

L'allievo è invitato a dare una risposta ragionata e succinta a tutti gli argomenti proposti al fine di dimostrare il livello di preparazione globale. Nel progetto si suggerisce di sviluppare i calcoli in forma numerica. Si consiglia una lettura attenta del testo degli esercizi. Gli esiti saranno pubblicati mediante l'apposito servizio Polisel/WebPolisel. Per contattare il docente via e-mail: arnaldo.spalvieri@polimi.it.

Si ricorda che è vietato avvalersi di qualsiasi tipo di materiale sia in forma cartacea che in forma elettronica. È consentito solamente l'uso di una calcolatrice scientifica. Qualsiasi materiale cartaceo e/o qualsiasi dispositivo elettronico come, ad esempio, laptop, smartphone, tablet, deve essere spento e riposto nello zaino/borsa chiusa e tenuta ben in vista sul banco. L'infrazione di questa regola verrà sanzionata verbalizzando il RIPROVATO. Si suggerisce di riportare in modo ordinato procedimenti e schemi/disegni e di evidenziare i valori numerici soluzione del problema. Al fine di favorire l'autovalutazione si riporta la distribuzione *indicativa* dei punteggi sui singoli esercizi.

Orale: 23 Febbraio 2018 ore 09:00 aula 9.0.2 ex C.G.2

Progetto (18 punti)

Si consideri il dimensionamento di un ponte radio in quattro tratte. La prima e la seconda tratta hanno lunghezza d , la terza e la quarta hanno lunghezza $2d$. I dati comuni alle tre tratte sono i seguenti:

- frequenza di bit 500 Mbit/s;
- banda disponibile 350 MHz;
- frequenza portante $f_c = 90$ GHz;
- guadagni delle antenne tutti uguali e pari a 30 dB
- temperatura di rumore dei ricevitori 1450 K

Si chiede di determinare:

1. La modulazione utilizzabile (1 punto).
2. La frequenza di simbolo (1 punto).
3. Il massimo valore di roll-off utilizzabile con la modulazione scelta (1 punto).
4. La potenza del rumore al ricevitore sulla singola tratta (1 punto) (si ricordi che la costante di Boltzmann vale $1.38 \cdot 10^{-23} \text{ JK}^{-1}$).
5. Il rapporto segnale rumore sulla prima tratta con potenza trasmessa pari a +10 dBm in funzione della lunghezza di tratta d (2 punti).
6. Il rapporto segnale rumore sulla terza tratta con potenza trasmessa pari a +13 dBm in funzione del rapporto segnale rumore sulla prima tratta (2 punti).
7. Supponendo che i ripetitori siano di tipo non rigenerativo si determini la massima lunghezza d della prima tratta per ottenere probabilità di bit errato pari a 10^{-5} al ricevitore finale (6 punti) (Si utilizzi l'approssimazione $\log_{10} Q(x) \approx -1.04 - 0.22x^2$).
8. Si determini d per ottenere al ricevitore finale probabilità di bit errato pari a $2 \cdot 10^{-5}$ immaginando che i ripetitori siano di tipo rigenerativo (4 punti).

Domande (18 punti)

D1. punti: 8. Aiutandosi con formule e schemi a blocco si descriva il filtro adattato.

D2. punti: 10. Si descriva il ricevitore a correlazione, esemplificando alcuni casi di utilizzo e discutendo la prestazione in termini di probabilità di errore in funzione del rapporto segnale-rumore.