

FIRMA DELLO STUDENTE

**SOLUZIONE PRIMA PROVA INTERMEDIA DI STATISTICA  
CLEA (COD. 5047/4038)  
6 Novembre 2002**

*Cognome*

*Nome*

*Numero di matricola*

**COMPITO A1**

**Ai fini della valutazione si terrà conto solo ed esclusivamente di quanto riportato negli appositi spazi. 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).**

**APPROSSIMARE TUTTI I CALCOLI ALLA QUARTA CIFRA DECIMALE**

L'Associazione Americana di Difesa delle Minoranze Etniche ha somministrato un questionario a 10 bambini di una scuola elementare pubblica in una città dello stato della Florida, rilevando i seguenti caratteri:

- ETNICO (GE) Gruppo etnico (B=Bianco, I=Ispanico, A=Asiatico, N=Nero),  
 SESSO (SE) M="Maschio", F="Femmina",  
 SPORT (SP) numero di ore alla settimana dedicate a praticare qualche sport,  
 ALTEZZA (A) altezza in cm,  
 FRATELLI (F) numero di fratelli,  
 RELIGIONE (R) religione praticata,  
 MATEMATICA (M) superato/non superato l'esame finale matematica nell'anno precedente (Sì=superato, No=non superato),  
 STORIA (ST) valutazione nell'esame finale di storia nell'anno precedente:  
 A (ottimo), B (buono), C (sufficiente).

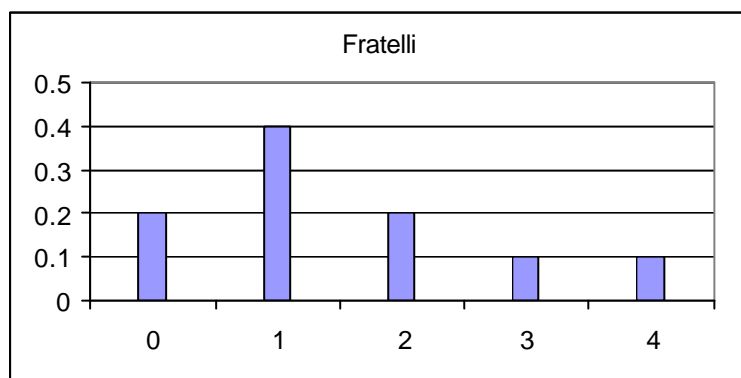
GE	Se	Sp	A	F	R	M	St	Sp <sup>2</sup>	A <sup>2</sup>	F <sup>2</sup>	SpxA
I	F	4	100	2	Cattolica	Sì	A	16	10000	4	400
B	M	4	95	2	Ebraica	Sì	A	16	9025	4	380
B	M	8	115	0	Ebraica	No	C	64	13225	0	920
I	M	5	102	3	Cattolica	No	B	25	10404	9	510
I	M	6	104	4	Cattolica	No	C	36	10816	16	624
B	M	7	105	1	Cattolica	Sì	B	49	11025	1	735
A	F	5	94	1	Cattolica	No	C	25	8836	1	470
A	M	6	98	0	Musulmana	Sì	A	36	9604	0	588
N	M	9	118	1	Cattolica	Sì	A	81	13924	1	1062
N	F	9	114	1	Musulmana	No	C	81	12996	1	1026
		<b>63</b>	<b>1045</b>	<b>15</b>				<b>429</b>	<b>109855</b>	<b>37</b>	<b>6715</b>

**1 (2 punti)** Si indichi la tipologia dei seguenti caratteri (relativi alla tabella precedente):

	Qualitativo Nominale	Qualitativo ordinale	Quantitativo Discreto	Quantitativo continuo
ETNICO (GE)	◆	ÿ	ÿ	ÿ
ALTEZZA (A)	ÿ	ÿ	ÿ	◆
FRATELLI (F)	ÿ	ÿ	◆	ÿ
MATEMATICA (M)	◆	ÿ	ÿ	ÿ

- 2 (2 punti) Si fornisca la distribuzione delle frequenze del carattere FRATELLI (F).  
Si rappresenti poi tale distribuzione con un opportuno grafico.

