

Appello di
RETI RADIOMOBILI / RETI RADIOMOBILI I del 17 Dicembre 2009
(tempo 100 minuti)

Cognome _____ Nome _____ Matricola _____

ESERCIZIO 1.

Si consideri una rete cellulare GSM di tipo multicarrier-TMDA caratterizzata da una frequenza operativa di 1800 MHz e da un fattore D/R pari a 3,91 che dispone di 30 portanti ciascuna con 7 canali e che si estende per un'area di 80 Km².

- a) Che valore di rapporto segnale interferente avrà il sistema così costituito? Che vantaggio porterebbe operare con antenne settoriali a 120°. Considerando i settori è possibile individuare un nuovo cluster, che dimensioni avrà il nuovo cluster?
- b) Nell'ipotesi che il traffico offerto abbia una distribuzione uniforme nell'area e una intensità pari a 15 Erlang per Km², si dimensiona il raggio delle celle affinché la probabilità di blocco sia pari a 0,01 (si considerino celle esagonali). Quanti siti sono necessari a soddisfare questo vincolo di copertura?
- c) Sulla base dei canali di cui è costituito il sistema, quanto vale la densità di traffico?
- d) Nell'ipotesi che la MS sia così costituita:



- $L_1=5$ dB (perdita del dispositivo 1);
- $T_1=290^\circ$ K (temperatura di funzionamento del dispositivo 1);
- $F_2=3$ dB (figura di rumore del dispositivo 2);
- $T_{e3}=0^\circ$ C (temperatura di rumore del dispositivo 3);
- $G_3=0,43$ dB (guadagno del dispositivo 3);
- $F_{eq}=9$ dB (figura di rumore equivalente).

Se ne determini il guadagno considerando una temperatura di funzionamento pari a 310° K.

- e) Considerando che la sensibilità del ricevitore sia pari a -100 dBm, che il margine di fading sia pari a 10 dB e che la path loss debba soddisfare la seguente legge:

$$Lp(d[km]) = \begin{cases} 140 + \log(d) & d < 0,57km \\ \log(d) & d = 0,57km \\ 145 + 100 \log(d) & d > 0,57km \end{cases}$$

Calcolare la potenza in trasmissione necessaria sulla BTS per soddisfare i vincoli di copertura radio.

- f) A quanto ammonterebbe l'attenuazione per diffrazione se al centro del collegamento radio ci fosse un ostacolo alto 12 metri e considerando una BTS alta 35 metri, una MS alta 1,8 metri ed una distanza fra quest'ultime pari alla distanza di riuso del sistema considerato?
- g) 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?
- h) A quanto ammonta l'efficienza della rete cellulare così composta?

ESERCIZIO 2.

Consideriamo una cella omnidirezionale circolare il cui raggio di copertura massima sia 2.7 km e la capacità massima di 32 Erl, trascurando la probabilità di blocco

- a) Calcolare la massima densità di traffico smaltita dalla cella.
- b) Calcolare il numero di utenti serviti se ciascuno di questi genera un traffico di 15 mErl.

ESERCIZIO 3

Un utente genera 11 mErl di traffico con chiamate da 3 minuti (distribuzione esponenziale con media 3 min). Determinare il numero medio di chiamate effettuate da un utente in un giorno. Cosa cambia se la durata delle chiamate è distribuita uniformemente fra 1 e 5 minuti?

ESERCIZIO 4.

Dato l'albero OVSF in Figura, il candidato svolga i seguenti quesiti:

1. Quali tipi di codici sono utilizzati nell'operazione di Canalizzazione e spiegare in che cosa consiste questa operazione.
2. Scrivere il codice $C_{32,5}$ spiegando come si ottiene.
3. Indicare se $C_{8,1}$ e $C_{32,4}$ sono ortogonali o meno. Motivare la risposta.
4. Supponendo di utilizzare la tecnica *CONV* (ovvero statica), quale codice verrà assegnato all'arrivo di una richiesta di rate R se la strategia applicata è quella *Random*? E se la strategia fosse stata quella *Leftmost*? E se invece avessimo avuto la strategia *Crowded-first*? Motivare le varie risposte.
5. Supponendo di utilizzare la tecnica *DCA* (dinamica) e la strategia *Crowded-first*, quale codice verrà assegnato all'arrivo di una richiesta $8R$? Motivare la risposta.



