# Statistica Matematica

# Prove Parziali

# A.A. 1999/2011

# Prima Prova Scritta 25/05/2000

Si consideri la funzione

$$f(x,y) = x^4 + x^2 y$$

e l'insieme

$$D = \{(x,y) \in \mathbb{R} \ : \ x \in [0,2], y \in [0,1], y \leq 2-x\}$$

itn Disegnare le curve di livello di $f$
itn Determinare i punti di massimo eo minimo relativo di $f$
itn Determinare massimi e minimi assoluti di $f$ in $D$
itn Calcolare

$$\int\int_D f(x,y)dxdy$$

# Seconda Prova Scritta 25/05/2000

itn Sia $X$ una variabile aleatoria avente densità $f$, di media 0 e varianza 1.
Determinare media e varianza della variabile aleatoria $3X + 7$.
itn Si considerino nel piano i punti

$$(0, 4)\ (1, 4)\ (2, 3)\ (3, 2)\ (4, 2)$$

Determinare la retta di regressione ed il coefficiente di correlazione tra le variabili $x$ ed $y$

itn Determinare la probabilità di ottenere, in 100 lanci di una moneta (non truccata), un numero di 'teste' compreso tra 45 e 60.

# Prima Prova Scritta 23/10/2000

Si consideri la funzione

$$f(x,y) = e^{(x+2y)}$$

e l'insieme

$$D = \{(x,y) \in \mathbb{R} \; : \; x \in [0,2], \; 0 \leq y \leq |x-1|\}$$

itn Disegnare le curve di livello di $f$
itn Trovare le derivate direzionali di $f$ in $(0,0)$.
itn Determinare massimi e minimi assoluti di $f$ in $D$
itn Calcolare

$$\int\int_D f(x,y)dxdy$$

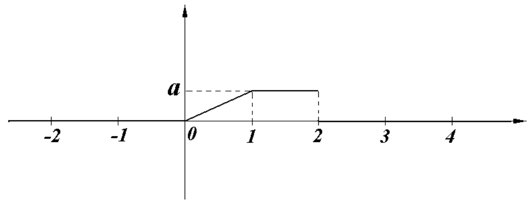
# Seconda Prova Scritta 20/11/2000

itn Si considerino nel piano i punti

$$(0,0)\ (1,0)\ (1,1)\ (2,1)$$

Determinare la retta di regressione tra le variabili $x$ ed $y$

itn Sia $f$, la funzione rappresentata nel seguente grafico




Determinarne $a$ in modo che $f$ rappresenti la densità di una variabile aleatoria $X$ e successivamente calcolarne media e varianza.

itn Si consideri un dado sulle cui 6 facce sono segnati i punteggi 1, 1, 2, 2, 3, 3 (tutti con eguale probabilità); determinare la probabilità che la somma dei punteggi ottenuti in 150 lanci sia compresa tra 280 e 310.

# Prima Prova Scritta 23/10/2000

Si consideri la funzione

$$f(x,y) = \sin(y - x^2)$$

e l'insieme

$$D = \{(x,y) \in \mathbb{R} \ : \ x \in [0,1], \ x^2 - \pi/2 \leq y \leq x^2 + \pi/2\}$$

itn Disegnare le curve di livello di $f$
itn Trovare le derivate direzionali di $f$ in $(0,0)$.
itn Determinare massimi e minimi assoluti di $f$ in $D$
itn Calcolare

$$\int\int_D f(x,y)dxdy$$

# Seconda Prova Scritta 29/11/2002

itn Si considerino nel piano i punti

$$(1, 1/2)\ (2, 5/2)\ (3, 7/2)\ (4, 7/2)$$

Determinare la retta di regressione tra le variabili $x$ ed $y$ ed il coefficiente di correlazione.

itn Sia $\xi$, la variabile aleatoria la cui funzione densità è definita da

$$\varphi(x) = \begin{cases} 2x & x \in [0, 1] \\ 0 & \text{altrove} \end{cases}$$

Calcolare media e varianza di $\xi$.

itn Si consideri un dado a forma di tetraedro sulle cui 4 facce sono segnati i punteggi $1, 2, 3, 4$ (tutti con eguale probabilità); determinare la probabilità che la somma dei punteggi ottenuti in 320 lanci sia compresa tra 780 e 840.