Fratelli	Frequenze assolute	Frequenze relative
0	2	0.20
1	4	0.40
2	2	0.20
3	1	0.10
4	1	0.10
<b>Totale complessivo</b>	10	1

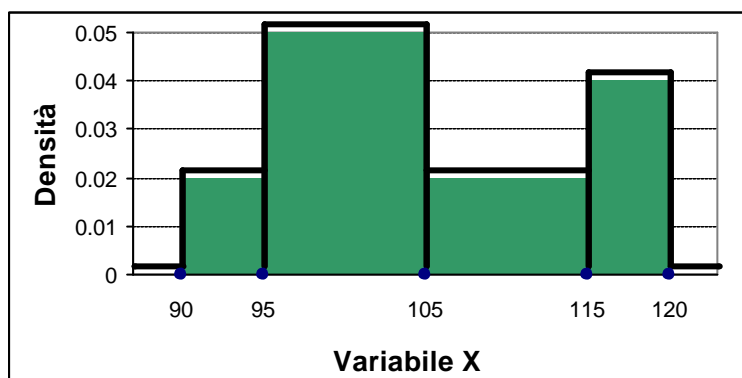


- 3 (2 punti) Si indichi quale tra i due caratteri SPORT (SP) e ALTEZZA (A) è maggiormente variabile. Si giustifichi la risposta.

<b>SPORT è maggiormente variabile di ALTEZZA in quanto il coefficiente di variazione è maggiore</b>	
$m_{SP}=6.3$	$S_{SP}^2=42.9-(6.3)^2=42.9-39.69= 3.21$
$m_A=104.5$	$S_A^2=10985.5-(104.5)^2=10985.5-10920.25= 65.25$
$CV_{SP} = \frac{\sqrt{s_{SP}^2}}{ m_{SP} } = \frac{\sqrt{3.21}}{6.3} = \frac{1.7916}{6.3} = 0.2844$	$CV_A = \frac{\sqrt{s_A^2}}{ m_A } = \frac{\sqrt{65.25}}{104.5} = \frac{8.0777}{104.5} = 0.0773$

- 4 (2 punti) Si consideri il carattere ALTEZZA (A) come carattere continuo per intervalli, utilizzando le seguenti classi [90; 95) [95; 105) [105; 115), [115; 120]. Si rappresenti la distribuzione di tale carattere per mezzo di un istogramma (si riportino in un'opportuna tabella le quantità necessarie alla realizzazione del grafico).

<i>Estremi inferiori delle classi</i>	<i>Estremi superiori delle classi</i>	<i>Frequenze assolute</i>	<i>Frequenze relative</i>	<i>Densità</i>
90	95	1	0.1	0.02
95	105	5	0.5	0.05
105	115	2	0.2	0.02
115	120	2	0.2	0.04



- 5 (2 punti) Si costruisca la tabella a doppia entrata relativa ai caratteri MATEMATICA e STORIA. I due caratteri sono statisticamente indipendenti? Si giustifichi la risposta.

#### Frequenze assolute

Storia	Matematica		Totale complessivo
	No	Si	
A		4	4
B	1	1	2
C	4		4
<b>Totale complessivo</b>	5	5	10

#### Frequenze relative

Storia	Matematica		Totale complessivo
	No	Si	
A		0.40	0.40
B	0.10	0.10	0.20
C	0.40		0.40
<b>Totale complessivo</b>	0.50	0.50	1.00

I due caratteri non sono statisticamente indipendenti in quanto le frequenze relative congiunte NON COINCIDONO con il prodotto delle marginali. (La tabella a doppia entrata contiene degli ZERI)

**6 (2 punti)** Il carattere ALTEZZA (A) è regressivamente indipendente dal carattere ETNICO (GE)? Si giustifichi la risposta.

$$\begin{aligned}\mu(A|GE=B) &= 105 \\ \mu(A|GE=I) &= 102 \\ \mu(A|GE=A) &= 96 \\ \mu(A|GE=N) &= 116\end{aligned}$$

NO, ALTEZZA non è regressivamente indipendente da GRUPPO ETNICO in quanto le medie di ALTEZZA condizionate alle modalità di GE sono diverse tra loro. (Basta calcolare due medie condizionate e osservare che sono diverse)

**7 (2 punti)** Dopo aver determinato i parametri dell'interpolante lineare (retta dei minimi quadrati) del carattere ALTEZZA (A) sul carattere SPORT (SP), si scriva l'espressione analitica.

