

PFA

Prova scritta di Probabilità e Fenomeni Aleatori del 1.3.2017.
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)

Una fabbrica produce componenti elettronici. Questi escono da due linee di produzione, A e B, nelle proporzioni del 30% e 70%, rispettivamente. La linea A ha una percentuale di pezzi difettosi del 10%, contro il 17% per B.

- (a) Calcolare la probabilità che un chip scelto a caso sia difettoso.
- (b) I chip sono venduti in confezioni di 10 pezzi, tutti prodotti dalla stessa linea di produzione. Una di queste è ispezionata e risulta contenere 1 pezzo difettoso. Qual è la probabilità che essa provenga dalla linea A?

ESERCIZIO 2 (10 punti)

Due dadi ben bilanciati sono lanciati separatamente più volte. Indichiamo con X il numero di lanci necessario a ottenere 1 con il primo dado e con Y il numero di lanci necessario ad ottenere 5 oppure 6 con il secondo. Calcolare:

- (a) le DF di X e Y ;
- (b) le medie di X e Y ;
- (c) la CDF di $Z \triangleq \max(X, Y)$.

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)

Siano $x(n)$ ed $y(n)$ due processi aleatori WSS, statisticamente indipendenti tra loro. I processi $x(n)$ ed $y(n)$ hanno media nulla e funzioni di autocorrelazione $r_x(m)$ ed $r_y(m)$, rispettivamente. Si consideri il processo aleatorio $z(n) = x(n) + y(n)x(n-1)$.

- (a) Determinare la caratterizzazione statistica *sintetica* del processo $z(n)$ e stabilire se esso è WSS.
- (b) Determinare l'espressione della densità spettrale di potenza (PSD) di $z(n)$ in funzione delle PSD di $x(n)$ e di $y(n)$.