

M286 - ESAME DI STATO DI ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE
Indirizzo: ELETTRONICA E TELECOMUNICAZIONI
CORSO DI ORDINAMENTO

Tema di: TELECOMUNICAZIONI

Il candidato scelga e sviluppi una tra le due tracce proposte.

Traccia N. 1

Un importante laboratorio di biologia marina deve effettuare degli studi sui suoni emessi dai cetacei nel loro ambiente naturale, e per questo deve monitorare e registrare il “canto” di questi animali 24 ore su 24. La zona da studiare si trova ad una profondità di circa 2000m, in un tratto di mare distante 20Km dalla terraferma.

I segnali di interesse occupano una banda di frequenza da 10Hz a 170 KHz, con un'intensità (SPL, Sound Pressure Level) massima stimata di 150 dB.

I suoni, per consentire un'analisi della direzione di provenienza, vengono rilevati da 4 idrofoni immersi, con le seguenti caratteristiche:

Intervallo di frequenza utilizzabile: 7Hz – 250 KHz
Sensibilità: 1V (picco) in uscita per una SPL di 170 dB (*)
Rumore interno: equivalente ad una SPL di 63 dB
Pressione sonora di saturazione: 175 dB
Impedenza di uscita: 2.5Ω

Oltre agli idrofoni sono presenti in immersione anche sensori per la misura di temperatura, pressione e salinità dell'acqua già dotati di circuito di condizionamento, che forniscono in uscita una tensione variabile tra 0 e 3V.

Il candidato, formulate tutte le ipotesi aggiuntive ritenute necessarie, proponga un sistema per il condizionamento, l'acquisizione e la trasmissione dei segnali di cui sopra, in modo da renderli disponibili per l'analisi da parte degli scienziati del laboratorio. In particolare sviluppi i seguenti punti:

- caratteristiche generali della sezione di condizionamento;
- caratteristiche del convertitore A/D e del sistema di campionamento;
- scelta del mezzo trasmissivo (o dei mezzi) da utilizzare;
- analisi della tecnica di modulazione ritenuta più opportuna;
- tecniche di modulazione e/o di codifica per l'invio dei segnali;
- se ritenute necessarie, tecniche per la riduzione del bit rate.

Il candidato proponga quindi una soluzione per l'invio dei dati al laboratorio qualora questo si dovesse trovare ad una distanza considerevole dal luogo studiato.

Indichi poi le variazioni da effettuare al sistema nel caso in cui si volesse trasmettere le informazioni ottenute con tecniche analogiche, discutendo poi l'opportunità o meno di una simile scelta.

* Tutti i valori di pressione sonora sono riferiti ad un valore di 0dB = 1μPa

Traccia N. 2

La comunicazione tra apparati collegati a reti distinte, ma interconnesse, è consentita dallo sviluppo delle tecnologie basate sulla suite di protocolli TCP/IP, sviluppati proprio per adeguarsi all'evolversi di tali comunicazioni.

La diffusione delle apparecchiature di comunicazione e la familiarità con la quale ormai si affrontano le problematiche di *internetworking* hanno reso possibile la realizzazione dei moderni sistemi di telecomunicazioni non solo per i dati ma anche per la comunicazione multimediale.

La suite di protocolli TCP/IP, in questo contesto, per offrire alla utenza il servizio richiesto, deve integrarsi con tecnologie che fanno riferimento al *virtual circuit*.

Dobbiamo altresì tener presente che l'utente richiede la semplicità e la sicurezza del collegamento per l'accesso a tali reti. Nei sistemi di accesso a larga banda, di tipo ADSL, si fa correntemente uso del doppino telefonico.

Il candidato descriva i tre seguenti temi:

- illustri la suite di protocolli TCP/IP in riferimento al Modello OSI, indicando le caratteristiche proprie della struttura dei protocolli;
- illustri il principio di funzionamento e le principali differenze tra un servizio di comunicazione di tipo *Datagram* e *Virtual Circuit*, evidenziandone i pregi ed i difetti;
- illustri l'architettura delle reti LAN *Ethernet* in riferimento allo Strato MAC ed a quello fisico.

Il candidato, aggiunta a suo dire ogni opportuna ipotesi, sviluppi i punti di seguito proposti.

- Relazioni sulle caratteristiche dei sistemi, fino ad oggi conosciuti, che l'utente può utilizzare per il collegamento alle reti IP, nell'ipotesi di utilizzo del solo doppino telefonico come mezzo trasmissivo;
- In un canale telefonico analogico con rapporto S/N pari a 30 dB, assumendo una velocità di modulazione di valore pari alla banda di canale, se ne calcoli la capacità ed il numero di stati necessari per raggiungere appieno tale capacità. Si richiede di verificare la compatibilità con le velocità degli attuali modem e di indicare gli eventuali valori dei parametri in caso di mancata compatibilità;
- Descriva la struttura di un attuale modem fonico, illustrandone le tecniche di modulazione e di realizzazione del full duplex attualmente adottato, con la stesura dello schema a blocchi del modulatore e del demodulatore;
- Calcoli il livello massimo di rumore ammesso in ingresso alla centrale affinché il S/N sia almeno di 30 dB, supponendo che il modem emetta una potenza pari a 0,1 mW, sapendo che il doppino telefonico è lungo 2 km e che introduce una attenuazione di 5 dB/km.

Durata massima della prova: 6 ore.

È consentito soltanto l'uso di manuali tecnici e calcolatrici tascabili.

Non è consentito lasciare l'Istituto prima che siano trascorse 3 ore dalla dettatura del tema.