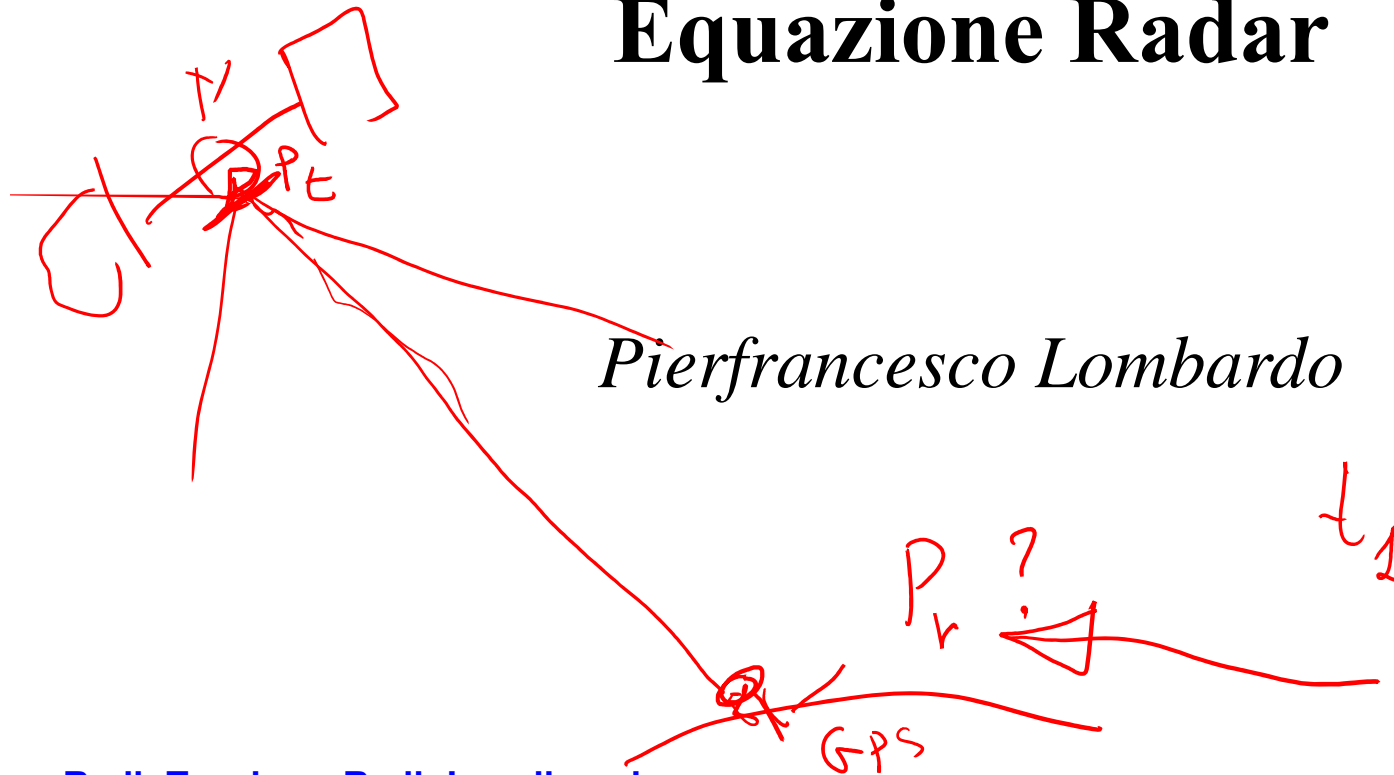

Link Budget & Equazione Radar



GRS $f = 1,56 \text{ GHz} \rightarrow \lambda = \frac{c}{f} \approx 20 \text{ cm}$

