Matricola:

⓪	⓪	⓪	⓪	⓪	⓪
①	①	①	①	①	①
②	②	②	②	②	②
③	③	③	③	③	③
④	④	④	④	④	④
⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤
⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥
⑦	⑦	⑦	⑦	⑦	⑦
⑧	⑧	⑧	⑧	⑧	⑧
⑨	⑨	⑨	⑨	⑨	⑨

Istruzioni: riempire ***completamente*** *le bolle con le cifre del numero di matricola (una cifra per colonna); nella parte sotto del foglio, riempire* ***completamente*** *le bolle con le risposte alle domande a scelta multipla. Per riempire, usare penna o matita nera, colorando tutto l'interno e cercando di non uscire dal bordo. Non sono ammesse correzioni, dato che il foglio verrà analizzato da un computer.*

Cognome:............................ **Nome**:............................ **Firma**:............................

Segnare le risposte delle domande a scelta multipla

(1) Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ

(2) Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ

(3) Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ

(4) Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ

(5) Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ

Domande a scelta multipla

(1) Si consideri una serie di due componenti, A e B, di cui B è composto di n componenti di tipo C in parallelo. Sia 0.99 l'affidabilità del componente A e 0.4 quella di ogni componente C. Qual è il minimo numero di componenti di tipo C necessari per avere un'affidabilità totale non inferiore a 0.98?

- ☐ *(a)* 10.
- ☐ *(b)* Non è possibile superare l'affidabilità di 0.98.
- ☐ *(c)* [=] 9. *(*) L'affidabilità totale è* $0.99 \cdot (1-0.6^n)$ *pertanto* $n \geq \lceil \log(1-0.98/0.99)/\log(1-0.6) \rceil = \lceil 8.9954764138 \rceil = 9$.
- ☐ *(d)* 6.
- ☐ *(e)* 8.

(2) Siano $X \sim \mathcal{P}(3)$ e $Y \sim \mathcal{P}(1)$ sono due variabili aleatorie indipendenti; allora si ha che

- ☐ *(a)* $\mathrm{var}(2X+2Y) = 20$
- ☐ *(b)* $\mathrm{var}(3X+3Y) = 12$
- ☐ *(c)* [=] $\mathrm{var}(2X+2Y) = 16$
- ☐ *(d)* $\mathrm{var}(2X+2Y) = 12$
- ☐ *(e)* $\mathrm{var}(3X+3Y) = 18$

(3) Si considerino due eventi A e B in uno spazio di probabilità. Allora è sempre vero:

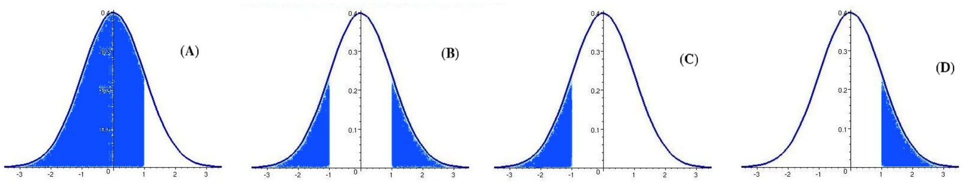
- ☐ *(a)* $\mathbb{P}((A\cup B)\cap(A^c\cup B^c)) = \mathbb{P}(A\cup B) + \mathbb{P}(A^c\cup B^c)$
- ☐ *(b)* $\mathbb{P}((A\cup B)\cap(A^c\cup B^c)) = \mathbb{P}(A\cup B)\mathbb{P}(A^c\cup B^c)$
- ☐ *(c)* $\mathbb{P}((A\cup B)\cap(A^c\cup B^c)) = \mathbb{P}(A\setminus B)\mathbb{P}(B\setminus A)$
- ☐ *(d)* Nessuna delle altre uguaglianze è sempre corretta.
- ☐ *(e)* [=] $\mathbb{P}((A\cup B)\cap(A^c\cup B^c)) = \mathbb{P}(A\setminus B) + \mathbb{P}(B\setminus A)$ *(*)* $(A\cup B)\cap(A^c\cup B^c) = (A\setminus B)\cup(B\setminus A)$; *inoltre* $(A\setminus B)\cap(B\setminus A) = \emptyset$ *da cui l'asserto.*

(4) Siano X e Y due variabile aleatorie (non necessariamente indipendenti) di Bernoulli di parametri p e q rispettivamente. Quale delle seguenti affermazioni è sicuramente vera.

- ☐ *(a)* $X \cdot Y$ è una variabile di Bernoulli di parametro pq.
- ☐ *(b)* Se $p = q$ allora $X + Y$ è una variabile Binomiale $\mathcal{B}(2, p)$.
- ☐ *(c)* [=] Se X e Y sono indipendenti allora $(1-X)\cdot(1-Y)$ è una variabile di Bernoulli di parametro $(1-p)(1-q)$.
- ☐ *(d)* $\mathbb{P}(X = Y) = pq$.

- [ ] *(e)* $\mathbb{P}(X = p) = \mathbb{P}(Y = q)$. *(*) Osserviamo che se* $X \sim \mathcal{B}(p)$ *allora* $\mathbb{P}(X = p) = 1$ *se* $p \in \{0,1\}$ *e* $\mathbb{P}(X = p) = 0$ *se* $0 < p < 1$.

(5) In quale delle seguenti figure è l'area scura si identifica con $2(1 - \phi(1))$? (*Attenzione: indicate la risposta la cui lettera maiuscola identifica la figura. Ad esempio, se ritenete che la figura A sia quella corretta e tra le risposte avete "(x) A" allora la risposta corretta è "x"*)



- [ ] *(a)* [=] B
- [ ] *(b)* A
- [ ] *(c)* Nessuna delle aree scure ha valore pari a $2(1 - \phi(1))$.
- [ ] *(d)* C
- [ ] *(e)* D