

**Teoria dei segnali**  
**Prova scritta 8 gennaio 2016**

- 1) Verificare se l'equazione  $|z| + z = j$  ha soluzioni.
- 2) Discutere le proprietà (linearità, tempo-invarianza, causalità, stabilità) del sistema descritto dalla relazione ingresso uscita:  $y[n]=x[-n]$ .
- 3) Un segnale tempo discreto è descritto dalla relazione  $x[n]=u[n]-u[n-3]$ . Determinare i valori di almeno due DFT valide (quali valori può avere  $N$ ?), confrontandone le caratteristiche.
- 4) Si consideri il sistema causale descritto dalla seguente equazione alle differenze:  
$$y[n] - \frac{1}{4}y[n-2] = x[n] - x[n-1].$$
Determinare la regione di convergenza di  $H(z)$ , la trasformata  $z$  della risposta impulsiva, la risposta impulsiva e dire se il sistema è stabile.
- 5) Un'azienda dispone di tre stabilimenti produttivi. Il primo produce 1000 pezzi al giorno, e la probabilità che uno sia difettoso è pari al 2 %. Il secondo produce 2500 pezzi al giorno e la probabilità che uno dia difettoso è pari al 3 %. Il terzo produce 500 pezzi al giorno, e la probabilità che uno sia guasto è pari all'1 %. Qual è la probabilità che un prodotto sia guasto? Qual è la probabilità che un prodotto guasto provenga dal primo stabilimento?
- 6) Un processo aleatorio ha tre realizzazioni distinte,  $x_1(t) = 0$ ,  $x_2(t) = t$ ,  $x_3(t) = -t$ , ognuna caratterizzata da una probabilità pari a 1/3. Determinare il valor medio del processo e la funzione di autocorrelazione,  $R_x(t, \tau)$ , verificando se il processo è stazionario, almeno in senso lato.