

## Modulazioni analogiche

MODULAZIONE	BANDA	INDICE di MODULAZIONE	PRESTAZIONI
AM-classica	$B_T = 2B_m$	$\mu = k_a  m(t) _{\max}$	$S_u/N_u = [k_a^2 P_m / (1 + k_a^2 P_m)] (S/N)_b$
AM-DSB	$B_T = 2B_m$		$S_u/N_u = (S/N)_b$
AM-SSB	$B_T = B_m$		$S_u/N_u = (S/N)_b$
FM	$B_T = 2B_m(\beta+1)$	$\beta = \Delta f_{\max}/B_m$ $\Delta f_{\max} = k_f  m(t) _{\max}$ $\beta = [k_f/B_m]  m(t) _{\max}$	$S_u/N_u = [3 k_f^2 P_m / B_m^2] (S/N)_b$
PM	$B_T = 2B_m(\beta+1)$	$\beta = \Delta f_{\max}/B_m$ $\Delta f_{\max} = k_p / 2\pi  d/dt m(t) _{\max}$ $\beta = [k_p / 2\pi B_m]  d/dt m(t) _{\max}$	$S_u/N_u = [k_p^2 P_m] (S/N)_b$

## Efficienza nel caso di modulante sinusoidale

MODULAZIONE	EFFICIENZA
AM-classica	$\eta = 1/3$
AM-DSB	$\eta = 1$
AM-SSB	$\eta = 1$
FM	$\eta = 3/2 \beta^2$
PM	$\eta = 1/2 \beta^2$

## Attenuazione in spazio libero

Antenne filari corte:	$L = (4 \pi d)^2 / (G_{tx} G_{rx} \lambda^2)$	[d = distanza collegamento]
Antenne paraboliche:	$L = (\lambda d)^2 / (\mu_{tx} \mu_{rx} A_{tx} A_{rx})$	[A = $\pi R^2$ R raggio antenna]

$$\begin{aligned}
 \cos(t_1 - t_2) &= \cos t_1 \cos t_2 + \sin t_1 \sin t_2 \\
 \cos(t_1 + t_2) &= \cos t_1 \cos t_2 - \sin t_1 \sin t_2 \\
 \sin(t_1 - t_2) &= \sin t_1 \cos t_2 - \sin t_2 \cos t_1 \\
 \sin(t_1 + t_2) &= \sin t_1 \cos t_2 + \sin t_2 \cos t_1 \\
 \sin t_1 \cos t_2 &= 1/2 [\sin(t_1 + t_2) + \sin(t_1 - t_2)] \\
 \sin t_1 \sin t_2 &= 1/2 [\cos(t_1 - t_2) - \cos(t_1 + t_2)] \\
 \cos t_1 \cos t_2 &= 1/2 [\cos(t_1 - t_2) + \cos(t_1 + t_2)]
 \end{aligned}$$