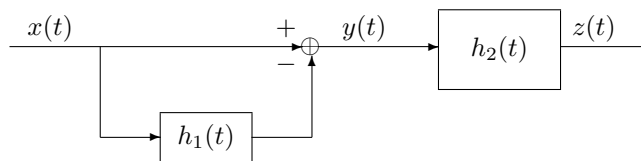


**PROVA SCRITTA DI TEORIA DEI SEGNALI del 16.7.10**  
**(Ingegneria delle Telecomunicazioni)**

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

**EX. 1** Con riferimento allo schema in figura,  $h_1(t) = 1/(\pi t)$  e  $H_2(f) = \text{rect}\left(\frac{|f|-3/2}{2}\right)$ .

1. Determinare e rappresentare graficamente modulo e fase della risposta armonica  $H(f)$  del sistema avente come ingresso  $x(t)$  e uscita  $z(t)$ ;
2. nell'ipotesi in cui  $x(t) = \sum_{k=0}^5 \left(\frac{1}{2}\right)^k \sin(k\pi t)$ , valutare  $y(t)$  e  $z(t)$ ;
3. dire se il sistema con ingresso  $x(t)$  e uscita  $y(t)$  introduce distorsione di ampiezza e/o di fase sull'ingresso.

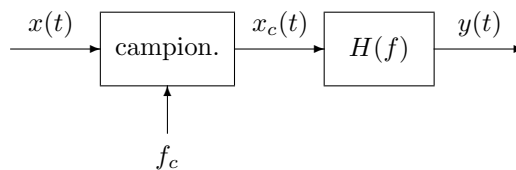


**EX. 2** Con riferimento allo schema in figura, il segnale  $x(t)$  viene campionato con impulsi reali  $p(t) = \text{rect}(t - 1/2)$  con frequenza di campionamento  $f_c$  e filtrato con un sistema avente risposta in frequenza

$$H(f) = \begin{cases} \cos(\pi f) e^{j\pi f/2} & |f| \leq 1/4 \\ 0 & \text{altrimenti} \end{cases}$$

Si consideri come ingresso  $x(t) = \text{sinc}(t)$ ,

1. nell'ipotesi in cui  $f_c = 3/4$ , rappresentare graficamente lo spettro di  $x_c(t)$  e stabilire se il segnale è affetto da aliasing;
2. determinare infine il segnale  $y(t)$  prodotto in uscita.



**EX. 3** Dato un sistema LTI a tempo discreto avente risposta armonica  $H(\nu) = \text{rep}_1 [\Lambda(4\nu - 2) e^{j(\pi - 2\pi\nu)}]$ , determinare l'uscita  $y(n)$  del sistema al segnale  $x(n) = \text{rep}_8 [2\mathcal{B}_4(n) * \mathcal{R}_2(n)] + (-1)^n$ , e la media e potenza dei segnali  $x(n)$  ed  $y(n)$ .