$$\text{COV}(A,SP) = 671.5 - 6.3 * 104.5 = 671.5 - 658.35 = 13.15$$

$$s_{SP}^2 = 42.9 - (6.3)^2 = 42.9 - 39.69 = 3.21$$

$$b = \text{COV}(A,SP) / \text{VAR}(SP) = 13.15 / 3.21 = 4.0966$$

$$a = m_A - m_{SP} * b = 104.5 - 6.3 * 4.0966 = 104.5 - 25.8086 = 78.6914$$

$$A = 78.6914 + 4.0966 * SP$$

**8 (2 punti)** Si lancino indipendentemente una moneta e un dado, entrambi non truccati.

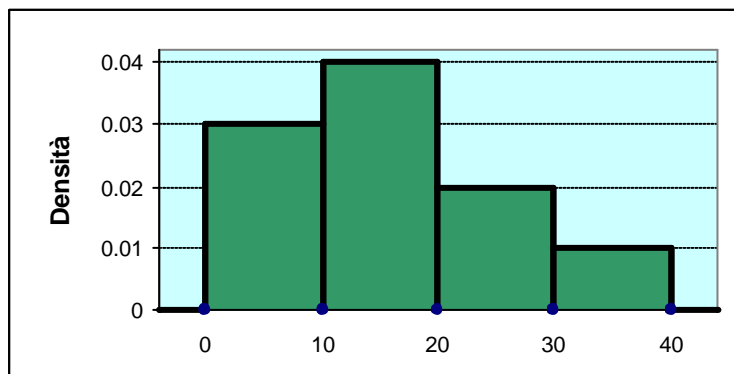
a) Si descriva lo spazio,  $\Omega$ , degli eventi elementari.

b) Si calcoli la probabilità che la moneta dia testa e il dado un numero dispari.

a)  
 $\Omega = \{1T, 2T, 3T, 4T, 5T, 6T, 1C, 2C, 3C, 4C, 5C, 6C\}$

b)  $P(A) = .5 * .5 = 0.25$

**9 (2 punti)** Il seguente istogramma rappresenta la distribuzione di un carattere X, continuo per intervalli. Si determini la mediana per tale carattere (conoscendo solo l'istogramma).



Me=15

- 10 (2 punti)** Dati due eventi A e B, contenuti in  $\Omega$ , si fornisca la definizione di
- eventi indipendenti;
  - eventi incompatibili.

$$a) A \text{ e } B \text{ indipendenti} \Leftrightarrow P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$$

$$b) A \text{ e } B \text{ incompatibili} \Leftrightarrow A \cap B = \emptyset$$

- 11 (2 punti)** Un'azienda produttrice di componenti elettronici per la telefonia mobile sottopone a un controllo ogni pezzo prodotto. Se il pezzo supera il controllo, viene messo in commercio.

Supponiamo di conoscere le seguenti probabilità:

- La probabilità che il pezzo sia difettoso è 0.1;
  - Sapendo che il pezzo è difettoso, la probabilità che non superi il controllo, è 0.9.
  - Sapendo che il pezzo non è difettoso, la probabilità che superi il controllo, è 0.8.
- Si calcoli la probabilità che il pezzo superi il controllo.

$$P(T) = P(T|D) \times P(D) + P(T|\bar{D}) \times P(\bar{D}) = (1 - 0.9) \times 0.1 + 0.8 \times 0.9 = 0.01 + 0.72 = 0.73$$

- 12 (2 punti)** L'amministratore di un ospedale decide di distribuire fondi ai diversi reparti secondo la seguente tabella:

Fondi (.000 €)	Numero di reparti
10	3
20	3
30	1
40	2
100	1

Si calcoli l'indice di concentrazione della ripartizione dei fondi nei vari reparti.

$x_i$	$p_i$	$F_i$	$x_i \cdot p_i$	$Q_i$	$F_i - Q_i$
10	0,3	0,3	3	0,1	0,2
20	0,3	0,6	6	0,3	0,3
30	0,1	0,7	3	0,4	0,3
40	0,2	0,9	8	0,6666	0,2334
100	0,1	1	10	1	0
<b>Totale</b>			<b>m=30</b>		

$$\sum_{i=1}^{k-i} F_i^* = 2.5$$

$$\sum_{i=1}^{k-i} (F_i^* - Q_i^*) = 1.0334$$

$$R^* = \frac{1.0333}{2.5} = \mathbf{0.4134}$$