1

Università C. Cattaneo, Corso di Laurea in Economia Aziendale, A.A. 2016-2017
STATISTICA – 26.01.17 - PROVA GENERALE
Modalità B

(A) ai fini della valutazione [illegible] te **solo** le risposte riportate dallo studente **negli appositi riquadri** bianchi: in caso di necessità **si può anche andare fuori dai margini che delim**
(B) nello svolgimento del c [illegible]

COGNOME... ...

ESERCIZIO 1 (punti 3.5). Una variabile X ha distribuzione di Poisson con media 3; una variabile Y ha distribuzione di Poisson con media 2. X e Y sono indipendenti.
a) Si calcoli la probabilità che X sia maggiore di 3.
b) Si calcoli lo scarto quadratico medio di T=X-2Y+3.
c) Si calcoli la probabilità che, congiuntamente, X sia minore di 2 e Y sia maggiore di 4.

a) $X \sim Poisson(3)$; $P(X>3) = 1 - P(X \leq 3) = 1 - 0.647 = \boxed{0.353}$

b) $Var(T) = Var(X) + 4\,Var(Y) = 3 + 4 \cdot 2 = 11$; $\sigma(T) = \sqrt{11} = \boxed{3.317}$

c) $P(X<2, Y>4) = P(X<2) \cdot P(Y>4) =$
$= P(X \leq 1) \cdot (1 - P(Y \leq 4)) = 0.199 \cdot (1 - 0.947) =$
$= \boxed{0.011}$

ESERCIZIO 2 (punti 3). La probabilità che una richiesta di fornitura presso un magazzino non sia soddisfatta (in quanto il magazzino è sprovvisto al momento della merce richiesta) è pari a 0.3. In una settimana giungono al magazzino 6 richieste di fornitura.
a) Si calcoli la probabilità che più di 2 richieste (su 6) non siano soddisfatte.
b) In un anno, le richieste sono 320. Si calcoli la probabilità che almeno 100 di queste richieste non siano soddisfatte.

a) X = numero richieste non soddisfatte (tra le 6)
$X \sim Bin(6, 0.3)$
$P(X>2) = 1 - P(X \leq 2) = 1 - P(X=0) - P(X=1) - P(X=2) =$
$= 1 - 0.118 - 0.302 - 0.324 = \boxed{0.256}$

b) Y = numero richieste non soddisfatte (tra le 320)
Appross. $Y \approx N(96, 67.2)$
$P(Y \geq 100) = P\left(Z \geq \frac{100-96}{\sqrt{67.2}}\right) = P(Z \geq 0.49) = 1 - 0.6879 = \boxed{0.3121}$

2

Università C. Cattaneo, Corso di Laurea in Economia Aziendale, A.A. 2016-2017

ESERCIZIO 3 (punti 6). Consideriamo un libero professionista che si occupa di manutenzione di giardini. Indichiamo con X la variabile aleatoria che rappresenta il ricavo mensile derivante dalla sua attività e con Y la variabile aleatoria che rappresenta le spese variabili mensili legate all'attività; siano inoltre pari a 120 le spese mensili fisse sostenute dal libero professionista. X ha distribuzione normale con media 4400 e scarto quadratico medio 680. Y ha distribuzione normale con media 1100 e scarto quadratico medio 200. X e Y hanno coefficiente di correlazione lineare pari a 0.62.

a) Si calcoli la probabilità che il ricavo mensile sia maggiore di 4000.

b) Si determini il quantile di ordine 0.8 del ricavo mensile.

c) Si determini la media del guadagno mensile, ottenuto sottraendo al ricavo le spese variabili e quelle fisse.

d) Si determini lo scarto quadratico medio del guadagno mensile.

$X \sim N(4400, 680^2)$; $Y \sim N(1100, 200^2)$; $\rho(X,Y) = 0.62$

a) $P(X > 4000) = P\left(Z > \frac{4000-4400}{680}\right) = P(Z > -0.59) =$
$= 0.7224$

b) $P(X \leq q_{0.8}) = 0.8 \Rightarrow P\left(Z \leq \frac{q_{0.8}-4400}{680}\right) = 0.8 \Rightarrow$
$P(Z \leq z_{0.8}) = 0.8 \Rightarrow z_{0.8} = \frac{q_{0.8}-4400}{680} = 0.84 \Rightarrow$
$\Rightarrow q_{0.8} = 4971.2$

c) $T = X - Y - 120$
$E(T) = E(X) - E(Y) - 120 = 4400 - 1100 - 120 = 3180$

d) $Var(T) = Var(X) + Var(Y) - 2\,cov(X,Y) =$
$= 680^2 + 200^2 - 2\left[0.62 \cdot 680 \cdot 200\right] =$
$= 333760$

