SQNR -- SIGNAL QUANTIZATION NOISE RATIO (NO DISPENSE)

QUANTIZZAZIONE UNIFORME E PROBABILITÀ DISTRIBUZIONE SEGNALE SUPPOSTA UNIFORME

$$\underbrace{E}_{\text{VALOR MEDIO}}\left[e_m^2\right] = \int_{-q/2}^{q/2} e^2 \underbrace{p(e)}_{=\boxed{1/q}} \, de = \frac{1}{q}\left[\frac{e^3}{3}\right]_{-q/2}^{q/2} = \frac{1}{q}\,\frac{q^3/8 + q^3/8}{3}$$

$e_m = X_m - q_m$

X_m: VALORE FUNZIONE CAMPIONATA

q_m: VALORE ASSOCIATO IN FASE DI QUANTIZZAZIONE

$p(e) = \boxed{1/q}$ SUPPONENDO DISTRIBUZIONE UNIFORME DEL SEGNALE

$$= \frac{q^2}{12}$$

$$SQNR_{MAX} = \frac{M^2}{E\left[e_m^2\right]} = \frac{12M^2}{q^2}$$

$$q = \frac{2M}{L} = \frac{2M}{2^{\ell}} \rightarrow q^2 = \frac{4M^2}{2^{2\ell}}$$

$$\rightarrow SQNR_{MAX} = \frac{\cancel{12}^{\,3}\cancel{M^2}}{\cancel{4M^2}/2^{2\ell}} = 3 \cdot 2^{2\ell}$$

$$SQNR = \frac{E[x^2]}{E[e^2]} = \frac{M^2/F_c}{E[e^2]} = \frac{SQNR_{MAX}}{F_c} = \frac{3 \cdot 2^{2\ell}}{F_c}$$

$\frac{M^2}{E[e^2]} = SQNR_{MAX}$

$$F_c = \frac{M^2}{E[\underbrace{x}_{\text{SEGNALE}}]}$$

MISURA LA DISTANZA FRA IL VALORE PIÙ ALTO E IL VALORE MEDIO

II

$$[SQNR]_{dB} = \underbrace{10}_{\text{A VOLTE } 20} \cdot \log_{10}(SQNR) = 10\log_{10}3 + 10\log_{10}2^{2l} - 10\log_{10}F_c$$

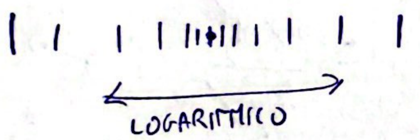
$$= 4,77 + 2l \cdot \underbrace{10\log_{10}2}_{\simeq 3} - [F_c]_{dB}$$

$$\simeq 4,77 + 6l - [F_c]_{dB}$$

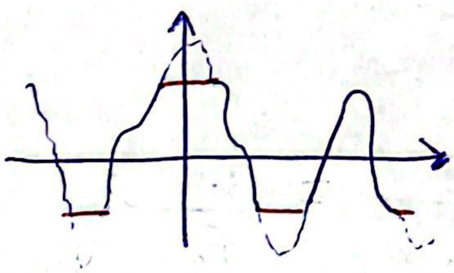
SE X UNIFORMEMENTE DISTRIBUITO FRA $[-M, M] \Rightarrow \simeq 4.77$

$$[SQNR]_{dB} = 6l$$

DA CUI SE NE DEDUCE CHE, IN QUESTO CASO, OGNI BIT DI QUANTIZZAZIONE MIGLIORA IL RAPPORTO SEGNALE-RUMORE DI UN FATTORE 6 (in dB)



DIVISIONE DI QUANTIZZAZIONE PIÚ PRECISA VICINO ALL'ORIGINE (SI TIENE CONTO DELLA STATISTICA)



SATURAZIONE QUANTIZZATORE (PEAK)