# Prima Prova Scritta 30/10/2002

Si consideri la funzione

$$f(x, y) = \frac{x + y}{\sqrt{x^2 + y^2}}$$

e l'insieme

$$D = \{(x, y) \in \mathbb{R} \ : \ 1 \le x^2 + y^2 \le 4 \ , \ 0 \le y \le \frac{x}{\sqrt{3}}\}$$

itn Disegnare le curve di livello di $f$
itn Trovare le derivate direzionali di $f$ in $(1, 0)$.
itn Determinare massimi e minimi assoluti di $f$ in $D$
itn Calcolare

$$\int\int_D f(x, y) dx dy$$

# Seconda Prova Scritta 29/11/2002

itn Si considerino nel piano i punti

$$(0,0)\ (1,1)\ (1,3)\ (2,4)$$

Determinare la retta di regressione tra le variabili $x$ ed $y$ ed il coefficiente di correlazione.

itn

| | **B** | **N** |
|---|---|---|
| **I** | **7** | **3** |
| **II** | **5** | **5** |
| **III** | **3** | **7** |

Si considerino tre urne $I$, $II$ e $III$ che contengono Gettoni *Bianchi* e *Neri* come riportato nella tabella a fianco Si sceglie un'urna casualmente e si estrae un gettone dall'urna prescelta.

La probabilità di uscita di ciascuna urna è $\frac{1}{3}$.

Calcolare la probabilità che l'estrazione sia avvenuta dall'urna $I$, dall'urna $II$ o dall'urna $III$ sapendo che è stato estratto un gettone $Nero$

itn Si consideri una moneta truccata in modo che $Testa$ esce con probabilità $\frac{1}{5}$ e $Croce$ esce con probabilità $\frac{4}{5}$. Determinare la probabilità che si abbia un numero di teste compreso tra 1980 e 2040. avendo lanciato la moneta 10000 volte.

# Seconda Prova Scritta 29/11/2002

itn Si considerino nel piano i punti

$$(1,1/2)\ (2,5/2)\ (3,7/2)\ (4,7/2)$$

Determinare la retta di regressione tra le variabili $x$ ed $y$ ed il coefficiente di correlazione.

itn Sia $\xi$, la variabile aleatoria la cui funzione densità è definita da

$$\varphi(x) = \begin{cases} 2x & x \in [0,1] \\ 0 & \text{altrove} \end{cases}$$

Calcolare media e varianza di $\xi$.

itn Si consideri un dado a forma di tetraedro sulle cui 4 facce sono segnati i punteggi $1, 2, 3, 4$ (tutti con eguale probabilità); determinare la probabilità che la somma dei punteggi ottenuti in 320 lanci sia compresa tra 780 e 840.

# Prima Prova Scritta 01/11/2004

Si consideri la funzione

$$f(x, y) = \ln\left(y - \frac{x}{1 + x}\right)$$

e l'insieme

$$D = \{(x, y) \in \mathbb{R} \ : \ x \in [-1, 1], \ 1 \le y \le x^2 + 1\}$$

itn Disegnare le curve di livello di $f$
itn Calcolare il gradiente di $f$.
itn Determinare massimi e minimi assoluti di $f$ vincolati a $g(x, y) = 0$ dove $g(x, y) = y - x - 1$
itn Calcolare

$$\int\int_D e^{f(x,y)} dxdy$$

# Seconda Prova Scritta 26/11/2004

Si consideri una variabile aleatoria $x$ la cui distribuzione di probabilità (PDF) è del tipo

$$f(t) = \begin{cases} 2t - t^2 & t \in [0,1] \\ \frac{a}{t^4} & t > 1 \\ 0 & t < 0 \end{cases}$$

itn Determinare $a$ in modo che $f$ sia una distribuzione di probabilità
itn Calcolare la media $\mu$ e la varianza $\sigma^2$ di $x$
itn Calcolare la probabilità che la variabile aleatoria $x$ assuma valori compresi tra 0 e 4
itn Stimare usando la disuguaglianza di Tchebichev

$$P(|x - \mu| > 1)$$

Per andare dal punto $A$ al punto $B$ posso seguire la strada $I$ o la strada $II$.
Nel 80% dei casi scelgo la strada $II$.
La probabilità di avere ritardo seguendo la strada $I$ è del 10%
La probabilità di avere ritardo seguendo la strada $II$ è del 15%
itn Poichè sono arrivato in ritardo qual è la la probabilità che io abbia seguito la strada $I$
itn Se non sono arrivato in ritardo qual è la la probabilità che io abbia seguito la strada $I$

