

**PROVA SCRITTA DI TEORIA DEI SEGNALI del 19.02.10**  
**(Ingegneria delle telecomunicazioni)**

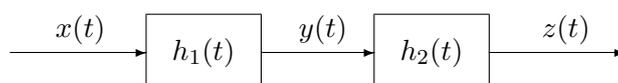
**Tempo: 2 ore e mezza. E' consentito l'uso di libri ed appunti propri.**

**EX. 1** Calcolare il prodotto di convoluzione tra i seguenti segnali:

1.  $x(t) = e^{jt}$ ,  $y(t) = e^{-|t-1|}$ ;
2.  $x(t) = \text{sign}(2t)$ ,  $y(t) = \Lambda(t/4)$ ;
3.  $x(n) = \text{rep}_8[R_2(n) - R_2(n - 4)]$ ,  $y(n) = \text{sinc}^2(4n)$ .

**EX. 2** Con riferimento allo schema in figura:  $x(t) = \text{sinc}^2(2Bt)$ ,  $h_1(t) = \sum_n (-1)^n \delta(t - n/B)$  e  $h_2(t) = 2B \text{sinc}^2(2Bt) - (B/2) \text{sinc}^2(Bt)$ .

1. Calcolare l'espansione in serie di Fourier di  $y(t)$ ;
2. stabilire (giustificando il risultato) se  $y(t)$  subisce distorsione di ampiezza e/o di fase nel passaggio attraverso il sistema con risposta impulsiva  $h_2(t)$ ;
3. determinare l'uscita  $z(t)$ .



**EX. 3** Con riferimento allo schema in figura, dove  $z^{-1}$  indica un ritardo unitario:

1. determinare la risposta impulsiva,  $h(n)$ , del sistema complessivo avente come ingresso  $x(n)$  ed uscita  $y(n)$ ;
2. determinare la risposta armonica  $H(\nu) = \mathcal{F}[h(n)]$ , rappresentarne graficamente modulo e fase e dire di che tipo di filtro si tratta;
3. rappresentare graficamente  $|Y(\nu)|$  quando  $x(n) = 4 + \delta(n - 2)$ .

