

Cognome e Nome:

matricola:

Firma

## Laboratorio di Fondamenti di Segnali e Trasmissione

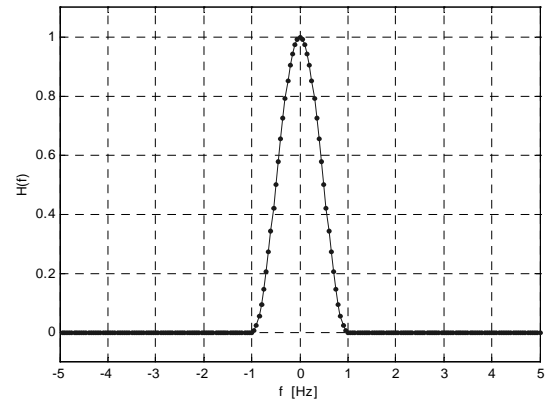
5/9/07

In MATLAB definire i vettori  $\mathbf{f}, \mathbf{H}$  che rappresentano la risposta in frequenza:

$$H(f) = \frac{1}{2} (1 + \cos(\pi f)) \operatorname{rect}\left(\frac{f}{2}\right)$$

sull'intervallo  $-4.95 \leq f \leq 5 \text{ Hz}$  con passo  $\mathbf{df} = 0.05 \text{ Hz}$ . In figura ne è riportato uno zoom. Si noti che tale risposta in frequenza coincide con quella dell'esercizio 1 del tema d'esame, per  $A=1, T=1$ .

**NON si dispone di una funzione  $\operatorname{rect.m}$ . Evitare di definirla.**



```
>> df=0.05;
>> f=-4.95:df:5;
>> H=0.5+0.5*cos(f*pi);
>> set=find(abs(f)>1);
>> H(set)=0;
```

- Si stimi numericamente l'energia di  $H(f)$ . Che valore vi aspettate di trovare?

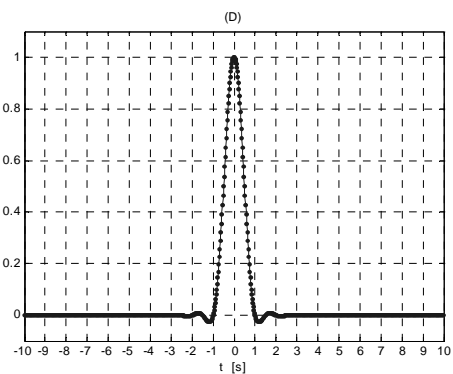
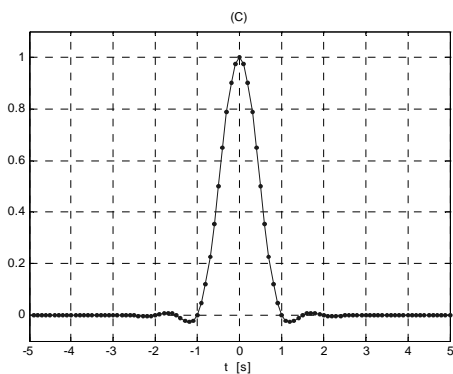
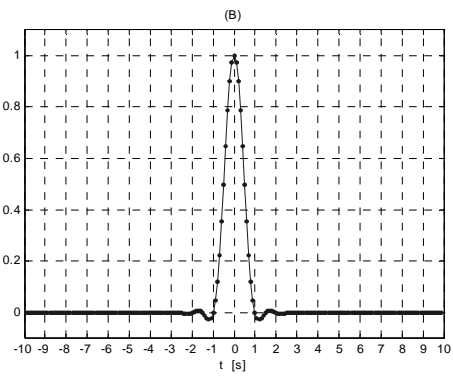
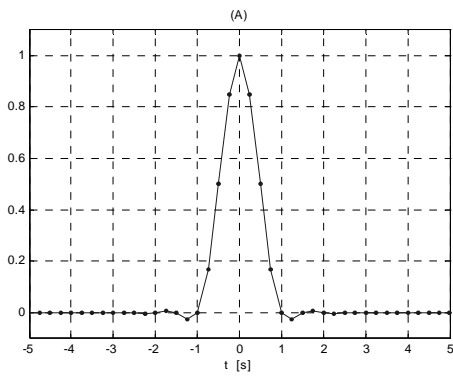
```
>> Eh=sum(abs(H).^2)*df
Eh = 0.7500 % perchè risulta  $3A^2/4T = 3/4$  per  $A=1, T=1$ 
```

- Si calcoli numericamente la TDF inversa, ottenendo la coppia  $\mathbf{t}, \mathbf{h}$  che rappresenta la risposta all'impulso del sistema.

```
>> N=length(H)
N = 800, % quindi N pari

>> i0=find(f==0);
>> Hshift=[H(i0:N) H(1:i0-1)];
>> hshift=ifft(Hshift)*N*df;
>> h=fftshift(hshift);
>> dt=1/N/df;
>> t=(-N/2+(0:N-1))*dt;
```

- Dei quattro grafici proposti qui sotto, qual è quello di  $\mathbf{t, h}$ , e perchè?



Le forme d'onda sono tutte uguali e sono forme d'onda di Nyquist con zeri nei multipli di un secondo, come giusto. I quattro grafici differiscono per il range di osservazione e per il passo di discretizzazione.

L'intervallo di osservazione nei tempi è pari all'inverso del passo di discretizzazione nelle frequenze  $\mathbf{df=0.05}$  quindi pari a 20 s. Questo esclude la (A) e la (C). Il passo di discretizzazione nei tempi è l'inverso del range di osservazione in frequenza (10 Hz) ed è quindi pari a 0.1 s, quindi quella giusta è la (B) perchè la (D) ha molti più di 10 campioni in un secondo.