

Cognome e Nome:

matricola:

Firma

--	--	--

Laboratorio di Fondamenti di Segnali e Trasmissione

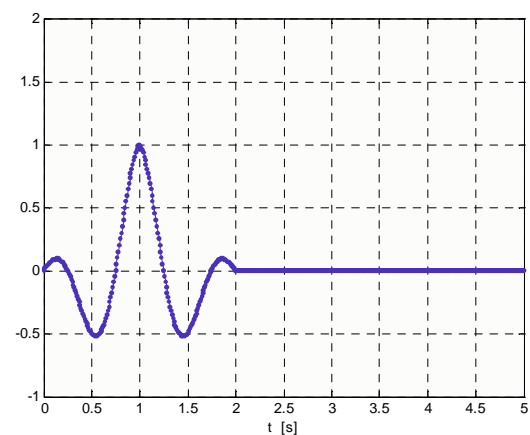
26/07/04

- Definite un modulo MATLAB `tri.m` che calcoli il segnale triangolare di altezza unitaria noto come $tri(t)$, per un generico vettore dei tempi \mathbf{t} .

```
function [x]=tri(t)
%
%
» x=1-abs(t);
» set=find(x<0);
» x(set)=0;
```

Utilizzando il modulo appena creato, sull'intervallo $0 \leq t \leq 5$ s e con passo $dt = 10$ ms, generare il segnale $h(t)$ così definito (vedi Figura):

$$h(t) = A \operatorname{tri}(t-1) \cos(2\pi t)$$



```
» dt=0.01;
» t=0:dt:5;
» h=tri(t-1).*cos(2*pi*t);
```

- Si stimi numericamente l'energia di $h(t)$. Che valore vi aspettate di trovare?

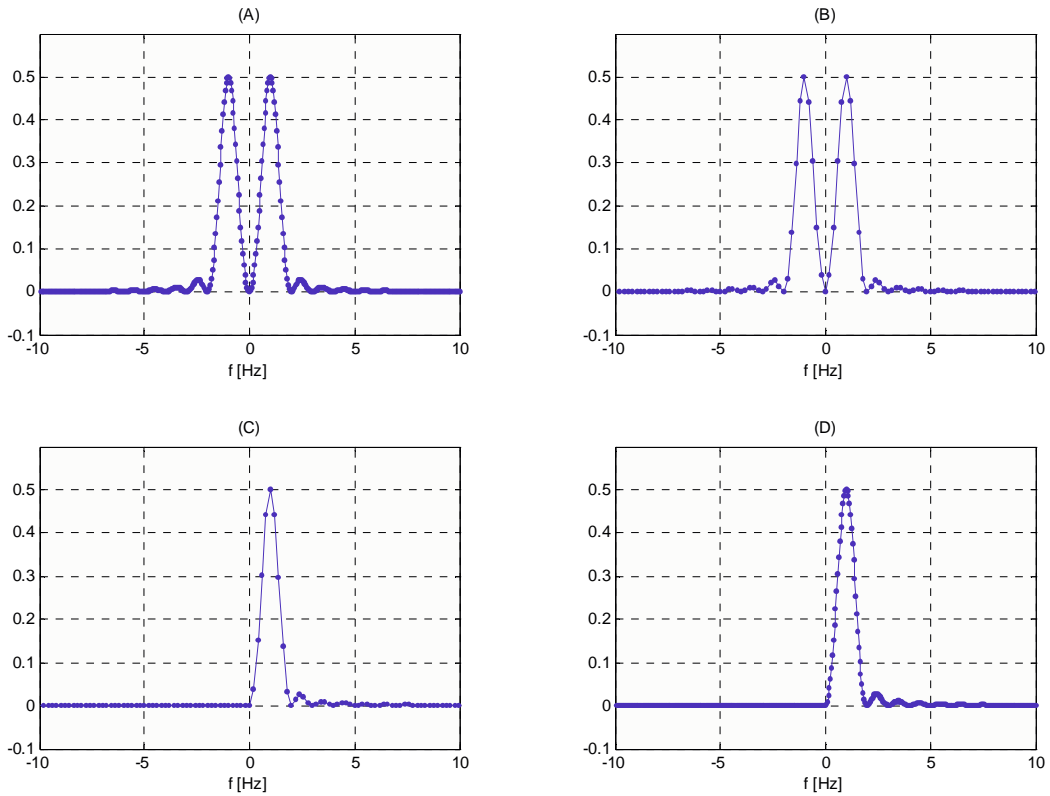
```
» Eh=sum(h.^2)*dt;
```

Mi aspetto circa metà dell'energia del triangolo (essendo un triangolo moltiplicato per una senoide) circa 1/3

- Del segnale $h(t)$ si calcoli ora la TDF. Si noti che poichè $h(t)$ parte da zero si può applicare la funzione `fft` direttamente ad \mathbf{h} , senza passare per `hshift`.

```
» N=length(h);
» Hshift=fft(h)*dt;
» H=fftshift(Hshift);
» v=1/N/dt;
» f=(-(N-1)/2:(N-1)/2)*v;
```

- Dei quattro grafici proposti qui sotto, zoomati tra -10 Hz e 10 Hz, qual'è quello del modulo della $H(f)$ appena calcolata, e perchè?



Il segnale $h(t)$ è reale, per cui la $H(f)$ deve essere pari, pertanto escludo (C) e (D).
(A) e (B) differiscono solo per il passo di campionamento in frequenza. Per il nostro caso si ha $dt=0.01$ e $N=501$, pertanto $v=0.2$ Hz circa, che significa 5 campioni in 1 Hz: è la (B), perchè la (A) sembra averne più del doppio.

- In base alla scelta fatta, potendo aumentare il numero dei campioni di h suggerireste di ridurre dt o di aumentare l'intervallo di osservazione oltre i 5 s?

La banda del segnale è inferiore ai 10 Hz, quindi $1/dt=100$ Hz di campionamento è già più che sufficiente. Aumenterei l'intervallo di osservazione, in modo da campionare più fittamente in frequenza, come la (A).