

## Corsi di Laurea in Ingegneria Civile e Edile

### Facsimile della prova intercorso sul Calcolo delle probabilità

- Ogni inverno il 70% della popolazione prende un raffreddore, il 40% prende un mal di gola e il 90% prende o l'uno o l'altro. Determinare la probabilità  $p_1$  che una persona prenda tutti e due. Determinare la probabilità  $p_2$  che una persona che prende un mal di gola prenda anche un raffreddore.  
R1.  $p_1 = 1/5$        $p_2 = 2/7$   
R2.  $p_1 = 1/7$        $p_2 = 1/4$   
R3.  $p_1 = 1/7$        $p_2 = 3/10$   
R4.  $p_1 = 1/5$        $p_2 = 1/2$
- Il 20% della popolazione di un'isola ha gli occhi blu. Il Consiglio Superiore dell'isola consiste di 10 membri. Determinare la probabilità  $p$  che almeno 2 fra di loro abbiano gli occhi blu. (Si può assumere che il colore degli occhi non è un requisito per essere eletti nel consiglio e che il consiglio sia composto solo da una piccola parte della popolazione.)  
R1.  $p = 0.67$   
R2.  $p = 0.39$   
R3.  $p = 0.62$   
R4.  $p = 0.92$
- In una scatola ci sono 300 semi di grano, di cui 120 sono stati trattati con un antiparassitario. L'unico modo per determinare se un seme sia stato trattato oppure no, è un test che rileva il trattamento con probabilità del 95% nel caso di semi trattati, e che, nel caso il seme non sia trattato, ha probabilità del 9% di dare una risposta errata. Se un seme scelto a caso e sottoposto al test viene giudicato "trattato", qual'è la probabilità che lo sia veramente?  
R2. 92%  
R1. 88%  
R3. 95%  
R4. Nessuna delle altre risposte
- Vengono condotte 6500 prove (indipendenti) di un esperimento con probabilità di successo  $p = 0.001$ . Detto  $n$  il numero dei successi ottenuti, quale tra i seguenti è il valore di  $n$  più probabile?  
R1.  $n = 2$   
R2.  $n = 3$   
R3.  $n = 5$   
R4.  $n = 8$
- Una lampadina ha una durata  $X$  che è una variabile aleatoria con funzione di densità  $f(x) = \alpha e^{-\alpha t}$  per  $t > 0$ , con  $t$  espresso in mesi. Quale deve essere il valore di  $\alpha$  affinché la probabilità che la lampadina duri al più un anno sia uguale al 60% ?  
R1.  $\alpha = \ln(2.5)/12$   
R2.  $\alpha = \ln(0.4)/12$   
R3.  $\alpha = \ln(4)/12$   
R4. Nessuna delle altre risposte
- In un'urna ci sono 7 palline bianche e 11 nere. Vengono estratte senza reimbussolamento 14 palline e si indica con  $X_i$ ,  $i = 1, \dots, 14$ , la variabile aleatoria che assegna il valore 1 se la  $i$ -esima pallina estratta è nera e 0 altrimenti. Calcolare il coefficiente di correlazione di  $X_2, X_7$   
R1.  $3/17$   
R2.  $-1/17$   
R3. 3  
R4.  $-7/18$

7. La deviazione standard della densita' geometrica  $k \mapsto p(1-p)^k$  di parametro  $p = 1/3$  e':
- R1. 10
  - R2. 1
  - R3.  $\sqrt{6}$
  - R4. Nessuna delle altre risposte
8. Quattro persone giocano a poker con un mazzo di 52 carte a cui sono state tolte le carte dal due al sei. Che probabilita' si ha che il maziere abbia colore servito? (a poker si danno 5 carte, il colore consiste nell'avere tutte e 5 le carte dello stesso seme)
- R1. 0.1%
  - R2. 1%
  - R3. 0.01%
  - R4. Nessuna delle altre risposte
9. Per una ricerca statistica si e' divisa una popolazione in tre fasce A, B, C contenenti il 40%, 35% e il 25% della popolazione totale rispettivamente. Nella fascia A sono state messi gli individui che fumano meno di 5 sigarette al giorno, nella fascia B quelli che ne fumano da 5 a 20, nella fascia C quelli che ne fumano piu' di 20. Si sono presi in considerazione gli individui ammalati di una malattia polmonare cronica che sono il 30% della popolazione e si e' calcolato che il 40% di questi appartiene alla fascia C, il 35% alla fascia B e il 25% alla fascia A. Calcolare la probabilita'  $p$  che un individuo che non fuma si ammali e la probabilita'  $q$  che un individuo che fuma 30 sigarette al giorno si ammali.
- R1.  $p = 3/16$        $q = 12/25$
  - R2.  $p = 3/16$        $q = 1/25$
  - R3.  $p = 1/25$        $q = 12/25$
  - R4.  $p = 1/16$        $q = 1/25$
10. La densita' congiunta di due v.a.  $X, Y$  e' la densita' uniforme sull'ellisse di equazione  $x^2 + y^2/4 \leq 1$ . Calcolare  $\rho_{XY}, \sigma_X, \sigma_Y$
- R1.  $\rho_{XY} = 1/2, \sigma_X = 0, \sigma_Y = 2$
  - R2.  $\rho_{XY} = 0, \sigma_X = 2, \sigma_Y = 1$
  - R3.  $\rho_{XY} = 0, \sigma_X = 3, \sigma_Y = 2$
  - R4.  $\rho_{XY} = 0, \sigma_X = 1/2, \sigma_Y = 1$

11. Per quali valori del parametro  $\lambda$  la funzione

$$f(x) = \begin{cases} \lambda \ln(x)/x^2 & x > 2 \\ 0 & \text{altrimenti} \end{cases}$$

rappresenta la densita' di una v.a. continua?

- R1.  $3/(\ln(2) + 1)$
- R2.  $2/(\ln(2) + 7)$
- R3.  $2/(\ln(2) + 1)$
- R4.  $7/(\ln(2) + 1)$