$\sigma(T) = \sqrt{333760} = 577.720$

Università C. Cattaneo, Corso di Laurea in Economia Aziendale, A.A. 2016-2017

ESERCIZIO 4 (punti 5). Si considerino due impianti sciistici, A e B. Si estrae un campione di 80 sciatori in coda all'impianto A e si osserva un tempo medio di attesa pari a 6 minuti e una deviazione standard pari a 2.5. Si estrae un campione di 90 sciatori in coda all'impianto B e si osserva un tempo medio di attesa pari a 8 minuti e una deviazione standard pari a 2.

a) L'impianto A è appena stato rinnovato. Il tempo medio di attesa lo scorso anno era di 6.5 minuti. Si verifichi al livello di significatività del 10% se il rinnovo ha portato ad una riduzione del tempo medio di attesa rispetto allo scorso anno. Si effettui il test usando il p-value, del quale si riporti il valore.

b) Si costruisca un intervallo di confidenza di livello 95% per il tempo medio di attesa all'impianto B. In base all'intervallo costruito si può concludere che il tempo medio di attesa all'impianto B è diverso da 7?

VEDI ES. 1 PROVA PARZIALE A

ESERCIZIO 5 (punti 4). Su un campione di 200 clienti di un supermercato si rilevano: l'entità della spesa effettuata, classificata nelle due modalità BASSA (se non superiore a 40 €) o ALTA (se superiore a 40 €) e la forma di pagamento (CONTANTE o ALTRO). I dati rilevati indicano che 104 clienti del campione hanno usato mezzo diverso dal contante per il pagamento e che 122 clienti del campione hanno effettuato una spesa ALTA.

a) Si determini una stima puntuale della proporzione di clienti del supermercato che effettuano il pagamento con mezzo diverso dal contante.

b) Si stabilisca a livello 0.01 se è aumentata la proporzione di clienti che effettuano una spesa ALTA rispetto all'anno precedente, in cui era pari a 0.6.

VEDI ES. 2 PROVA PARZIALE A

4

Università C. Cattaneo, Corso di Laurea in Economia Aziendale, A.A. 2016-2017

ESERCIZIO 6 (punti 4)_Si vuole studiare la dipendenza del consumo mensile di acqua (in Mc) delle famiglie italiane dal numero di componenti familiari. A questo scopo si stima un modello di regressione lineare, sulla base di un campione di 120 famiglie; i dati rilevati sul campione hanno fornito un output Excel riportato (in parte) di seguito.

	Coefficienti	*Errore Standard*	*Stat t*	*Sig. P-value*	*Inferiore 95%*	*Superiore 95%*
Intercetta	8.149824921	0.016694134	79.01727285	1.02E-99		
num_comp_fam	2.262517656	0.281574923	8.03522400	4.440892E-16		

a) Si stabilisca, attraverso un'opportuna procedura condotta a livello 0.05, se il numero di componenti familiari ha un effetto significativo sul consumo di acqua.
b) Si preveda, sulla base del modello, la media del consumo di acqua delle famiglie con 3 componenti.

VEDI ES. 4 PROVA PARZIALE B

Università C. Cattaneo, Corso di Laurea in Economia Aziendale, A.A. 2016-2017

ESERCIZIO 7 (punti 1.5). Un'azienda fornisce quattro tipologie di interventi di manutenzione di piattaforme petrolifere. Per ciascuna delle quattro tipologie di intervento la seguente tabella a doppia entrata riporta il numero X di interventi effettuati in un certo mese (prima colonna a sinistra) ed il fatturato medio Y di tali interventi (prima riga in alto) in un opportuno multiplo dell'euro. Inoltre, per ciascuna coppia (X,Y) tale tabella riporta la frequenza assoluta di tale coppia.

	Y fatturato medio			
X numero interventi	50	100	150	200
20	30	15		5
22	10		5	
23	5		5	
24	5			20

Mostrando i calcoli principali, si risponda alle seguenti domande:
a) si determini mediana e terzo quartile del fatturato medio delle quattro tipologie di intervento
b) si determini la frequenza relativa delle tipologie di intervento che nel mese considerato si sono effettuate un numero di volte compreso fra 22 e 24 (inclusi) con un fatturato medio compreso fra 50 e 150 (inclusi)
c) si determini media e varianza del fatturato medio delle quattro tipologie di intervento
d) si determini la covarianza del numero di interventi e fatturato medio delle quattro tipologie di intervento.