

Il candidato esegua a scelta una delle seguenti due prove:

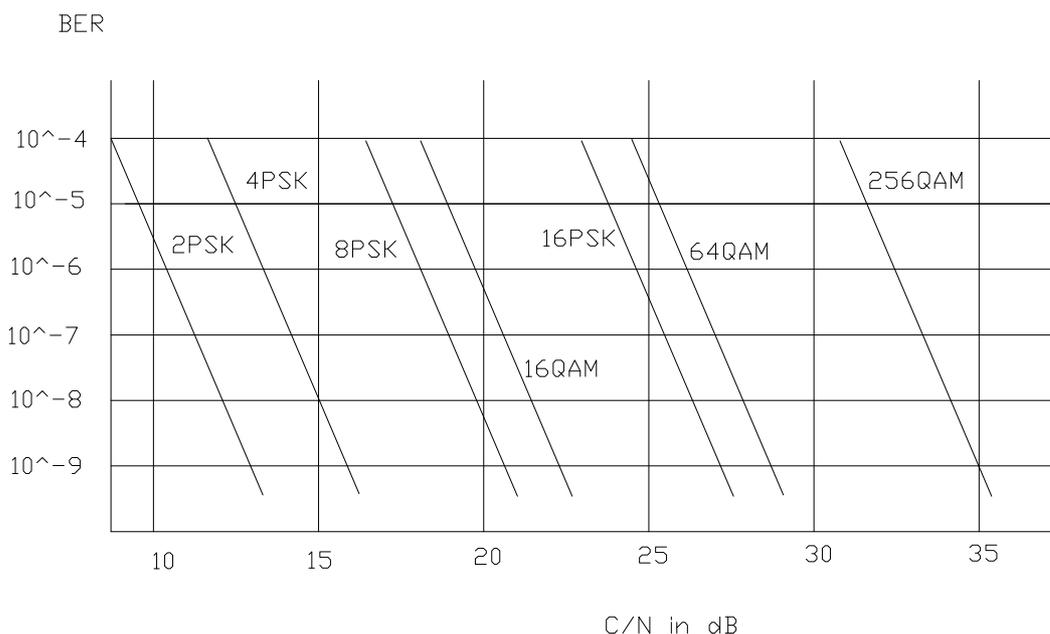
TEMA A

Un collegamento in ponte radio terrestre tra siti fissi si compone di quattro tratte, lunghe rispettivamente 40, 40, 30 e 50 km. La seconda tratta ha l'antenna trasmittente a 100 m s.l.m., mentre la base della torre del terminale ricevente è a quota 180 s.l.m.. E' inoltre presente un ostacolo la cui sommità è a quota 80 m s.l.m., ad una distanza di 8 km dal terminale trasmittente.

Il sistema deve consentire la trasmissione di dati digitali a 10 Mbps in un canale RF di 8 MHz. Si conta di impiegare tutti gli stadi finali degli amplificatori a stato solido a 2 W. Le antenne vengono convenientemente scelte tutte uguali. Il fattore di rumore di ogni stadio ricevente è pari a 6 dB.

Si desidera ottenere un BER > 10^{-6} per non più dello 0,1 % del tempo (vedi grafico allegato).

- Si dimensiona la frequenza d'uso ottimale e l'altezza della torre del terminale ricevente della seconda tratta
- Si scelgano il sistema di modulazione più idoneo ed i requisiti sul filtraggio
- Si disegnino gli schemi a blocchi del trasmettitore, del ricevitore e del ripetitore
- Si dimensiona il diametro delle antenne



TEMA B

Si consideri che un operatore GSM debba coprire un'area di 500 Km^2 con un sistema di rete operante a 900 MHz. Si ipotizzi che il rapporto tra la potenza del segnale portante e la potenza del segnale interferente (C/I) che si richiede sui canali in direzione uplink sia almeno pari a 15 dB. Si assuma inoltre che:

- (i) tutte le celle abbiano forma esagonale e siano di uguale dimensione,
- (ii) la stazione base sia posizionata al centro di ciascuna cella
- (iii) l'interferenza sia dovuta solo al primo tier di celle interferenti.

1. Si indichi con Q il rapporto tra la distanza tra le stazioni base di due celle cocanale e il raggio di una cella. Si determini il minimo valore del fattore di progetto Q e della dimensione del cluster (G) da utilizzare nel caso in cui il fattore esponenziale di attenuazione del segnale sia $n=4$. Si ripeta il calcolo nel caso $n=3$.

2. Riferendosi al sistema di rete ottenuto al punto precedente nel caso $n=3$, si consideri lo spettro GSM a 900 MHz primario e si assuma che il raggio di ciascuna cella sia pari a $R=2 \text{ Km}$.

- a. Si calcoli la capacità della rete GSM.
- b. Nell'ipotesi che tutti gli slot di una trama possano essere occupati da traffico di utente e che venga trascurata la segnalazione, si calcoli il massimo numero di connessioni di traffico voce che in media si possono avere in una cella tra una BTS e i terminali mobili.

3. Nel sistema di cui sopra e sempre nell'ipotesi che tutti gli slot di una trama possano essere occupati da traffico di utente e che venga trascurata la segnalazione, si determini il numero di portanti che sono necessarie per supportare 16 comunicazioni telefoniche tra utenti siti nella stessa cella.