

PFA

Prova scritta di Probabilità e Fenomeni Aleatori del 19.10.2016.

Tempo: 2 ore. NON è consentito l'uso di libri ed appunti propri.

Gli allievi che devono sostenere l'esame di PFA svolgano gli esercizi 1, 2, 4.

Gli allievi che devono sostenere l'esame di TFA da 6 crediti svolgano gli esercizi 1, 2, 3. Indicare sullo svolgimento, oltre a nome, cognome e numero di matricola, i seguenti codici:

E9 se si sostiene la prova da 9 crediti; **E6** se si sostiene la prova da 6 crediti.

ESERCIZIO 1 (10 punti)

Tre sorgenti binarie indipendenti emettono il simbolo uno con probabilità p_i , $i = 1, 2, 3$ e sono connesse mediante un interruttore ad un BSC. L'interruttore è connesso per il 50% del tempo alla prima sorgente, e per il 25% del tempo a ciascuna delle altre due (indipendentemente dai simboli emessi dalle sorgenti). Determinare:

- la probabilità dei simboli in uscita al BSC;
- la probabilità che il canale sia connesso alla prima sorgente avendo osservato uno zero in uscita al BSC.

ESERCIZIO 2 (10 punti)

La pdf di una coppia di vv.aa. è definita da:

$$f_{XY}(x, y) = \begin{cases} k(x + 2y) & 0 < x < 2 \text{ e } 0 < y < 1, \\ 0 & \text{altrove.} \end{cases}$$

- Determinare il valore k .
- Calcolare le pdf marginali di X e Y .
- Verificare che X e Y sono indipendenti, incorrelate, ortogonali.

ESERCIZIO 3 (10 punti)

Determinare la pdf di $Z = X/Y$ dove X e Y sono vv.aa. i.i.d. $\mathcal{N}(0, \sigma^2)$.

ESERCIZIO 4 (10 punti)

Si consideri il processo aleatorio $y(n) = \frac{1}{2M+1} \sum_{\ell=-M}^M x(n - \ell)$, con $x(n)$ processo aleatorio WSS con PSD $S_x(\nu)$. Calcolare la PSD di $y(n)$ in funzione di quella di $x(n)$.