# Prima Prova Scritta 29/10/2004

Si consideri la funzione

$$f(x,y) = x^2 + y^2$$

e l'insieme

$$D = \{(x,y) \in \mathbb{R} \ : \ x^2 + y^2 - 2x \le 0 \le x^2 + y^2 - x\}$$

itn Disegnare $D$ e le curve di livello di $f$.
itn Determinare massimi e minimi assoluti di $f$ su $D$.
itn Calcolare

$$\int\int_D x dx dy$$

itn Calcolare il baricentro di $D$

# Seconda Prova Scritta 26/11/2004

Si consideri una variabile aleatoria $\xi$ la cui distribuzione di probabilità (PDF) è del tipo

$$f(t) = \begin{cases} e^{at} & t \leq 0 \\ \\ e^{bt} & t > 0 \end{cases}$$

itn Determinare $a, b$ in modo che $f$ sia una distribuzione di probabilità e che $\xi$ abbia media 0.5.

itn Stabilire se è più probabile che $\xi$ assuma valori maggiori o minori della media.

itn Calcolare la probabilità che la variabile aleatoria $x$ assuma valori compresi tra $-1$ e 1

itn Calcolare la probabilità che la variabile aleatoria $x$ assuma valori compresi tra $-5$ e 1 condizionata al fatto che $\xi$ assuma valori positivi.

itn Sia $\xi$ lo scarto in grammi dal valore nominale del peso di una confezione di merce.

Esaminando una particolare confezione si rileva che pesa 1.5 grammi più del peso nominale; se si rigetta l'ipotesi che $\xi$ abbia come PDF la funzione $f$ determinata in precedenza, calcolare la probabilità di commettere un errore di $I$ specie (rigettare l'ipotesi nel caso l'ipotesi sia vera)

# Prima Prova Scritta 29/10/2004

Si consideri la funzione

$$f(x,y) = \begin{cases} x+y & y \le x^3 \\ x+x^3 & y > x^3 \end{cases}$$

e l'insieme

$$D = \{(x,y) \in \mathbb{R} \ : \ x \in [-1,1] \ , \ y \in [-1,1]\}$$

itn Disegnare $D$ e le curve di livello di $f$.
itn Studiare la continuità di $f$.
itn Stabilire se esistono massimi e minimi assoluti di $f$ su $D$ ed in caso affermativo determinarli.
itn Calcolare

$$\int\int_D f(x,y)dxdy$$

itn Calcolare le derivate direzionali di $f$ in $(0,0)$ rispetto ad ogni direzione.

# Seconda Prova Scritta 07/12/2005

Un'azienda dispone di due linee di produzione per tubi di diametro (medio) $d = 100mm$. La prima linea (Linea1) produce tubi il cui diametro è distribuito normalmente con scarto quadratico $\sigma_1 = 1mm$ mentre la seconda (Linea2) produce tubi il cui diametro è distribuito normalmente con scarto quadratico $\sigma_2 = 0.5mm$.

La produzione media giornaliera è di 300 pezzi di cui 180 prodotti dalla prima linea e 120 prodotti dalla seconda.

itn Calcolare la probabilità che un pezzo prodotto dalla Linea1 abbia diametro compreso tra $99.5mm$ e $100.5mm$.

itn Calcolare la probabilità che un pezzo prodotto dalla Linea1 abbia diametro minore di $99.5mm$ e maggiore di $100.5mm$.

itn Calcolare la probabilità che un pezzo prodotto dalla Linea2 abbia diametro compreso tra $99.5mm$ e $100.5mm$.

itn Calcolare la probabilità che un pezzo prodotto dalla Linea2 abbia diametro minore di $99.5mm$ e maggiore di $100.5mm$.

itn Calcolare la probabilità che un pezzo prodotto abbia diametro minore di $99.5mm$ e maggiore di $100.5mm$.

itn Calcolare la probabilità che un pezzo prodotto abbia diametro compreso tra $99.5mm$ e $100.5mm$.

itn Vengono considerati difettosi i tubi il cui diametro differisce dalla media per più del 0.5%.

