

Appello di  
**RETI RADIOMOBILI / RETI RADIOMOBILI I** del 21 Aprile 2009  
(tempo 100 minuti)

Cognome\_\_\_\_\_Nome\_\_\_\_\_Matricola\_\_\_\_\_

**ESERCIZIO 1.**

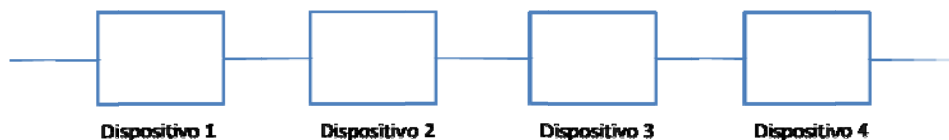
Si vuole offrire un servizio GSM a 120000 utenti con un traffico di 25 mErl ciascuno in un'area omogenea ampia 100 Km<sup>2</sup> con siti trisetoriali (ciascun settore con un numero massimo di canali voce pari a 16) con le seguenti caratteristiche:

$$P_{TX}(BTS) = 45 \text{ dBm};$$

$$G_{TX}(BTS) = 15 \text{ dB};$$

$$L_p = 145 + 35 \log(d).$$

Si considerino per tale sistema dei ricevitori costituiti dai seguenti dispositivi in cascata:



Dispositivo 1 avente guadagno 2 dB ed una temperatura fisica  $T_L = 298^\circ\text{K}$ ;

Dispositivo 2 avente una figura di rumore di 9 dB ed un guadagno di 10 dB;

Dispositivo 3 con una figura di rumore di 2 dB ed un guadagno di 3 dB;

Dispositivo 4 con una temperatura equivalente di rumore  $T_e = 17^\circ\text{C}$ .

In ultimo si considerino un margine di fading pari a 20 dB ed un rapporto segnale rumore di 24 dB.

- 1) Indicare il numero di siti necessario per soddisfare il vincolo di copertura radio utilizzando celle esagonali.
- 2) Indicare il numero di siti necessario per soddisfare il vincolo di capacità (trascurando probabilità di blocco). Che considerazioni si possono fare confrontando i 2 risultati?
- 3) Che potenza in trasmissione occorrerebbe per coprire la distanza calcolata al punto 1 se al centro del collegamento radio ci fosse un ostacolo alto 12 metri e si considerasse anche l'attenuazione dovuta ad una ipotetica riflessione del terreno? (Si considerino tutte le attenuazioni) (Si considerino per tale punto una BTS alta 20 metri ed una altezza di 2 metri per la MS).

### ESERCIZIO 2.

La copertura di una rete cellulare è ottenuta con 36 frequenze (ciascuna avente 8 canali) e utilizzando antenne con apertura di  $120^\circ$ . In fase di progetto si è scelto di garantire un rapporto segnale/interferente (S/I) non inferiore a 16 dB. Risulta un coefficiente  $\eta=3.7$ .

Tenuto conto che in media ogni utente mobile effettua una chiamata ogni ora e che la durata media delle chiamate è di 2.5 minuti, determinare il numero massimo di utenti ammissibili per avere una probabilità di blocco delle chiamate minore o uguale al 2% (in ogni cella si consideri che un canale è dedicato a BCCH e SDCCH).

### ESERCIZIO 3.

Dato l'albero OVSF in Figura 1, il candidato svolga i seguenti quesiti:

1. Quali tipi di codici sono utilizzati nell'operazione di Scrambling e spiegare in che cosa consiste questa operazione.
2. Scrivere il codice  $C_{32,20}$  spiegando come si ottiene.
3. Indicare se  $C_{16,2}$  e  $C_{2,1}$  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  $4R$ ? Motivare la risposta.

