

**POLITECNICO DI TORINO**  
**ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE**  
**DI INGEGNERE DELL'INFORMAZIONE**

**Il Sessione 2012 - Sezione A**  
**Classi 30/S-LM-27 – Ingegneria delle Telecomunicazioni**

**Prova pratica del 22 gennaio 2013**

Il candidato svolga uno a scelta fra i seguenti temi proposti:

**Tema n. 1**

Si consideri un sistema di trasmissione bidirezionale radiomobile, con le seguenti principali caratteristiche:

- Modulazione: OFDM
- Frequenza: 2GHz.
- Banda: 5MHz
- TDD
- Traffico: asimmetrico con 2 flussi digitali, uno per direzione (downlink con traffico 5 volte più alto dell'uplink).
- Canale selettivo in frequenza e nel tempo, caratterizzato dai seguenti parametri fisici:
  - Velocità massima del mobile: 120 km/h
  - Delay spread: 1 $\mu$ s
- C/N: 20dB in downlink, 15dB in uplink.

Si richiede di progettare il sistema di trasmissione, in particolare il candidato dovrà:

- Determinare i parametri della modulazione OFDM (numero di portanti e lunghezza del prefisso ciclico), in funzione delle caratteristiche del canale
- Stabilire la trama per il TDD
- Calcolare il massimo bit rate totale ottenibile dal sistema assumendo un modello AWGN per il canale ed utilizzando la formula della capacità di Shannon. In questo passo si trascurino le selettività del canale
- Definire il sistema di codifica e modulazione (costellazioni, tipo di codice, rate e lunghezza della parola).
- Determinare eventualmente tutti gli altri parametri che risultino "liberi", cioè non specificati nella prima parte del testo, facendo delle scelte numeriche ragionevoli che dimostrino la capacità del candidato di conoscere gli ordini di grandezza tipici dei parametri in gioco.
- Il candidato poi consideri lo stesso sistema, in cui però siano a disposizione due antenne in trasmissione e due in ricezione (MIMO)
  - Fatte le opportune assunzioni sul modello di canale, il candidato elenchi i potenziali vantaggi di questo nuovo sistema, in termini di prestazioni e/o throughput

Infine il candidato proponga e descriva il diagramma a blocchi di un ricevitore per il sistema progettato, evidenziando tutti i blocchi funzionali necessari, includendo quelli relativi alla sincronizzazione. Per ogni blocco descritto il candidato dovrà proporre e giustificare un algoritmo che ne realizzi le sue funzioni.

## Tema n. 2

Due database sono ospitati da due host collegati ad una rete Intranet (aziendale) che hanno gli indirizzi IP 110.0.0.200 e 10.0.1.200, rispettivamente.

Si chiede realizzare un protocollo che permetta ad una generica applicazione, operante su un generico host della rete Intranet, di agire simultaneamente sui due database, in modo che essi, dopo ogni operazione, contengano le stesse informazioni.

Il candidato risolva il problema sviluppando nell'ordine ai seguenti punti:

1. Disegnare la pila protocollare che risulta disponibile a livello applicazione avendo realizzato il protocollo richiesto
2. Indicare quali siano i SAP utilizzati dal protocollo richiesto ed identificarne gli indirizzi
3. Disegnare la "flow-chart" del protocollo
4. Indicare, utilizzando un linguaggio di programmazione a scelta fra C#, C, C++ e Java, quali siano le primitive di servizio che il protocollo richiesto presenta all'applicazione, descrivendone altresì le modalità di utilizzo.