ENERGIA DI UN SEGNALE

Per un segnale a tempo continuo:

$$E_x = \int_{-\infty}^{\infty} x^2(t) dt$$

Per un segnale a tempo discreto:

$$E_x = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x^2(nT)$$

Energia consumata da una resistenza in un circuito:

$$E=\int_{-\infty}^{\infty}v(t)i(t)dt=\int_{-\infty}^{\infty}rac{v^2(t)}{R}dt=rac{1}{R}\int_{-\infty}^{\infty}v^2(t)dt=rac{1}{R}E_v$$

Con E_v l'energia del segnale v(t)

POTENZA MEDIA DI UN SEGNALE

In un intervallo di tempo [0, T]

Sia x(t) un segnale a tempo continuo

$$P_x = rac{1}{T} \int_0^T x^2(t) dt$$

SEGNALI CON SUPPORTO FINITO

SUPPORTO: insieme di punti \in D (=tempo) in cui il segnale è non nullo x(t)
eq 0

$$S = \{\ t: x(t) \neq 0\ \}$$

AMPLIFICAZIONE/ATTENUAZIONE

Sia x(t) = As(t)

$$E_x=\int_{-\infty}^{\infty}x^2(t)dt=\int_{-\infty}^{\infty}A^2s^2(t)dt=A^2\int_{-\infty}^{\infty}s^2(t)dt=A^2E_s$$

Spesso ci servirà trovare il rapporto tra potenze/energie del segnale utile e disturbo per valutare la performance della trasmissione

DECIBEL dB

Consideriamo un rapporto tra le energie di due segnali x(t), y(t)

$$rac{E_x}{E_y}$$
 è un $rac{rapporto\ adimensionale}{}$

Ma misurata in dB:

$$(rac{E_x}{E_y})_{dB} = 10 \log (rac{E_x}{E_y}) = 10 (\log (E_x) - \log (E_y))$$

è una rappresentazione in scala logaritmica per poter passare da rapporto a differenza

dB: legato al rapporto di energie e potenze Se avrò dB negativi, allora l'argomento del logaritmo sarà $\in [0,1]$

SEGNALI A SUPPORTO FINITO

Per segnali a supporto finito si ha che $E_x=TP_x$, $E_y=TP_y$:

$$\frac{E_x}{E_y} = \frac{TP_x}{TP_y} = \frac{P_x}{P_y}$$

POTENZA NEL MONDO LOGARITMICO

$$(P_x)_W
ightarrow (P_x)_{dBW} = 10 \log_{10}(P_x)_W$$

SCALAMENTO DEL SEGNALE

Sia
$$x(t)=As(t) o E_x=A^2E_s$$
 $rac{E_x}{E_x}=A^2 o (rac{E_x}{E_x})_{dB}=(A^2)_{dB}=10\log_{10}(A^2)=20\log_{10}(A)$