

**ESAME**  
**13 Gennaio 2016**  
**COMPITO B**

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** Una ditta di trasporti internazionali possiede 100 tir dello stesso tipo. Ogni tir percorre una media di 400 km al giorno con una deviazione standard di 40 km. Supponendo che i giorni lavorativi in un anno siano 312, a) quanti chilometri percorre mediamente un tir in un anno?

Supponendo che la durata dei pneumatici da tir sia in media 125000 km,

b) qual è la probabilità che un tir debba cambiare i pneumatici dopo un anno?

<p><b>a)</b></p> <p><b>400*312=124800</b></p>	<p><b>b)</b></p> $P\left(\frac{\sum X - 124800}{\sqrt{312 \times 40^2}} \geq \frac{125000 - 124800}{\sqrt{312 \times 40^2}}\right) = P(Z \geq 0.28) = 0.3897$
---	---

**2** Una azienda ha 500 dipendenti di cui 50 sono dirigenti, 100 impiegati e 350 operai. La retribuzione media mensile netta dei dirigenti è 4500 €, quella degli impiegati è 2500 € e quella degli operai è 1500 €. a) Qual è la retribuzione mensile netta media dei dipendenti dell'azienda? Ipotizzare che il capo dell'azienda decidano di incrementare la retribuzione mensile di tutti i dipendenti del 5%.

a) Come varierebbe la retribuzione mensile netta media dei dipendenti dell'azienda?

Se invece i dirigenti decidessero di incrementare tutte le retribuzioni di 200 Euro:

b) Come varierebbe la retribuzione mensile netta media dei dipendenti dell'azienda?

a)			
4500	50	225000	
2500	100	250000	
1500	350	525000	
	500	1000000	<b>2000</b>
b)		c)	
2000*1.05=2100		2200	

**3** Un'urna contiene 20 palline numerate, 10 rosse, 5 verdi e 5 gialle. Vengono estratte 2 palline, non rimettendo le palline estratte nell'urna. Calcolare la probabilità di ottenere:

a) palline entrambe rosse;

b) la prima rossa e la seconda verde;

c) nessuna pallina rossa;

<p><b>a)</b></p> <p><math>(10/20)(9/19)</math> <math>=0.5*0.47=0.2368</math></p>	<p><b>b)</b></p> <p><math>(10/20)(5/19)=0.5*0.26=0.1316</math></p>	<p><b>c)</b></p> <p><math>(10/20)(9/19)=0.5*0.47=0.2368</math></p>
--	--	--

4. Si indichi se le seguenti affermazioni sono Vere o False

Affermazione	Vero/ Falsa?
La mediana coincide sempre con la moda	F
Lo stimatore è una variabile aleatoria	V

5 Con riferimento alla seguente distribuzione doppia relativa ad un collettivo di aziende:

Fatturato (100000 euro)	Superficie stabilimento (100 mq)
5	8
6	10
5	12
4	6
2	2

a) Calcolare i parametri della retta di regressione del fatturato Y sulla superficie X e spiegarne il significato

x	y			
8	5	64	25	40
10	6	100	36	60
12	5	144	25	60
6	4	36	16	24
2	2	4	4	4
38	22	348	106	188
7,6	4,4	69,6	21,2	37,6
		cov	4,16	
		var x	11,84	
		var y	1,84	
			0,35135	
		beta	1	
		alfa	1,72973	
			0,89126	
		rho	9	

b) disegnare la nuvola di punti e la retta interpolante

c) Si calcoli il coefficiente di determinazione,  $R^2$  e il coefficiente di correlazione  $\rho$

5 E' possibile prevedere il fatturato di un'azienda di superficie circa 500mq?

6 La filiale di una banca vuole aumentare le operazioni online per diminuire il personale. I responsabili sanno che il numero medio di clienti che si rivolge agli sportelli in un'ora è pari a 126. Dopo alcuni mesi dall'introduzione dei nuovi servizi online, i responsabili vogliono verificare l'ipotesi che il numero medio  $\mu$  di clienti all'ora sia diminuito. In un campione casuale di 25 intervalli orari si è ottenuto il seguente risultato  $\sum_{i=1}^{25} x_i = 3125$

Assumendo che la distribuzione del numero di clienti sia Gaussiana con varianza nota uguale a 400

a) Si costruisca un intervallo di confidenza di livello 95% numero medio di clienti in un'ora

$$95\% CI = \left[ \bar{x} - z_{1-\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{25}}; \bar{x} + z_{1-\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{25}} \right] = \left[ 125 - 1.96 \frac{20}{5}; 125 + 1.96 \frac{20}{5} \right] =$$
$$95\% CI = [117.16, 132.84]$$

b) Qualora il responsabile verificasse che effettivamente il numero di clienti allo sportello fosse diminuito procederà alla riduzione del personale. Verificare l'ipotesi nulla  $H_0 \mu=126$  versus un'ipotesi alternativa  $H_1 \mu<126$ , usando un livello di significatività pari a 1%.

$$R = \left\{ \frac{\bar{x} - 126}{\frac{\sigma}{\sqrt{25}}} \leq -z_{1-\alpha} \right\}$$

$$R = \left\{ \frac{\bar{x} - 126}{\frac{20}{\sqrt{25}}} \leq -2.326 \right\} \quad \frac{\bar{x} - 126}{\frac{20}{\sqrt{25}}} = \frac{125 - 126}{\frac{20}{\sqrt{25}}} = -0.25 \quad \text{accetto}$$

Il responsabile procederà alla riduzione del personale?

7 La seguente tabella riporta la distribuzione Laureati del 2007 per condizione lavorativa e ripartizione geografica

	Lavoro	Cercano lavoro	Non cercano lavoro
Nord	23298	1425	1974
Centro	8654	1195	828
Sud	6973	1676	1097

- Si determinino le distribuzioni marginali.
- Si calcolino le distribuzioni della condizione lavorativa condizionata all'area geografica
- Dal confronto delle distribuzioni condizionate si indichi se esiste o meno dipendenza tra la zona geografica di residenza e la condizione lavorativa.

	Lavoro	Cercano lavoro	Non cercano lavoro
<b>Nord</b>	23298	1425	1974
<b>Centro</b>	8654	1195	828
<b>Sud</b>	6973	1676	1097
	38925	4296	3899

26697

10677

9746

Condizionate

	Lavoro	Cercano lavoro	Non cercano lavoro
<b>Nord</b>	0,87268	0,0533768	0,073940892
<b>Centro</b>	0,81053	0,1119228	0,077549874
<b>Sud</b>	0,71547	0,171968	0,112558999

**5. Enunciare il teorema di Gauss Markov**