



## Metodi Decisionali per l'Economia Prova scritta del 15/02/2023

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).** Francesca è alla ricerca di una casa che soddisfi le sue esigenze. Per poter trovare la casa, Francesca prende in considerazione l'idea di recarsi presso un'agenzia immobiliare oppure affidarsi ad un sito internet.

Nel caso Francesca decidesse di affidarsi ad un sito internet, con probabilità 0.4 troverebbe una casa al prezzo di 135000 Euro senza possibilità di contrattare. Invece, con probabilità 0.6 troverebbe l'offerta di un proprietario disposto a trattare il prezzo. Francesca stima che con probabilità 0.15 riuscirebbe ad acquistare la casa al prezzo di 120000 Euro, con probabilità 0.55 al prezzo di 130000 e con probabilità 0.3 al prezzo di 180000 Euro.

Se invece Francesca decidesse di rivolgersi ad un'agenzia immobiliare ci sarebbe una probabilità pari a 0.8 che l'agenzia abbia un'offerta per una casa che soddisfacente. In questo caso, l'agenzia comunica a Francesca che il venditore della casa è disponibile a trattare il prezzo e stima che con probabilità 0.3 Francesca riuscirebbe a comprare la casa a 125000 Euro, con probabilità 0.25 a 155000 Euro e con probabilità 0.45 a 160000.

Se invece nel momento in cui Francesca si rivolge all'agenzia, non ci sono offerte a disposizione, può decidere se aspettare che all'agenzia arrivino delle offerte soddisfacenti, oppure andare sul sito internet dove però troverebbe solo una casa al prezzo di 155000 Euro. Nel caso in cui decida di aspettare, l'agenzia stima che con probabilità 0.25 ci sarebbe una casa al prezzo di 120000 Euro, con probabilità 0.5 una al prezzo di 145000 e con probabilità 0.25 una casa al prezzo di 175000.

Disegnare l'albero decisionale per il problema descritto, utilizzando come criterio il costo per Francesca, risolverlo e descrivere la strategia ottimale.

Trovare, se esiste, il valore  $p$  della probabilità che l'agenzia abbia subito delle offerte disponibili per Francesca in modo che le convenga rivolgersi all'agenzia piuttosto che al sito internet.

**A Francesca conviene consultare il sito internet. Se invece decidesse di andare all'agenzia, nel caso in cui non ci siano offerte soddisfacenti subito, le converrebbe aspettare. Non esiste nessun valore di  $p$  che cambia la strategia ottimale**





**Esercizio 2 (2 punti).** In una scatola ci sono 3 biglie bianche, 2 rosse e 5 nere. Tre biglie vengono estratte senza reimbussolamento. Calcolare la probabilità dei seguenti eventi

- a) Le prime due biglie sono rosse e la terza è o bianca o nera;  $1/45$
- b) La prima e la terza biglia sono entrambe nere.  $2/9$





**Esercizio 3 (2 punti).** In una sala giochi ci sono due macchine A e B. Con la macchina A c'è una probabilità  $p_A = \frac{1}{4}$  di vincere, mentre con la macchina B una probabilità  $p_B = \frac{2}{3}$ . Se scegliamo una macchina a caso senza sapere quale è stata scelta e vinciamo, qual'è la probabilità che sia stata scelta la macchina B? Qual è invece la probabilità totale di vincere?

- 8/11
- 11/24





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

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

- 1) Trovare il valore della costante c;  $30/527$
- 2) Trovare le distribuzioni di probabilità marginali di X e Y;

$$f_1(x) = \begin{cases} 190/527 & x = 0 \\ 165/527 & x = 1 \\ 172/527 & x = 2 \end{cases}$$

$$f_2(y) = \begin{cases} 162/527 & y = 0 \\ 165/527 & y = 1 \\ 70/527 & y = 2 \\ 130/527 & y = 3 \end{cases}$$

- 3) Dire se le variabili X e Y sono indipendenti o dipendenti; **le variabili non sono indipendenti**
- 4) Calcolare  $P(X \geq 1, Y \leq 1)$ ;  $177/527$
- 5) Calcolare  $\mathbb{E}(X)$  e  $\mathbb{E}(Y)$   $\mathbb{E}(X) = 509/527, \mathbb{E}(Y) = 695/527$





**Esercizio 5 (2 punti).** L'altezza al garrese media dei cani di razza Jack Russell Terrier è pari a 28.5cm con deviazione standard di 3.3cm. Supponendo che tale altezza segua una distribuzione normale, trovare la probabilità che un Jack Russell preso a caso abbia altezza al garrese compresa tra i 28.7cm e i 31.4cm e la probabilità che l'altezza sia maggiore di 31.2cm.

- 0.2839
- 0.209





**Esercizio 6 (2 punti).** Una compagnia telefonica ha svolto un'indagine statistica contattando 630 persone per sapere quali di queste fossero interessate ad un'offerta per installare la fibra internet in casa. Delle 630 persone contattate, 220 hanno risposto che erano interessate all'offerta. Utilizzando questi dati trovare un intervallo di confidenza al 99% e uno al 98% per la proporzione campionaria dell'indagine statistica svolta dalla compagnia telefonica.

- $I_{99} = [0.3028, 0.3955]$
- $I_{98} = [0.3073, 0.3910]$





**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 500kg di patate al mese che potrà vendere a 0.65 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
150	0.05	0.05
270	0.1	0.15
390	0.15	0.3
520	0.35	0.65
570	0.2	0.85
600	0.1	0.95
650	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 0.85 Euro/kg e deviazione standard 0.35 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	0.4557		0.8060		
2	0.1357		0.4318		
3	0.6491		0.3769		
4	0.8340		0.0462		
5	0.9787		0.8971		
6	0.5577		0.1235		
7	0.1431		0.3948		
8	0.2922		0.5171		
9	0.9555		0.7502		
10	0.3712		0.0344		

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.

- $\mathbb{E}(G) = 377.62$
- $\sigma_G = 252.70$
- $P(G \geq 325) = 0.5$





**Esercizio 8 (2 punti).** La seguente tabella riporta i dati di produzione di una certa azienda:

Anno ( $X$ )	Unità prodotte ( $Y$ )
68	105
69	112
70	107
71	117
72	113
73	121

Trovare un modello di regressione lineare tra l'anno di produzione e le unità prodotte e, tramite tale modello, prevedere quante unità verranno prodotte nel '77 e nell '82.

- $b_0 = -74.82$
- $b_1 = 2.65$
- $Y(77) = 129.23$
- $Y(82) = 142.48$