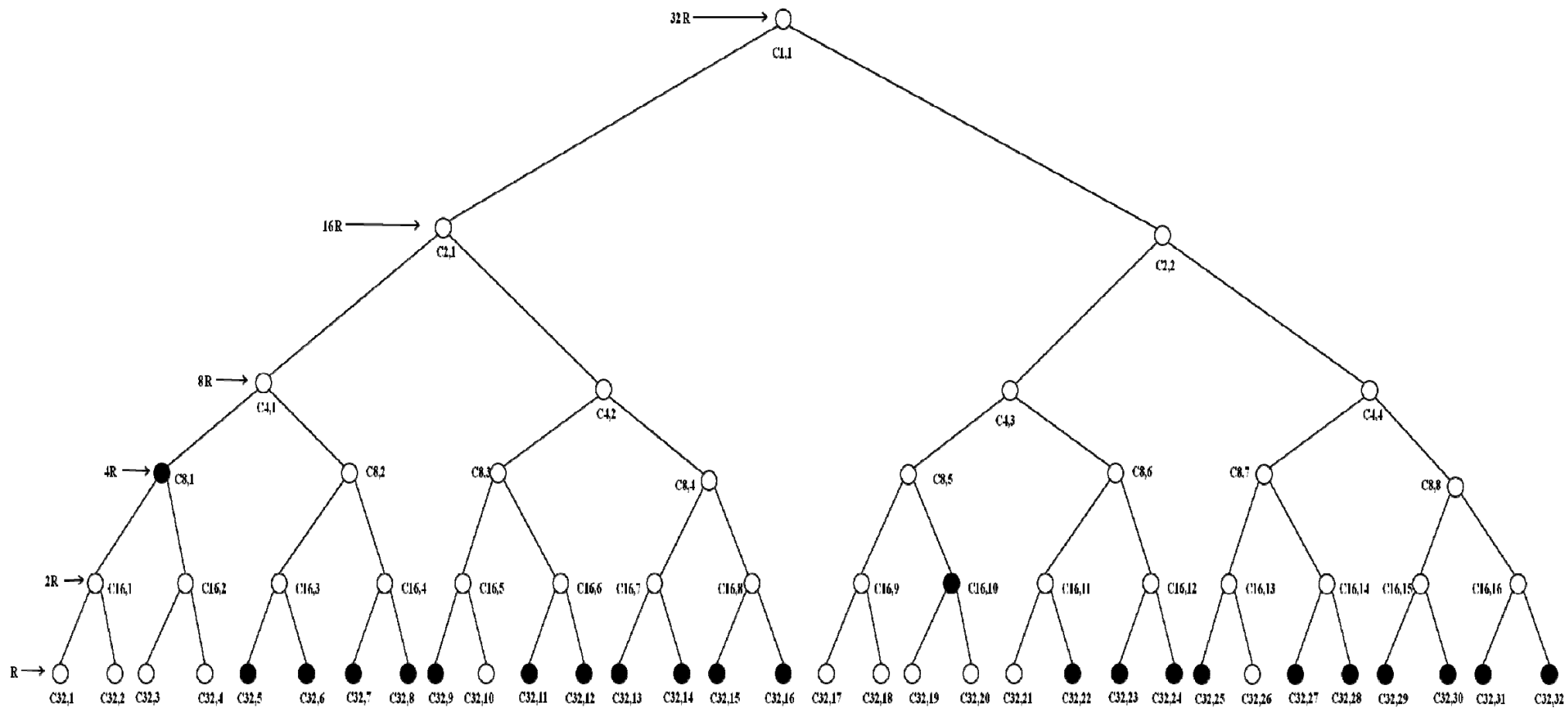


Figura 1. Albero OVSF.

$\nu$	Loss (dB)
-3.0	0.5
-2.5	-0.5
-2.2	-0.8
-2.0	-0.5
-1.8	0.5
-1.5	0.0
-1.2	1.0
-1.0	0.8
-0.5	2.0
0.0	6.0
0.5	10.0
1.0	14.0
1.5	18.0
2.0	21.5
2.5	23.5
3.0	24.5

