



## Metodi Decisionali per l'Economia Prova scritta del 13/06/2023

Nome : .....

Cognome : .....

Matricola : .....

### Istruzioni

- Non è consentito l'utilizzo dei telefoni cellulari. Tenerli spenti durante tutta la durata della prova scritta.
- È consentito l'utilizzo del formulario e delle tavole delle distribuzioni normale e t di Student forniti dal docente durante il corso
- È consentito l'utilizzo della calcolatrice
- Giustificare le risposte date agli esercizi
- È necessario raggiungere almeno 15 punti per superare la prova

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8	Tot.
Voto	/5	/2	/2	/5	/2	/2	/4	/2	/24



**Esercizio 1 (5 punti).** Laura ha ricevuto dei soldi in regalo dalla nonna e decide di investire parte di questi soldi in un nuovo telefono, ma è indecisa su quale modello acquistare. La sua scelta è condizionata sia dal prezzo che dalla qualità percepita del telefono. Decide quindi di basare le sue scelte sul criterio definito dalla formula

$$\text{Soddisfazione} = \frac{\text{Qualità percepita} \times 100}{\text{Prezzo}}$$

Laura potrebbe da subito acquistare il modello Samsung attualmente in sconto: ha già avuto telefoni Samsung, e sa che è un marchio abbastanza affidabile, sebbene questo modello non sia il massimo. Inoltre, acquistandolo potrebbe avere il telefono da subito senza aspettare ulteriormente. Il prezzo del telefono Samsung è di 450 Euro e la qualità percepita è pari a 13.

Tuttavia, Laura ha il presentimento che i genitori le vogliano regalare un nuovo iPad per il compleanno il mese prossimo. A quel punto, Laura preferirebbe acquistare un iPhone in quanto avrebbe una maggiore compatibilità tra telefono e tablet, anche se questo comporterebbe una spesa più alta. Laura stima che al 65% riceverà l'iPad in regalo.

Nel caso in cui Laura riceva un iPad in regalo, potrà acquistare un iPhone di seconda mano a un prezzo vantaggioso pari a 630 Euro con una qualità percepita di 16, nonostante esso sia un modello vecchio, oppure, consapevole che tra altre 2 settimane ci sarà il black friday, potrà aspettare ancora, speranzosa di trovare uno sconto per l'iPhone top di gamma a un prezzo pari a 900 Euro e qualità percepita di 20, esiste il 70% di probabilità che tale offerta arrivi. Se l'offerta non dovesse arrivare, Laura non potrà più permettersi un iPhone (in quanto l'iPhone di seconda mano non sarà più disponibile), dovendo quindi acquistare un telefono Huawei al prezzo di 270 con una qualità variabile in quanto Laura non conosce questi telefoni. Parlando con degli amici stima che al 35% la qualità del telefono sia pari a 9, al 20% pari a 2 e al 45% pari a 11.

Se, dopo 4 settimane, Laura non avrà ricevuto l'iPad in regalo, potrà scegliere se acquistare lo stesso smartphone Samsung, che ora non sarà più scontato, e quindi costerà 610 euro con qualità pari a 13, oppure considerare l'acquisto di un telefono Huawei al prezzo di 270 con qualità percepita variabile come descritto sopra.

Disegnare l'albero decisionale per il problema di Laura, trovare e descrivere la strategia ottimale. Inoltre determinare, se esiste, il minimo valore della probabilità relativa all'evento in cui Laura non riceve l'ipad, affinché la strategia ottimale dell'albero sia diversa da quella iniziale.

**A Laura conviene acquistare il telefono Samsung in offerta subito. Se invece decidesse di aspettare e ricevesse l'iPad le converrebbe acquistare l'iPhone usato. Mentre se non dovesse ricevere l'iPad le converrebbe acquistare un telefono Huawei. Il valore di  $p$  è pari a 0.42.**





**Esercizio 2 (2 punti).** Due carte vengono estratte da un mazzo di 52 carte non truccato senza reimbussolamento. Calcolare la probabilità dei seguenti eventi:

- 1) Entrambe le carte sono dei sette;  $1/221$
- 2) Una carta è un sette mentre l'altra non lo è;  $32/221$
- 3) Entrambe le carte sono figure di cuori;  $1/442$
- 4) Almeno una delle due carte è una figura di cuori;  $25/221$





**Esercizio 3 (2 punti).** In una sala giochi ci sono due macchine A e B. Con la macchina A c'è una probabilità  $p_A = \frac{1}{7}$  di vincere, mentre con la macchina B una probabilità  $p_B = \frac{6}{13}$  di vincere. Se scegliamo una macchina a caso senza sapere quale è stata scelta e perdiamo, qual'è la probabilità che sia stata scelta la macchina B?

