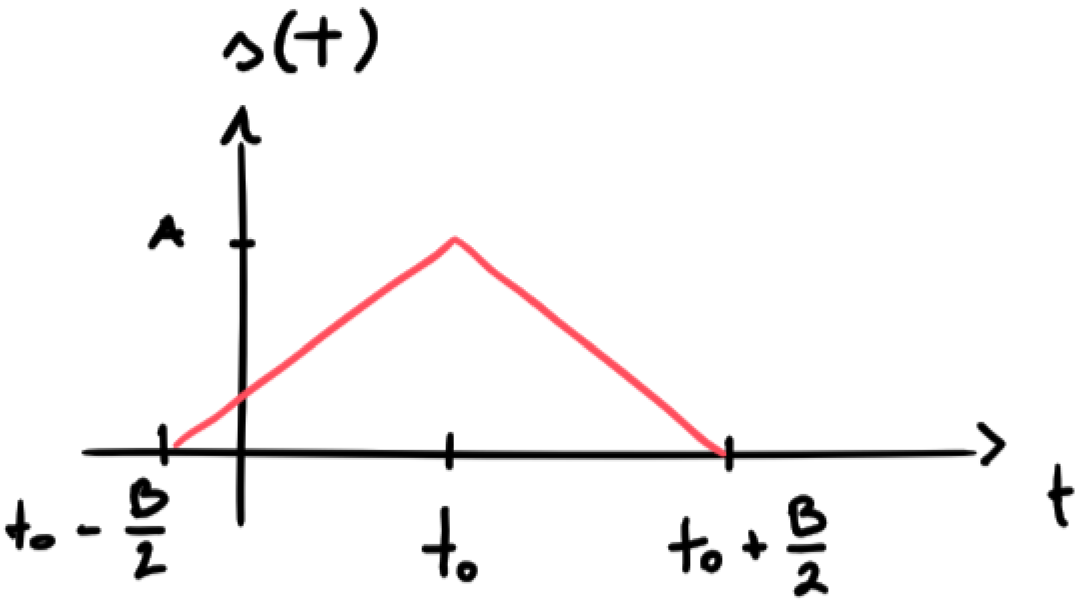
2022-10-13

ENERGIA DEL TRIANGOLO

$$s(t) = A \; triang(\frac{t - t_0}{\frac{B}{2}})$$

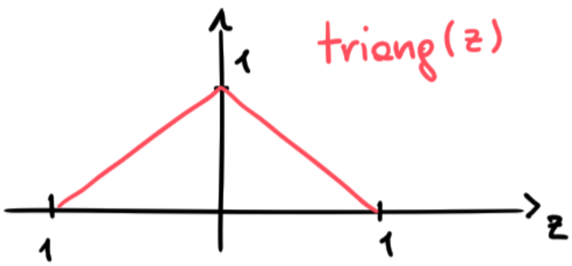


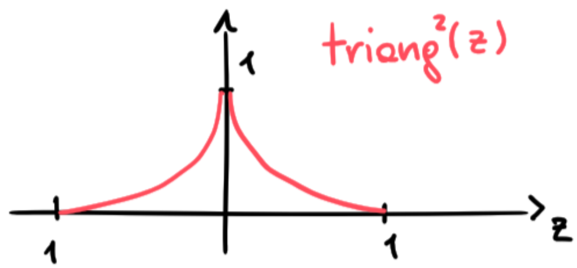
$$\begin{aligned} E_s &= \int_{-\infty}^{\infty} s^2(t) dt \\ &= \int_{-\infty}^{\infty} \left(A \; triang(\frac{t - t_0}{\frac{B}{2}}) \right)^2 dt \\ &= A^2 \int_{-\infty}^{\infty} triang^2(\frac{t - t_0}{\frac{B}{2}}) \; dt \\ &= \ldots \end{aligned}$$

$$\left(\qquad z = \frac{t - t_0}{\frac{B}{2}} \rightsquigarrow dz = \frac{2dt}{B} \qquad dt = \frac{B}{2} dz \qquad \right)$$

$$\dots = A^2 \int_{-\infty}^{\infty} triang^2(z) \frac{B}{2} dz$$
$$= \frac{A^2 B}{2} \int_{-\infty}^{\infty} triang^2(z) dz$$
$$= \dots$$

(Da notare come ne la traslazione ne il cambio del segno alterano l'energia del segnale)
$triang(z)$ è una funzione pari, quindi lo è pure il suo quadrato