Calcolare la probabilità che un pezzo difettoso della produzione giornaliera provenga dalla Linea1

# Prima Prova Scritta 29/10/2004

Si consideri la funzione

$$f(x,y) = \begin{cases} x + 2y & (y - x + x^2)(y - x^2) \le 0 \\ 0 & (y - x + x^2)(y - x^2) > 0 \end{cases}$$

e l'insieme

$$D = \{(x,y) \in \mathbb{R} \ : x^2 + y^2 \le 1, \quad 0 \le y \le x\}$$

itn Disegnare $D$ e le curve di livello di $f$ e studiare la continuità di $f$.
itn Calcolare le derivate direzionali di $f$ in $(\frac{1}{2}, \frac{1}{4})$ rispetto ad ogni direzione.
itn Stabilire se esistono massimi e minimi assoluti di $f$ su $D$ ed in caso affermativo determinarli.
itn Calcolare

$$\int\int_D f(x,y)dxdy$$

# Seconda Prova Scritta 07/12/2005

In un impianto le sferette prodotte vengono raccolte in due contenitori ai quali giungono dopo aver percorso un tubo che ad un certo punto si sdoppia in due rami che portano ciascuno ad uno dei due contenitori.

Le sferette hanno probabilità 0.5 di percorrere uno dei due rami e quindi di essere smistate nel corrispondente contenitore.

itn Si calcoli quante sferette deve poter contenere ogni contenitore affinchè nessuno dei due contenitori debba essere svuotato durante il giorno con un livello di significatività del 2.5%, tenendo conto che la produzione giornaliera è di 10000 sferette.

Un dado viene lanciato 100 volte con l'intento di stabilire se è stato truccato in modo da alterare la probabilità di uscita dei numeri pari rispetto a quella dei numeri dispari.

itn Determinare i limiti entro i quali devono mantenersi i numeri di uscite di un pari affinchè si possa sostenere che il dado non è truccato con un livello di significatività del 5%.

itn Determinare i limiti entro i quali devono mantenersi i numeri di uscite di un pari affinchè si possa sostenere che il dado non è truccato in modo da favorire l'uscita di un pari con un livello di significatività del 5%.

# Prima Prova Scritta 7/12/2007

Si consideri la funzione

$$f(x,y) = y^2 + 3xy$$

e l'insieme

$$D = \{(x,y) \in \mathbb{R}\ : 0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq x\}$$

**<A>** Disegnare $D$ e le curve di livello di $f$ e studiare la continuità di $f$.

**<B>** Calcolare le derivate direzionali di $f$ in $(1,1)$ rispetto ad ogni direzione.

**<C>** Stabilire se esistono massimi e minimi assoluti di $f$ su $D$ ed in caso affermativo determinarli.

**<D>** Calcolare

$$\int\int_D f(x,y)dxdy$$

# Seconda Prova Scritta 21/12/2007

Un'azienda produce stagionalmente 300 cassette ciascuna contenente 24 mele. La produzione è suddivisa in due classi di qualità $A$ e $B$ in proporzione del 30% e del 70%, rispettivamente, per la stagione in esame.

Supponendo di non effettuare nessun controllo prima di suddividere la produzione in cassette, calcolare la probabilità che una cassetta contenga 0, 1 o al più una mela di categoria $B$.

Si supponga poi di introdurre un controllo di qualità in grado di riconoscere che una mela è di classe $A$ con certezza e di attribuire ad una mela di classe $B$ la qualifica di classe $A$ nel 5% dei casi.

Calcolare la probabilità che una cassetta di classe $A$ contenga 0, 1 o al più una mela di categoria $B$ nell'ipotesi che venga effettuato tale controllo.

In questa seconda ipotesi quante cassette di classe $A$ vengono confezionate?

Supponendo che una cassetta non selezionata possa essere venduta ad un prezzo $p$, che una cassetta di presunta classe $A$ possa subire un incremento di prezzo del 30% e una cassetta di classe $B$ una diminuzione del 20%, calcolare quanto è conveniente investire nel controllo di qualità.

# Prima Prova Scritta 19/11/2008

Si consideri la funzione

$$f(x, y) = e^x + \ln(y)$$

e l'insieme

$$D = \{(x, y) \in \mathbb{R}\ : 1 \leq x \leq e, \ln(x) \leq y \leq e^x\}$$

itn Disegnare $D$ e le curve di livello di $f$ e studiare la continuità di $f$.
itn Calcolare le derivate direzionali di $f$ in $(1, 1)$ rispetto ad ogni direzione.
itn Stabilire se esistono massimi e minimi assoluti di $f$ su $D$ ed in caso affermativo determinarli.
itn Calcolare

$$\int\int_D f(x, y)dxdy$$

# Seconda Prova Scritta 18/12/2008

Si consideri una prova bernoulliana in cui la probabilità di successo $p$ è incognita.