- 49/127





**Esercizio 4 (5 punti).** Data la distribuzione di probabilità congiunta discreta delle variabili X e Y:

X \ Y	0	1	2	3	Tot.
0	c	2c	$\frac{2c}{5}$	4c	
1	c	$\frac{c}{3}$	0	3c	
2	$\frac{c}{5}$	c	3c	$\frac{c}{7}$	
Tot.					

- 1) Trovare il valore della costante c; **105/1688**
- 2) Trovare le distribuzioni di probabilità marginali di X e Y;

$$f_1(x) = \begin{cases} 777/1688 & x = 0 \\ 455/1688 & x = 1 \\ 57/211 & x = 2 \end{cases}$$

$$f_2(y) = \begin{cases} 231/1688 & y = 0 \\ 175/844 & y = 1 \\ 357/1688 & y = 2 \\ 375/844 & y = 3 \end{cases}$$

- 3) Dire se le variabili X e Y sono indipendenti o dipendenti; **Le variabili non sono indipendenti**
- 4) Calcolare  $P(X \geq 0, Y \leq 1)$ ; **581/1688**
- 5) Calcolare  $\mathbb{E}(X)$  e  $\mathbb{E}(Y)$ ;  **$\mathbb{E}(X) = 1367/1688, \mathbb{E}(Y) = 1657/844$**





Nome: \_\_\_\_\_ Cognome: \_\_\_\_\_

**Esercizio 5 (2 punti).** Nel mese di Maggio a Cagliari la temperatura media è pari a 19.2 gradi con deviazione standard 6.7 gradi. Supponendo che tale temperatura segua una distribuzione normale, calcolare la probabilità che in un giorno casuale di Maggio la temperatura a Cagliari sia compresa tra i 15.3 e i 23.2 gradi. Calcolare inoltre la probabilità che la temperatura sia maggiore di 17.5 gradi.

- 0.4414
- 0.5987





**Esercizio 6 (2 punti).** Tramite un'indagine statistica, si osserva che su un campione di 2303 individui 731 sono disoccupati. Costruire l'intervallo di confidenza al 95% e quello al 99% della proporzione di disoccupati nella popolazione.

- $I_{95} = [0.29, 0.32]$
- $I_{99} = [0.284, 0.334]$





**Esercizio 7 (4 punti).** Un piccolo agricoltore è indeciso se coltivare patate o carciofi per i prossimi mesi. Dagli anni passati sa che coltivando patate riuscirà ad ottenere 450kg di patate al mese che potrà vendere a 0.55 Euro/kg. La coltivazione di carciofi invece comporta dei rischi in quanto sia la produzione che il prezzo di vendita sono variabili. Per quanto riguarda la produzione, l'agricoltore stima le varie possibilità, con relative probabilità, utilizzando la seguente tabella:

Kg Carciofi	Probabilità	Prob. Cumulativa
130	0.05	0.05
240	0.1	0.15
300	0.15	0.3
510	0.35	0.65
570	0.2	0.85
620	0.1	0.95
690	0.05	1.00

Anche il prezzo dei carciofi è variabile e, consultando dei dati degli anni passati, l'agricoltore ipotizza che il prezzo segua una distribuzione normale con media 0.75 Euro/kg e deviazione standard 0.45 Euro/kg.

Utilizzare la seguente tabella per calcolare il guadagno mensile derivante dalla coltivazione di carciofi.

Mese	n.Casuale	Prod. Carciofi (Kg)	n.Casuale	Prezzo (Euro/kg)	Guad. Mensile (Prod. × Prezzo)
1	0.1893		0.8171		
2	0.8749		0.6845		
3	0.3755		0.158		
4	0.1916		0.8607		
5	0.4394		0.9548		
6	0.7151		0.5714		
7	0.9714		0.3070		
8	0.9291		0.5554		
9	0.5783		0.2534		
10	0.05604		0.3107		

Calcolare la media e la deviazione standard del guadagno mensile per la produzione di carciofi e dire quale tipo di ortaggio conviene coltivare, sulla base dei dati ottenuti.

Calcolare inoltre la probabilità che il guadagno mensile derivante dalla coltivazione di carciofi sia maggiore di quello derivante dalla coltivazione di patate utilizzando i dati della simulazione.

- $\mathbb{E}(G) = 393.6$
- $\sigma_G = 200.87$
- $P(G \geq 247.5) = 0.7$





**Esercizio 8 (2 punti).** La seguente tabella riporta i dati delle temperature (in gradi) e dei chili di pomodori prodotti in un certo campo

Temperatura ( $X$ )	Produzione Pomodori ( $Y$ )
9	20
12	24
13	27
15	30
18	31
21	33
23	35

Trovare un modello di regressione lineare tra la temperatura e la produzione di pomodori e utilizzarlo per prevedere la produzione di pomodori ottenuta con una temperatura di 17 gradi e quella ottenuta con una temperatura di 25 gradi.

- $b_0 = 12.64$
- $b_1 = 1.004$
- $Y(17) = 29.708$
- $Y(25) = 37.74$

