

Appello di
RETI RADIOMOBILI / RETI RADIOMOBILI I del 19 Luglio 2010
(tempo 90 minuti)

Cognome _____ Nome _____ Matricola _____

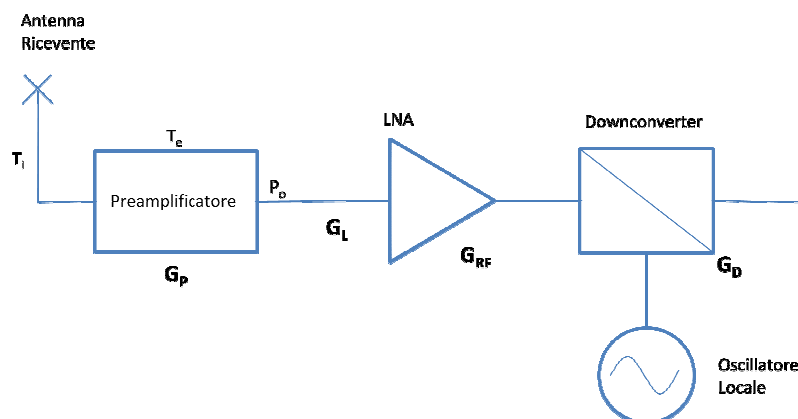
ESERCIZIO 1.

Si consideri un canale radiomobile GSM a 1.8 GHz capace di sostenere il traffico di 80000 utenti su un territorio suddiviso in 8 cluster, caratterizzato da un rapporto segnale rumore di 5, dalla presenza di slow fading e dal seguente modello di path loss:

$$L_p(d[m]) = \begin{cases} 17 \cdot \log(f) + \log(d) & d \leq 700m \\ 17 \cdot \log(f) - \log(d) & d > 700m \end{cases}$$

dove d è la distanza tra trasmettitore (BTS) e ricevitore (MS).

Si ipotizzi l'uso di MS caratterizzate da una figura equivalente di rumore pari a 7dB, all'interno di celle esagonali di area 1450000 m², così costituite:



- **antenna ricevente** puntata in una direzione tale da avere una temperatura di rumore (T_i) di 288° K;
- **preamplicatore** caratterizzato da una figura di rumore F pari a 1,7dB e potenza di rumore di uscita P_o pari a -153dBW;
- **linea di trasmissione** caratterizzata da una perdita pari a $L=1.5$ dB;
- **amplificatore LNA** a radio frequenze (RF) caratterizzato da $F_{RF}=2$ dB (figura di rumore dell'amplificatore RF) e G_{RF} (guadagno dell'amplificatore RF);
- **downconverter** per la conversione da radio frequenza (RF) a frequenza intermedia (IF) caratterizzato da $T_{eD}=7^\circ\text{C}$ (temperatura di rumore del dispositivo downconverter) e $G_D=1$ dB (guadagno del downconverter).

Se ne determini il guadagno.

Si valuti la potenza necessaria al trasmettitore affinché la probabilità di outage (P_{out}) sia minore di 0.198 assumendo un sistema cellulare composto da 32 celle all'interno del territorio considerato ed un parametro $\sigma_s=9$ dB. Si consideri un guadagno d'antenna in trasmissione G_T unitario e perdite nei collegamenti antenna/ricevitore e antenna/trasmettitore unitarie.

Quanti canali occorrerebbero al sistema se si volesse mantenere una probabilità di blocco del 6% e se si supponesse una densità di traffico di 10 Erl/km²?

Considerando l'area geografica di copertura dell'intero sistema ed i parametri di copertura calcolati ai punti precedenti calcolare la densità massima di utenti contemporaneamente attivi nel sistema?

A quale distanza dalla BTS si troverebbe un ostacolo la cui estremità dista dalla linea di vista 5 metri ed è posto tra la BTS (alta 20 metri) e la MS (alta 1 metro) se la loss per Fresnel fosse pari a 10 dB?

ESERCIZIO 2.

Ad un operatore viene richiesto di dimensionare un sistema cellulare con celle esagonali a tre settori di raggio 1 Km, in modo tale che risultino contemporaneamente soddisfatte le specifiche $SIR \geq 22dB$ e $P_{block} = 2\%$. L'operatore ha a disposizione due opzioni di scelta: acquistare 160 canali o acquistare 280 canali. Determinare quale numero di canali dovrà acquistare nelle seguenti ipotesi:

- slow fading con $\sigma_{dB} = 5$;
- $P_{out}(600mt) = 1.1\%$;
- $P_{out}(640mt) = 1.9\%$;
- potenza di soglia del ricevitore $P_{th} = -82dBm$;
- numero medio di chiamate per ora per utente $\lambda = 8call / ora \cdot utente$;
- durata media di chiamata $T = 120sec / call$;
- densità di utenti $\delta = 45utenti / Km^2$.

ESERCIZIO 3.

Calcolare la distanza di riuso di un sistema cellulare con dimensione del cluster 3 e celle di area esagonale pari a $2.6 Km^2$. Se nella cella si hanno a disposizione 30 canali, determinare l'efficienza che potrebbe essere conseguita, se si volesse ottenere una probabilità di blocco del 2%.