Si consideri poi la variabile aleatoria $\xi$ che restituisce il numero di successi ottenuti su $n$ prove effettuate.

itn Esprimere la media $\mu = \mu(n, p)$ e lo scarto quadratico medio $\sigma = \sigma(n, p)$ di $\xi$ in funzione del numero di ripetizioni $n$ e della probabilità di successo $p$.

Si osservano i valori assunti da $\xi$ in $m$ casi e si rileva che $\xi$ assume valori maggiori di $k$ in $a$ casi si chiede, **alternativamente**, di stimare $p$

itn in funzione di $n, m, k, a$

itn per $n = 100$, $m = 10000$, $k = 75$, $a = 8732$

# Prima Prova Scritta 20/11/2009

Si consideri la funzione

$$f(x,y) = \arctan\left(\frac{1}{|y| + x^2}\right)$$

**<A>** Prolungare per continuità $f$ nell'origine.

**<B>** Disegnare le curve di livello di $f$ .

**<C>** Calcolare le derivate parziali e direzionali di $f$ in $(0,0)$.

**<D>** Stabilire se esistono massimi e minimi assoluti di $f$ ed in caso affermativo determinarli.

**<E>** Sia

$$D = \{(x,y) \in \mathbb{R}^2 \ , \ \frac{1}{5} \leq |y| + x^2 \leq \frac{1}{4}\}$$

Calcolare

$$\int\int_D \frac{1}{\tan(f(x,y))} dxdy$$

# Seconda Prova Scritta 21/12/2009

L'azienda **A** produce componenti elettronici che l'azienda **B** utilizza per la produzione delle sue apparecchiature. **B** quindi acquista da **A** componenti in partite di $N$ pezzi ciascuna.

Ciascuna partita di componenti contiene pezzi difettosi con probabilità $p_0$, tuttavia, introducendo un controllo di qualità più efficiente, la probabilità di trovare pezzi difettosi si riduce a $p_1$.

**A** afferma di aver introdotto tale controllo ($cq$) e **B**, per verificare la veridicità dell'affermazione, effettua un campionamento estraendo, con reintroduzione, $n$ pezzi e verificando se sono difettosi. **B** trova che degli $n$ pezzi estratti $q$ sono difettosi; indichiamo questo evento con $D_q$.

**<A>** È vero che, nel caso in cui il controllo sia stato effettuato $\frac{q}{n} = p_1$? Giustificare brevemente.

**<B>** Calcolare la probabilità di $D_q$ supponendo che $P(Cq) = 0$ cioè che il controllo di qualità non sia stato effettuato.

**<C>** Calcolare la probabilità di $D_q$ supponendo che $P(Cq) = 1$ cioè che il controllo di qualità sia stato effettuato.

**<D>** Calcolare la probabilità di $D_q$ supponendo assegnata la probabilità $P(Cq) = t$ che il controllo di qualità sia stato effettuato.

**<E>** Se assumiamo che $P(Cq) = t$ come possiamo aggiornare la stima di $P(Cq)$ sapendo che $D_q$ è accaduto?

# Prima Prova Scritta 03/05/2011

$$V = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 : \ z^2 \geq x^2 + y^2 - 1 \ , \ 0 \leq z \leq 1\}$$

**<A>** Disegnare la proiezione $D$ di $V$ sul piano $z = 0$.

**<B>** Calcolare il volume di $V$

**<C>** Stabilire se esistono massimi e minimi assoluti di $f(x, y) = x^2 + y^2$ su $D$ ed in caso affermativo determinarli.

**<D>** Stabilire se esistono massimi e minimi assoluti di $g(x, y, z) = x^2 + y^2$ su $V$ ed in caso affermativo determinarli.

# Seconda Prova Scritta 07/06/2011

Il numero di automobili in transito al casello di un località turistica durante il weekend dipende dalle condizioni meteorologiche e può essere descritto dalla variabile aleatoria $x$ nel caso il tempo sia soleggiato $y$ nel caso il tempo sia nuvoloso e $z$ in caso di cattivo tempo.

