

# PFA

**Prova scritta di Probabilità e Fenomeni Aleatori del 12.04.2018.**  
**Tempo: 2 ore. NON è consentito l'uso di libri ed appunti propri.**

## ESERCIZIO 1 (10 punti)

Un test per un'allergia alimentare fornisce il valore  $X = A + Z$ , dove  $A$  è pari a 0 per le persone sane e 4 per quelle malate, mentre  $Z \sim N(0, 1)$ . Il soggetto in analisi è dichiarato malato se il test supera il valore di soglia  $T = 2$ . Sapendo che il 96% dei soggetti al test sono sani determinare

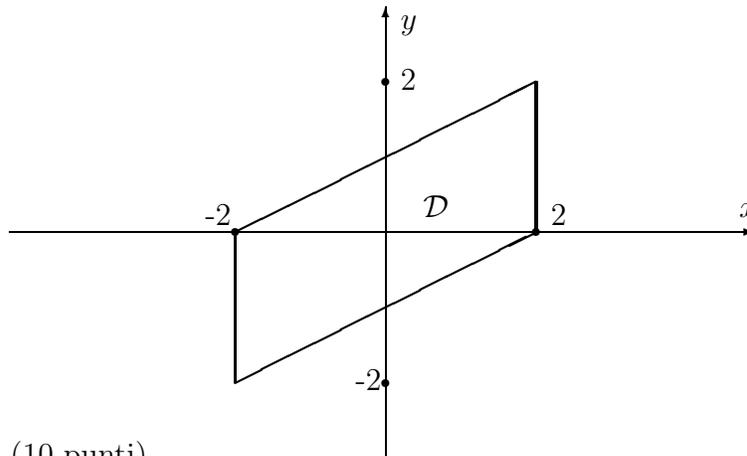
- la probabilità che un soggetto sia sano sapendo che il test ha dato esito  $x \geq 2$ ;
- la probabilità di errore, cioè di dichiarare sano un malato oppure malato un sano.

## ESERCIZIO 2 (10 punti)

Due variabili aleatorie,  $X$  e  $Y$ , hanno pdf congiunta uniforme nel dominio  $\mathcal{D}$  mostrato in figura, cioè

$$f_{XY}(x, y) = \begin{cases} c & \forall (x, y) \in \mathcal{D} \\ 0 & \text{altrimenti.} \end{cases}$$

- Determinare il valore di  $c$ .
- Calcolare le pdf marginali di  $X$  e  $Y$ , verificando che si tratti di valide pdf.
- Stabilire se  $X$  e  $Y$  sono statisticamente indipendenti.



## ESERCIZIO 3 (10 punti)

Il segnale aleatorio gaussiano  $x(n)$ , a media nulla, varianza unitaria e a campioni iid, è filtrato dal sistema LTI avente risposta impulsiva

$$h(n) = \frac{3}{4}\delta(n) + \frac{1}{4}\delta(n - 1)$$

- Determinare media e funzione di autocorrelazione del segnale  $y(n)$  in uscita dal filtro.
- Calcolare la pdf del primo ordine del segnale  $y(n)$ .