+

ESAME **13 Gennaio 2016** **COMPITO A** ***Cognome*** ***Nome***
Numero di matricola
1) Approssimare tutti i calcoli alla quarta cifra decimale. ***2) Ai fini della valutazione si terrà conto solo ed esclusivamente di quanto riportato negli appositi spazi.*** ***3) Al termine della prova, è OBBLIGATORIO consegnare il presente foglio ed il foglio di brutta (DI CUI NON SI TERRÀ CONTO AI FINI DELLA VALUTAZIONE).***

1 (3 punti) Due impianti producono lo stesso oggetto (indipendentemente); il primo macchinario presenta un tasso di difettosità del 5%, il secondo del 3%. Calcolare la probabilità, prendendo un oggetto da ciascuno degli impianti, che:
a) Entrambi gli oggetti siano non difettosi;
b) Vi sia un solo prodotto difettoso.
c) Almeno uno dei due oggetti non sia difettoso;

a)	b)	c)
0.95*0.97=0.9215	**0.05*0.97+0.95*.03=0.077**	**1-0.05*0.03=1-0.0015=0.9985**

2 (10=3+2+1+2+2 punti) A dicembre 2014 le principali case automobilistiche hanno fatto registrare le seguenti vendite in Italia (in migliaia di unità):

FIAT	OPEL	PEUGEOT	RENAULT	VOLKSWAGEN	FORD
18	4	1.5	5	6	5.5

a) Quante sono state in media le auto vendute?
b) Calcolare la mediana delle vendite di auto
c) Determinare la variabilità della distribuzione.

a)	b)	c)
6,666	**5.25**	**27,806**

d) L'Indice di concentrazione di Gini relativo alle vendite di auto e disegnare la spezzata di concentrazione

Indice di Gini

		Qi	Fi	Qi-Fi
1,50	0,04	0,04	0,17	0,13
4,00	0,10	0,14	0,33	0,20
5,00	0,13	0,26	0,50	0,24
5,50	0,14	0,40	0,67	0,27
6,00	0,15	0,55	0,83	0,28
18,00	0,45	1,00	1,00	
40,00			2,50	1,11
		R	**0,45**	

Spezzata di Concentrazione

e) Ipotizzando che nel 2015 ci aspettiamo un incremento del 5% nelle vendite di ciascuna casa automobilistica, come variano gli indici calcolati ai punti a)-b)-c)-d)

Media	mediana	Varianza	R
6,66	5.25	27,8056	0,445
6,66*1,05=7	5.25*1,05=5,5125	27,8056*1.05*1,05=30,6556	0,445

f) Ipotizzando, invece, che nel 2015 ci aspettiamo un incremento di 2mila unità nelle vendite di ciascuna casa automobilistica, come variano gli indici calcolati ai punti a)-b)-c)

Media	mediana	Varianza
6,66	5.25	27,8056
6,66+2=8,66	5.25+2=7,25	27,8056

3 (4=2+2 punti) Per cinque laureati alla Facoltà di Economia si sono osservati gli anni trascorsi dalla Laurea (X) e il reddito annuale lordo (Y) misurato in euro. I risultati sono riassunti dalla seguente tabella:

Ex-Studente	A	B	C	D	E
X	1	4	5	10	6
Y	15	19	21	42	18

a) Calcolare i parametri della retta di regressione del reddito annuale lordo Y sugli anni dalla laurea (X)

X	Y	x2	y2	xy
1	15	1	225	15
4	19	16	361	76
5	21	25	441	105
10	42	100	1764	420
6	18	36	324	108
26	**115**	**178**	**3115**	**724**
5,2	**23**	**35,6**	**623**	**144,8**

cov	25,2
var x	8,56
var y	94
beta	2,943925
alfa	7,691589
R2	**0,789223**

b) Si calcoli il coefficiente di determinazione, R^2

4 **(2 punti)** Si indichi se le seguenti affermazioni sono Vere o False

Affermazione	**Vero/ Falsa?**
Nel caso di popolazione Bernoulliana con parametro p, l'errore quadratico medio della proporzione campionaria è p(1− p)/ n	V
La somma delle frequenze relative è sempre pari al numero di modalità osservate	F

2. (2 punti) Enunciare il teorema di Bayes specificandone le ipotesi necessarie

5 **(8=3+2+1+2+1 punti)**Il proprietario di un bar osserva per 25 giorni il numero di cornetti venduti e ottiene i seguenti risultati

$$\sum_{i=1}^{25} x_i = 3000 \quad \sum_{i=1}^{25} x_i^2 = 362400$$

Supponendo che il numero di cornetti venduti giornalmente segua una distribuzione normale N(μ,σ²) entrambi i parametri noti.

a) Proporre uno stimatore corretto per μ ("numero medio di cornetti venduti quotidianamente") e valutarne la stima nel campione osservato
b) Proporre uno stimatore e valutare una stima per s^2

Stimatore e Stima per μ	**Stimatore e Stima per σ^2**
3000/25=120	**362400/24-25*120^2/24=100**

c) Si costruisca un intervallo di confidenza di livello 95% numero medio di cornetti venduti quotidianamente

$$95\%CI = \left[\bar{x} - t_{1-\alpha/2}^{n-1}\frac{s}{\sqrt{25}}; \bar{x} + t_{1-\alpha/2}^{n-1}\frac{s}{\sqrt{25}}\right] = \left[120 - 2.0639\frac{10}{5}; 120 + 2.0639\frac{10}{5}\right] =$$

$$95\%CI = [115.8722, 124.1278]$$

$$t_{1-\alpha/2}^{n-1} = 2.0639$$

d) Supponiamo invece che il numero di cornetti venduti giornalmente segua una distribuzione Normale di varianza nota uguale a 100. L'ampiezza dell'intervallo di confidenza al 95% calcolato in accordo alle nuove ipotesi come viene modificato rispetto al punto c)?

Ampiezza diminuisce

e) L'obiettivo del proprietario è raggiungere un numero medio di cornetti venduti giornalmente pari a 130. Si verifichi l'ipotesi che tale obiettivo sia stato raggiunto contro l'alternativa che il numero medio sia inferiore a 130, usando un livello di significatività pari a 1%.

$$R = \left\{ \frac{\bar{x} - 130}{\frac{s}{\sqrt{25}}} \le -t_{1-\alpha}^{n-1} \right\}$$

$$R = \left\{ \frac{\bar{x} - 130}{\frac{s}{\sqrt{25}}} \le -2.4922 \right\} \qquad \frac{\bar{x} - 130}{\frac{s}{\sqrt{25}}} = \frac{120 - 130}{2} = -5 \quad \textit{rifiuto}$$

A quali conclusioni arriva il proprietario del bar?