

Un SAR ha i seguenti dati

Dati orbitali	Antenna	Dati sistema
$h = 680 \text{ km}$	$L = 11 \text{ m}$	$P_T = 200 \text{ W}$
$\theta = 40^\circ$	$W = 0.9 \text{ m}$	$PRF = 1.6 \text{ kHz}$
$v = 7 \text{ km/sec}$		$\lambda = 5 \text{ cm}$
		$T_N = 1300 \text{ K}$
		$N_a = 6$

e si vuole ottenere una cella di risoluzione quadrata. La scena ha  $\sigma^0 > -11.5 \text{ dB}$ .

- 1) Determinare, trascurando il *Nadir Echo*, il massimo valore possibile del tempo di trasmissione  $\tau_t$ .
- 2) Determinare il valore minimo di  $N_r$  per avere  $ISNR \geq 10 \text{ dB}$ , e la corrispondente larghezza di banda, usando  $\tau_t$  del punto 1.



### punto 1

La risoluzione in azimuth vale

$$X_a = N_a \frac{L}{2} = 33 \text{ m}$$

e per avere  $X_r = X_a = 33 \text{ m}$  occorre una banda

$$B_r = \frac{c}{2X_r \sin \theta} = 7.1 \text{ MHz}$$

La banda totale a RF vale quindi  $B_{RF} = N_r B_r$ .

Il valore di  $\tau_t$  viene fissato dal vincolo sulla alternanza Tx–Rx. Deve infatti risultare, per un opportuno  $n$  intero

$$(n-1)T_{PR} + \tau_t \leq \frac{2r_1}{c} \leq \frac{2r_2}{c} + \tau_t \leq nT_{PR}$$

essendo  $T_{PR} = 1/PRF = 0.625 \text{ msec}$ .

Risulta

$$S = \frac{h\lambda}{W \cos^2 \theta} = 64 \text{ km} \quad r_{1,2} = \frac{h}{\cos \theta} \mp \frac{S}{2} \sin \theta = \{856 \text{ km}, 920 \text{ km}\}$$

da cui

$$\frac{2r_{1,2}}{c} = \{5.71 \text{ msec}, 6.13 \text{ msec}\}$$

e il vincolo diventa

$$(n-1)0.625 + \tau_t \leq 5.71 \leq 6.13 + \tau_t \leq n0.625$$

con tutti i tempi in *msec*. Questo vincolo é rispettato con  $n = 10$  e  $\tau_t \leq 85 \mu\text{sec}$ .

## punto 2

Per  $\tau_t = 85 \mu\text{sec}$  segue

$$\sigma_N^0 = \frac{\mathcal{K} B_r T_N}{P_T} \frac{4\pi\lambda}{c} \frac{h^3}{W^2 L} \frac{\sin \theta}{\cos^4 \theta} \frac{1}{\tau_t} = 10^{-3}$$

e

$$SNR \geq \frac{\sigma_{min}^0}{\sigma_N^0} = 70$$

per cui il rumore termico non ha effetto su *ISNR*. Risulta quindi

$$ISNR = \sqrt{N_a N_r} \geq 10$$

da cui

$$N_a N_r \geq 100 \quad \implies \quad N_r \geq 16.6$$

La banda totale vale allora

$$B_{RF} = N_r B_r = 118 \text{ MHz}$$

e  $\mathcal{C} = 10000$ .