Le densità di probabilità di $x$, $y$, e $z$ sono rispettivamente date da:

| $x < 300$ | $300 < x < 800$ | $x > 800$ |
|---|---|---|
| 10% | 30% | 60% |

| $y < 300$ | $300 < y < 800$ | $y > 800$ |
|---|---|---|
| 20% | 50% | 30% |

| $z < 300$ | $300 < z < 800$ | $z > 800$ |
|---|---|---|
| 50% | 40% | 10% |

**<A>**

Rappresentare graficamente la PDF di $x$, $y$, $z$.

**<B>** Supponendo che,durante l'estate, la probabilità di una giornata soleggiate sia del 65%, che si abbia un cielo nuvoloso nel 25% dei casi e che si abbia cattivo tempo nel restante 10%, determinare la PDF della variabile aleatoria che descrive il numero di auto in transito.

**<C>** Considerato un week end in cui si sia registrato un numero di auto compreso tra 300 e 800 , calcolare la probabilità che il tempo sia stato soleggiato.

Si consideri poi la seguente tabella che riporta i dati di 1000 osservazione del numero di auto in transito durante l'inverno relativamente alle condizioni metereologiche

| | $P(x < 300)$ | $P(300 < x < 800)$ | $P(x > 800)$ |
|---|---|---|---|
| Buone | 100 | 300 | 150 |
| Cattive | 150 | 250 | 50 |

**<D>** Determinare la distribuzione di probabilità delle variabili aleatorie $\xi, \eta$ che rappresentano il numero di auto in transito rispettivamente quando ci sono buone o cattive condizioni meteorologiche.

**<E>**

Determinare la distribuzione di probabilità delle variabili aleatorie $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$ che rappresentano lo stato delle condizioni meteorologiche nel caso in cui il numero si transiti sia, rispettivamente, inferiore a 300 compreso tra 300 e 800 o superiore a 800.

**<F>** Stabilire se il numero di transiti è indipendente dalle condizioni meteorologiche.

# Prima Prova Scritta 14/05/2012

Si consideri la funzione

$$f(x,y) = \begin{cases} |x| & |x| \leq |y| \\ |y| & altrove \end{cases}$$

**<A>** Determinare l'insieme in cui $f$ è continua.

**<B>** Determinare l'insieme in cui $f$ è derivabile.

**<C>** Determinare l'insieme in cui $f$ è differenziabile.

**<D>** Stabilire se esistono massimi e minimi assoluti di $f$ su $\mathbb{R}^2$ ed in caso affermativo determinarli.

**<E>** Stabilire se esistono massimi e minimi assoluti di $f$ su

$$D = \{(x,y) \in \mathbb{R}^2 \; : \; x^2 + y^2 \leq 1\}$$

ed in caso affermativo determinarli.

**<F>** Calcolare il volume delimitato dal piano $z = 0$, dal grafico di $f$ che si proietta su $D$.

# Seconda Prova Scritta 04/06/2012

Le località $A$ , $B$ e $C$ sono collegate da un servizio di trasporto che prevede, in media, il passaggio di $\lambda = 30$ mezzi all'ora da $A$ verso $B$ ed il passaggio di $\mu = 20$ mezzi ogni ora da $B$ verso $C$ .

Supponiamo che le variabili aleatorie che descrivono il numero di passaggi per $A$ e per $B$ siano distribuite secondo Poisson.

**<A>** Determinare la probabilità che in $A$ passino $x = 15$ mezzi in un'ora.

**<B>** Determinare la probabilità che in $A$ passino un numero $x$ compreso tra 10 e 20 mezzi in un'ora.

**<C>** Determinare la probabilità che, a partire da un certo istante $t_0$ il tempo che trascorre prima che un mezzo passi in $A$ sia superiore a 5 minuti.

Sia $T$ la variabile aleatoria che descrive il tempo totale di attesa di un viaggiatore che si trova nel punto $A$ utilizza il primo mezzo che passa per raggiungere $B$ e da lì attende il primo mezzo che passa per raggiungere $C$

**<D>** Determinare la densità di probabilità della variabile aleatoria $T$

**<E>** Calcolare media e varianza di $T$

**<F>** Calcolare la probabilità che $T$ sia compresa tra 3 e 5 minuti.