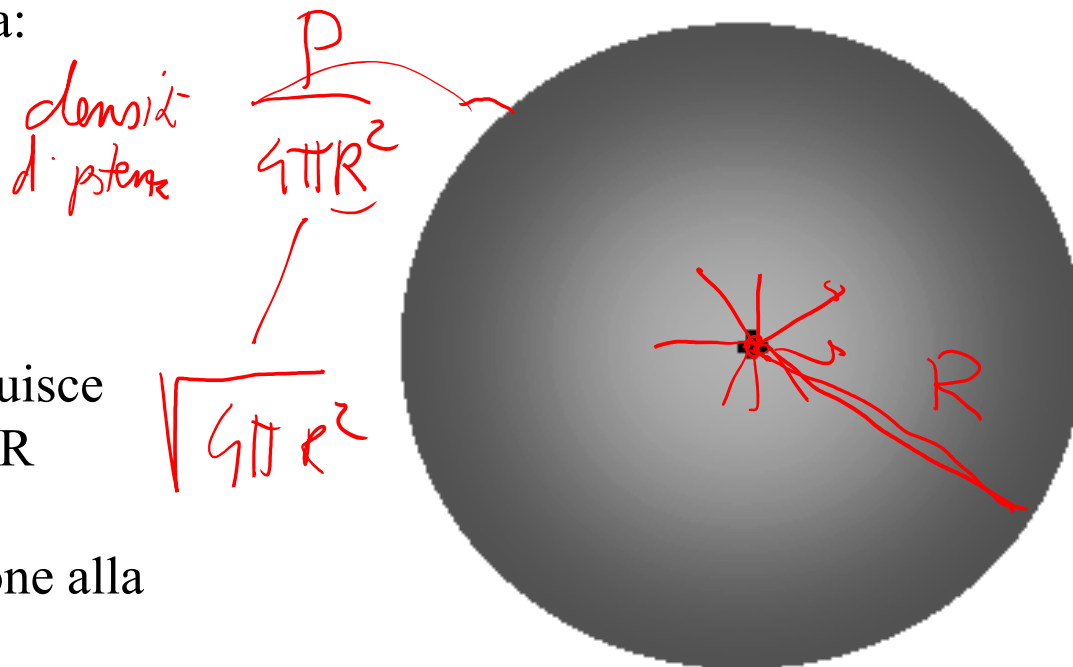
Attenuazione e sfasamento a distanza R

⇒ Un campo E.M. a frequenza $f = c/\lambda$ generato in prossimità dell'antenna, ad una distanza R da essa si trova:

Attenuato di $4\pi R^2$
 Sfasato di $-\frac{2\pi}{\lambda} R$

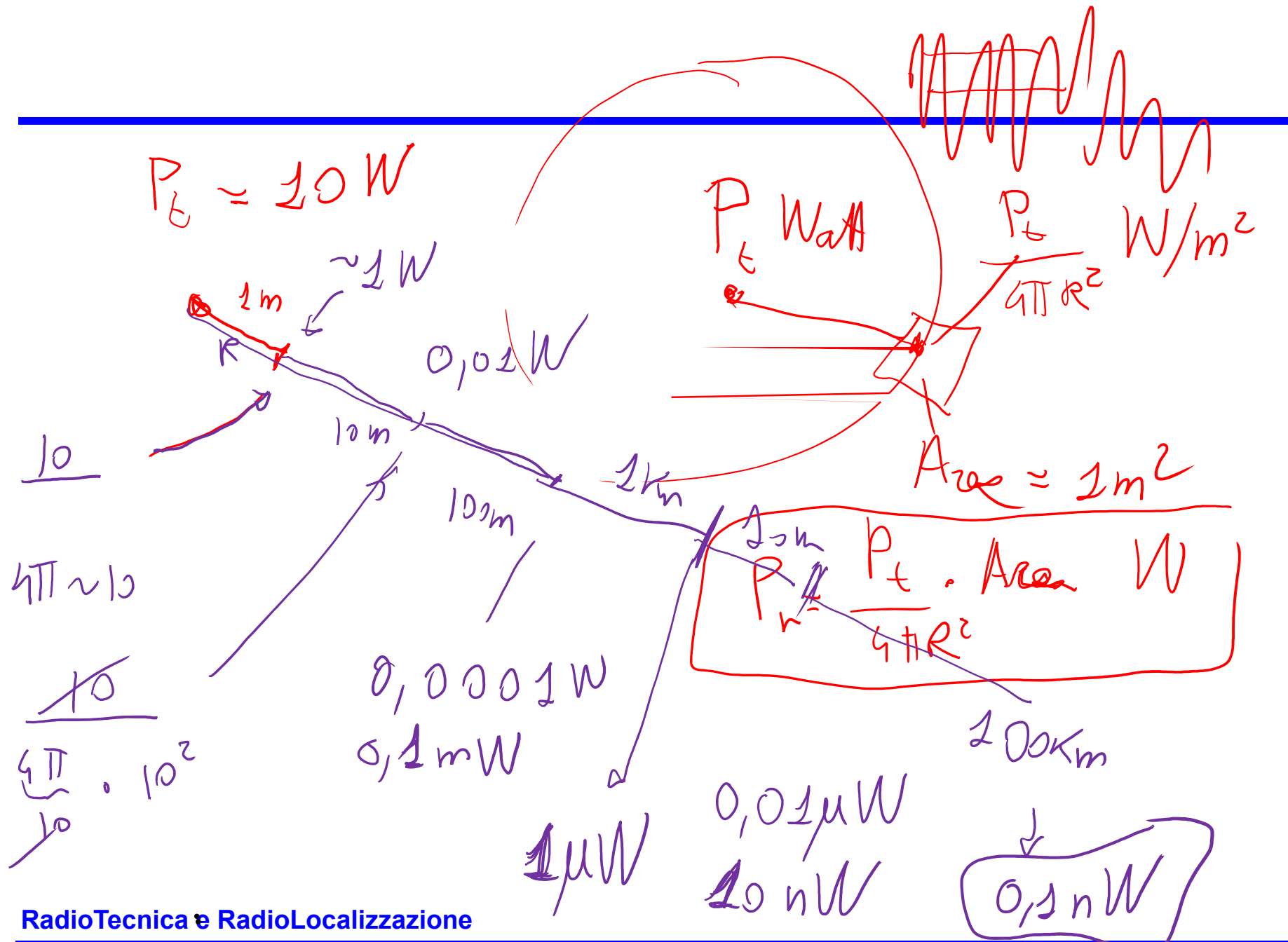
- Densità di potenza si distribuisce su superficie sferica di raggio R

- C'è un ritardo di propagazione alla velocità della luce pari a R/c



$$A \cos(2\pi f t + \phi) \Rightarrow \frac{A}{\sqrt{4\pi R}} \cos \left[2\pi f \left(t - \frac{R}{c} \right) + \phi \right] = \frac{A}{\sqrt{4\pi R^2}} \cos \left[2\pi f t + \phi - \frac{2\pi f}{c} R \right]$$

$$Ae^{j\phi} e^{j2\pi f t} \Rightarrow \frac{Ae^{j\phi}}{\sqrt{4\pi R}} e^{j2\pi f \left(t - \frac{R}{c} \right)} = Ae^{j\phi} e^{j2\pi f t} \frac{1}{\sqrt{4\pi R^2}} e^{-j2\pi f \frac{R}{c}} = Ae^{j\phi} e^{j2\pi f t} \frac{1}{\sqrt{4\pi R^2}} e^{-j\frac{2\pi}{\lambda} R}$$



200 Km 0,2 nW

20.000 Km

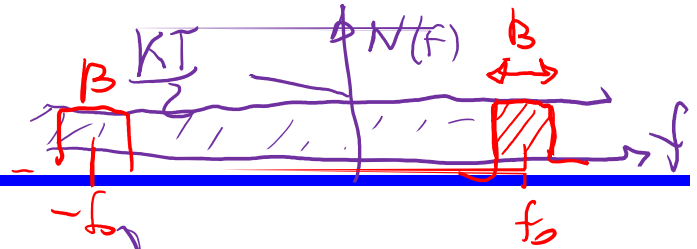
0,05 nW

0,0000005 nW

0,005 pW

5 μW

$5 \cdot 10^{-15} W$



$$P_n = k \cdot T_0 \cdot B$$

290°K 1MHz

$$P_n = 10^{-20,4} \cdot B$$

10^6 Hz

$$P_n = 10^{-14,4} W$$

$$3 \cdot 10^{-15}$$