



## Metodi Decisionali per l'Economia Prova scritta del 26/01/2023

Nome : .....

Cognome : .....

Matricola : .....

Anno di Iscrizione : .....

### 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).** Giovanna 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

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

Giovanna 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 350 Euro e la qualità percepita è pari a 12.

Tuttavia, Giovanna ha il presentimento che i genitori gli vogliono regalare un nuovo iPad per il compleanno il mese prossimo. A quel punto, Giovanna preferirebbe acquistare un iPhone in quanto avrebbe una maggiore compatibilità tra telefono e tablet, anche se questo comporterebbe una spesa più alta. Giovanna stima che al 35% riceverà l'iPad in regalo.

Nel caso in cui Giovanna riceva un iPad in regalo, potrà acquistare un iPhone di seconda mano a un prezzo vantaggioso pari a 550 Euro con una qualità percepita di 15, 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 700 Euro e qualità percepita di 21, esiste un 30% di probabilità che tale offerta arrivi. Se l'offerta non dovesse arrivare, Giovanna 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 350 con una qualità variabile in quanto Giovanna non conosce questi telefoni. Parlando con degli amici stima che al 55% la qualità del telefono sia pari a 10, al 30% pari a 5 e al 15% pari a 14.

Se, dopo 4 settimane, Giovanna non avrà ricevuto l'iPad in regalo, potrà scegliere se acquistare lo stesso smartphone Samsung, che ora non sarà più scontato, e quindi costerà 450 euro con qualità pari a 12, oppure considerare l'acquisto di un telefono Huawei al prezzo di 350 con qualità percepita variabile come descritto sopra.

Disegnare l'albero decisionale per il problema di Giovanna, trovare e descrivere la strategia ottimale. Determinare inoltre, se esiste, il valore minimo della probabilità per cui arrivi l'offerta del black friday in modo che a Giovanna convenga aspettare tale offerta invece che comprare l'iphone usato.





**Esercizio 2 (2 punti).** In una stanza sono presenti tre matematici, quattro ingegneri e un divano da quattro posti. In quanti modi è possibile far sedere quattro persone sul divano in modo che ci siano due matematici e due ingegneri? Se invece è anche presente una sedia nella stanza, in quanti modi è possibile far sedere sul divano due matematici e due ingegneri e un ingegnere sulla sedia?





**Esercizio 3 (2 punti).** Su un tavolo ci sono 2 monete. Quando vengono lanciate, una moneta dà testa con probabilità 0.45 mentre l'altra dà testa con probabilità 0.5. Una moneta viene scelta a caso e lanciata.

- a) Qual è la probabilità che esca testa?
- b) Se esce croce, qual è la probabilità che fosse la moneta equilibrata?





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

$$f(x, y) = \begin{cases} c(\frac{x}{3} + 2y^3) & 0 \leq x \leq 2, 0 \leq y \leq 1 \\ 0 & \text{altrimenti} \end{cases}$$

- 1) Trovare il valore della costante  $c$ ;
- 2) Trovare le distribuzioni di probabilità marginali di  $X$  e  $Y$ ;
- 3) Calcolare  $P(X \geq 1, Y \leq \frac{1}{2})$ ;
- 4) Calcolare  $\mathbb{E}(X)$  e  $\mathbb{E}(Y)$
- 5) Calcolare  $P(Y \geq \frac{1}{2})$





Nome e Cognome:

**Esercizio 5 (2 punti).** L'altezza media degli studenti di una certa classe è 172cm e la deviazione standard è 11.5cm. Supponendo che l'altezza degli studenti sia distribuita in maniera normale, trovare la probabilità che uno studente scelto a caso abbia un'altezza compresa tra i 166cm e i 173cm e la probabilità che sia più alto di 177.4cm.





**Esercizio 6 (2 punti).** Un analista di investimenti vuole stimare la media di soldi investiti in un certo fondo. L'analista sceglie un campione casuale di 13 portafogli di investitori e la media campionaria osservata è pari a 16.32 milioni di euro, mentre la deviazione standard campionaria osservata è pari a 6.7 milioni di euro. Costruire un intervallo di confidenza al 95% e al 98% per la media dei soldi investiti nel fondo preso in considerazione.





**Esercizio 7 (4 punti).** Claudio è un meccanico che lavora come libero professionista nella sua piccola officina nella quale riesce a guadagnare in media 80 Euro al giorno avendo delle spese giornaliere pari a 20 Euro. Una officina più grande offre a Claudio un lavoro come dipendente durante il quale dovrà occuparsi di un numero variabile di macchine al giorno e quindi con un guadagno giornaliero variabile, ma senza avere nessuna spesa giornaliera.

L'officina stima che il numero di auto di cui dovrà occuparsi Claudio segua la seguente distribuzione di probabilità:

N. Auto	Probabilità	Prob. Cumulativa
0	0.05	0.05
1	0.15	0.2
2	0.4	0.6
3	0.25	0.85
4	0.15	1

Anche il guadagno giornaliero è variabile e l'officina stima che per ogni auto seguita da Claudio il guadagno segua una distribuzione normale con media 38 Euro e deviazione standard 8.5 Euro.

Utilizzare la seguente tabella per calcolare il guadagno giornaliero di Claudio presso l'officina più grande

Giorno	n.Casuale	N. Auto	n.Casuale	Guadagno	Guad. giornaliero (N.Auto × Guadagno)
1	0.5952		0.0304		
2	0.2065		0.8532		
3	0.9056		0.1451		
4	0.4938		0.3145		
5	0.6827		0.2799		
6	0.7552		0.3573		
7	0.4007		0.7507		
8	0.0836		0.8586		
9	0.1508		0.9018		
10	0.4709		0.2195		

Calcolare la media e la deviazione standard del guadagno giornaliero di Claudio come lavoratore dipendente sulla base dei dati ottenuti.

Calcolare inoltre la probabilità che il guadagno giornaliero come lavoratore dipendente sia maggiore o uguale del guadagno come libero professionista sulla base dei dati ottenuti dalla simulazione.





**Esercizio 8 (2 punti).** Si vuole studiare la relazione che intercorre tra l'altezza sul livello del mare e il tempo (in ore) di sopravvivenza di certi micro-organismi. Si sono rilevati i seguenti dati:

Altezza ( $X \times 10^2 m$ )	Tempo di sopravvivenza ( $Y$ )
2	8
4	11
7	25
10	18
15	16
17	5

Trovare un modello di regressione lineare tra il tempo di sopravvivenza e l'altezza e, utilizzando tale modello, prevedere quante ore sopravviverebbe un micro-organismo alle altezze di  $16 \times 10^2 m$  e  $5 \times 10^2 m$ .

