

## TELECOMUNICAZIONI dry test - 25 Maggio 2023

Il tempo massimo per lo svolgimento della prova è 2h

### ESERCIZIO 1

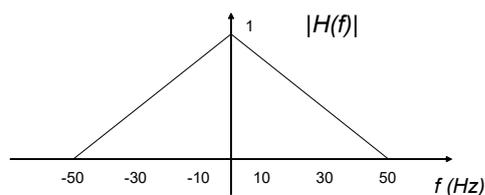
Sia dato un sistema segnale LTI con risposta all'impulso  $x(t) = g(t)[\cos 2\pi f_0 t + \sin 2\pi f_0 t]$  dove  $g(t)$  è un segnale con energia  $E_g$  e frequenza massima  $f_{max} \ll f_0$

a - Si calcoli la trasformata di Fourier  $X(f)$  e l'energia di  $x(t)$ .

b- Si calcoli l'energia del segnale  $y(t) = 2x(t) \cos(2\pi f_0 t) * \frac{\sin 2\pi f_{max} t}{\pi t}$

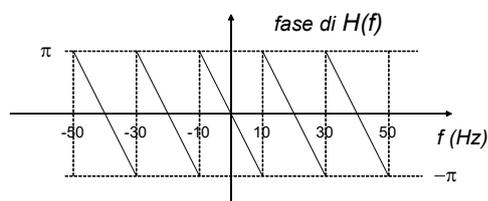
### ESERCIZIO 2

Il segnale  $h(t)$  la cui trasformata è mostrata in figura, viene campionato a passo  $T = \frac{1}{50}$ , ottenendo la sequenza  $h_n$ .



a - Si scriva l'espressione analitica di  $H(f)$

b - Si trovi l'espressione dell'uscita  $y_n = \exp\left(j2\pi 25 \frac{n}{50}\right) * h_n$



c - Si trovi l'espressione della trasformata di Fourier  $\tilde{H}(f)$  della sequenza  $h_n$ .

### ESERCIZIO 3

Sia dato il processo casuale discreto stazionario  $x_n$  le cui ampiezze possono assumere i due soli valori 1 e 3 con uguale probabilità. I campioni del processo siano tra loro indipendenti.

a - Si calcoli la densità di probabilità delle ampiezze, il valor medio, la varianza e l'autocorrelazione del processo  $x_n$ .

b - Si calcoli valor medio e autocorrelazione del processo casuale  $y_n = \frac{1}{2}x_n - \frac{1}{2}x_{n-1}$

c - Si trovi la densità di probabilità delle ampiezze di  $y_n$ .