

Il candidato scelga uno dei due seguenti temi:

Tema A

Occorre trasmettere flussi binari con *bit rate* di 70 kbit/s su un canale di trasmissione AWGN passabanda lungo 200 km, avente un'attenuazione di 0.2 dB/km e una larghezza di banda disponibile di 50 kHz. Lo spettro di densità di potenza del rumore è $G_n(f) = 0.7$ nW/Hz e la potenza media disponibile al trasmettitore è al massimo 18 W. Le modulazioni tra cui è possibile scegliere per la trasmissione sono ASK, FSK e PSK M-arie con $M = 4$ o 16.

Il candidato scelga, motivando adeguatamente, tra tali modulazioni quella che fornisce la minima probabilità media di errore sui bit di messaggio ottenibile nelle condizioni descritte. Con riferimento alla modulazione scelta, descriva e discuta inoltre lo schema a blocchi del modulatore, del demodulatore e del decisore.

Sempre con riferimento alla modulazione scelta, il candidato descriva come utilizzare la teoria della decisione ottima a valle del demodulatore per minimizzare la probabilità di errore.

Analizzi inoltre gli effetti che sarebbero prodotti se gli apparati di ricezione, invece di essere ideali, fossero caratterizzati da una figura di rumore pari a 3 dB.

Supponendo infine di disporre di un codificatore lineare a blocchi (specificamente un codificatore ciclico) caratterizzato da una *code rate* di 0.7 e da una capacità correttiva pari a 4, il candidato valuti l'opportunità o meno di inserirlo nel sistema di trasmissione (eventualmente cambiando i parametri del modulatore) per migliorarne le prestazioni, fermi restando i valori della *bit rate* e della banda utilizzabile.

Tema B

Si intende adattare una linea coassiale, di impedenza caratteristica $Z_0 = 50 \Omega$, a un carico con impedenza $Z_L = 198 + j37$, alla frequenza centrale di funzionamento $f_0 = 5,8$ GHz, utilizzando la tecnica dello stub singolo. Si scelga una possibile tecnologia e si dimensionino opportunamente la rete di adattamento. Si ritiene che l'adattamento sia soddisfacente quando il modulo del coefficiente di riflessione Γ è: $|\Gamma| \leq -13$ dB. Si valuti se la soluzione a singolo stub consenta di ottenere tale adattamento in un intorno del $\pm 10\%$ di f_0 . Se così non fosse si suggerisca una soluzione alternativa e si dimensionino opportunamente l'adattatore di impedenza proposto.

E' possibile, ma non obbligatorio, realizzare parte o tutta la soluzione in forma grafica, avvalendosi della allegata carta di Smith.