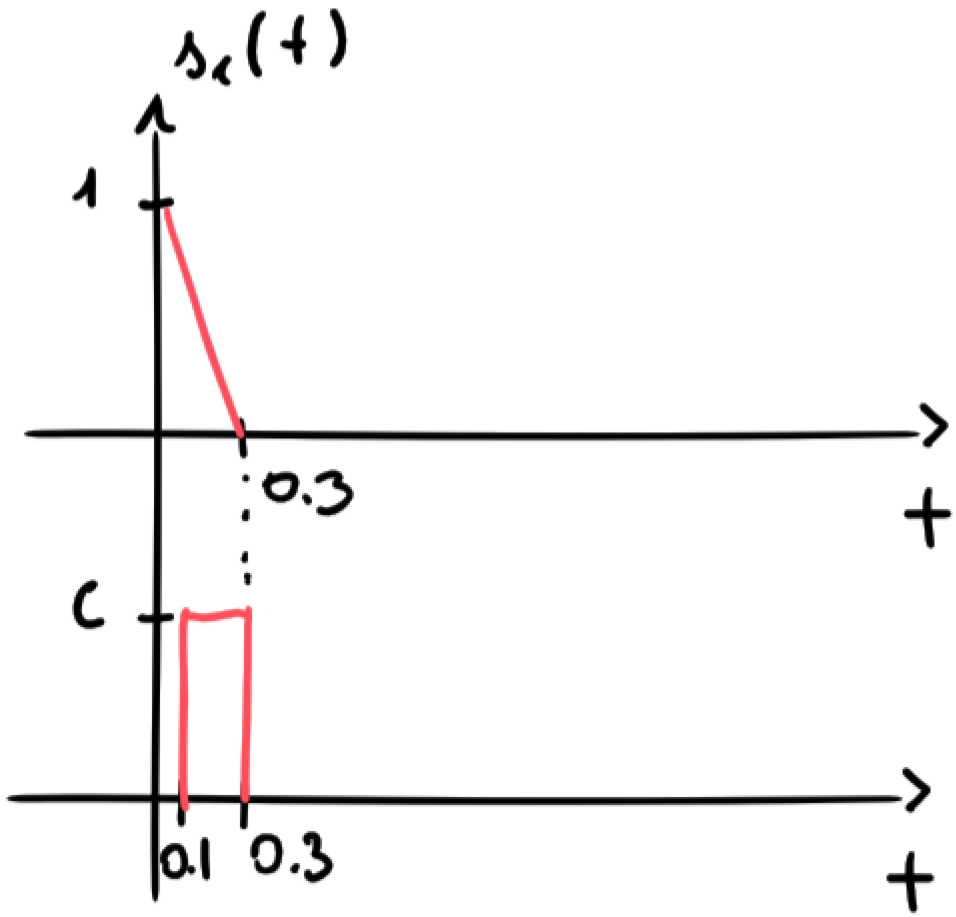


$$\left(\quad \int_{-\infty}^{\infty} triang^2(z) dz = \frac{2}{3} \quad \right)$$

Energia del triangolo

$$E_s = \frac{A^2 B}{3}$$

$\underline{Es\ 1:}$
Considerare la segnalazione (al ricevitore) per una trasmissione su canale ideale



1. Scegliere il valore di $C > 0$ t.c. $s_1(t)$ e $s_2(t)$ abbiano la stessa energia

$$E_{s_1} = \frac{1}{2}\,\frac{0.6}{3} = \frac{1}{10}$$

$$E_{s_2} = C^2\,0.2 = \frac{C^2}{5}$$

$$E_{s_1} = E_{s_2} \rightarrow \frac{1}{10} = \frac{C^2}{5} \rightarrow C = \pm\frac{1}{\sqrt{2}}$$

2. Calcolare il valore minimo del tempo di simbolo che annulla l'interferenza inter-simbolo (T)

$$T = 0.3$$

3. Il segnale ricevuto viene ora ritrasmesso su un canale che introduce una attenuazione di 13dB;
Calcolare l'energia media della segnalazione

$$E_m = \sum_{i=1}^{N} P_i E_{\boldsymbol{s}_i}$$

E_{Si} energia del segnale i-esimo
P_i probabilità di avere il segnale i-esimo
Siccome abbiamo segnali con la stessa energia:

$$E_m = E_s \sum P_i = E_{\boldsymbol{s}_1} = E_{\boldsymbol{s}_2}$$

in quanto

$$\sum P_i = 1$$

Di conseguenza basta attenuare l'energia media:

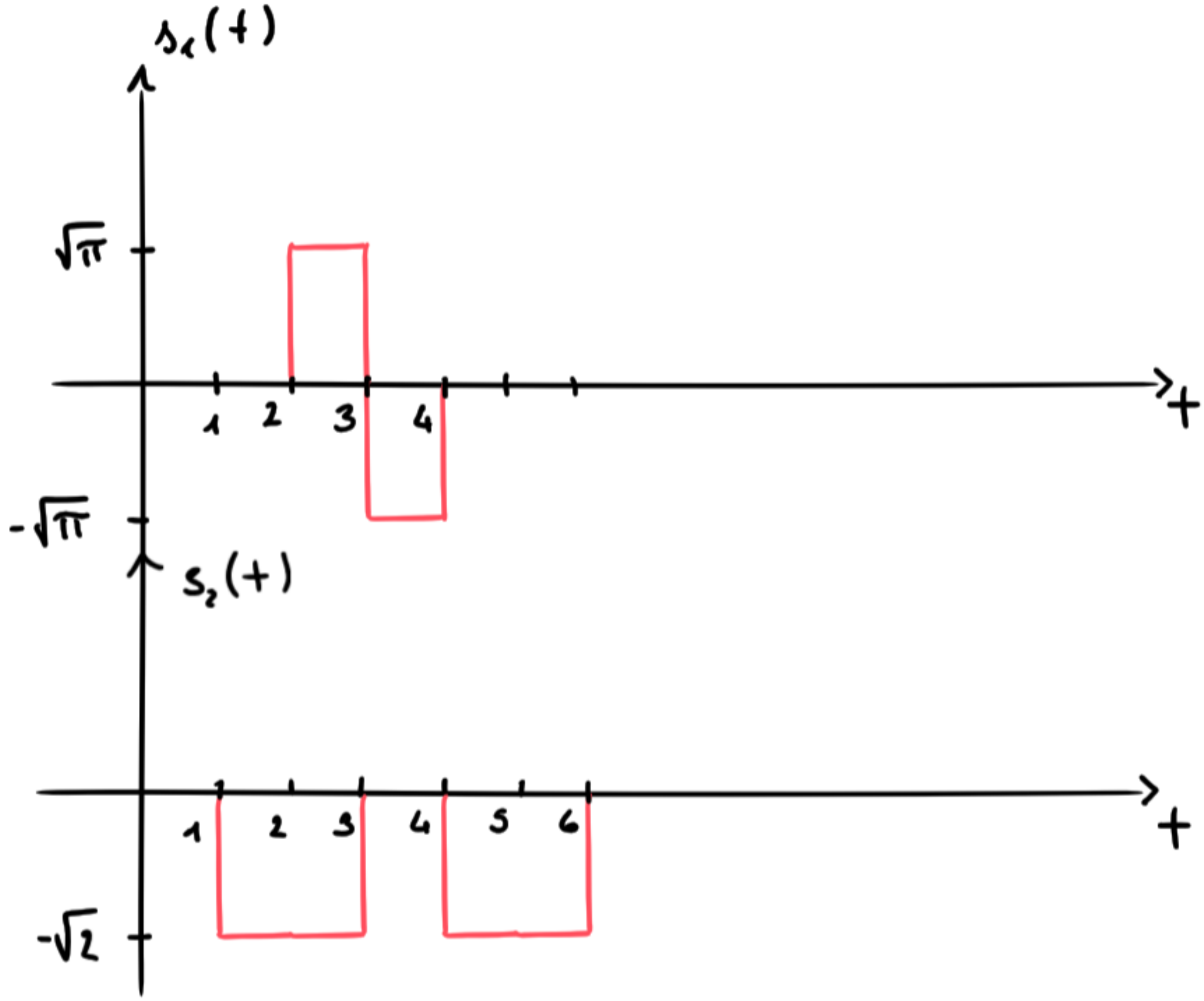
$$(\alpha^2)_{dB} = -13dB$$

$$(E_r)_{dBV^2s} = (E_s)_{dBV^2s} - 13dB$$

$$(E_s)_{dBV^2s} = 10\log_{10}(0.1) = -10dBV^2s$$

$$(E_r)_{dBV^2s} = -23dBV^2s \rightarrow E_r = 10^{-\frac{23}{10}} = 5\ 10^{-3}$$

$\underline{Es\ 2:}$



1. Calcolare il valore minimo del tempo di simbolo che annulla l'interferrenza inter-simbolo

$$T = 5$$

> 🔥 **Tempo di simbolo (non verificata)**
>
> $$T = max\{\text{larghezza temporale}\} - min\{\text{ritardo iniziale}\}$$