

APPELLO 12 GIUGNO 2012

Comunicazioni ottiche

1. Discutere le cause di attenuazione nelle fibre ottiche specificando valori tipici nelle tre finestre di trasmissione.
2. Scrivere l'espressione della frequenza normalizzata V per una fibra con profilo a gradino. Specificare come e perché si sceglie il campo di V per lavorare in regime monomodale.
3. Un fotodiodo pin, di responsività $\sigma=0.8$, ha corrente di buio $I_b=200$ nA ed è chiuso su un carico di 3 M Ω . Qual è il rumore totale? Qual è il livello di segnale ottico per cui si lavora in regime quantico? Utilizzando invece un fotodiodo a valanga ($F=2$, $G=10$), diminuirebbe il rumore totale?
4. Si vuole trasmettere un segnale di 200 MHz utilizzando una rete a stella operante a 850 nm con una distanza massima degli utenti di 5 Km, usando ricevitori pin, ed avendo una potenza disponibile al trasmettitore di 3 dbm. È richiesto un BER di 10^{-9} . Quanti utenti si possono servire?
5. Descrivere brevemente le caratteristiche e le funzioni dell'accoppiatore a fibra ottica. Se un accoppiatore di ordine minimo divide la potenza al 50% fra le porte di uscita, come cambia il rapporto di divisione di potenza se si raddoppia la lunghezza di interazione? Perché?
6. Descrivere il funzionamento di un OTDR specificando le prestazioni tipiche ottenibili.
7. Confrontare le caratteristiche e le prestazioni di una tratta rigenerata con amplificazione ottica, e di una tratta rigenerata mediante conversione elettroottica.
8. Si illustrino le "capacità funzionali" offerte dai dispositivi SOA in ambito di all-optical signal processing.
9. Si descriva un moderno sistema commerciale per la trasmissione in fibra ottica di canali a 100 Gb/s.

Per le domande che seguono, indicare la risposta corretta e fornire una giustificazione, in massimo 4 righe scritte.

10. Quale parametro della fibra ottica contribuisce a determinare l'entità degli effetti non-lineari?
(a) L'attenuazione spettrale; (b) L'area efficace del modo; (c) Il coefficiente di dispersione cromatica; (d) le perdite per micro-curvatura
11. Qual è la principale caratteristica realizzativa delle fibre per gli amplificatori ottici ad alta potenza di uscita?
(a) Il drogaggio con Praseodimio; (b) Il drogaggio con Er^{3+} Yb^{3+} ; (c) L'elevata lunghezza della fibra attiva
12. Cosa produce un Forward Error Correction Code?
(a) Una conversione di lunghezza d'onda; (b) Un miglioramento del Bit-Error-Rate, a scapito di una riduzione della banda; (c) Un miglioramento del Bit-Error-Rate, al prezzo di una maggiore complessità del trasmettitore elettro-ottico;