

**POLITECNICO DI TORINO**  
**ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE**  
**SEZIONE A**  
**PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE**

**CLASSE 30/S INGEGNERIA DELLE TELECOMUNICAZIONI**

Si consideri un sistema di trasmissione da satellite geostazionario al quale sono collegate  $K = 10$  stazioni di terra con tecnica di accesso TDMA. Le stazioni emettono dati con preambolo pari a 500 simboli emessi dal modulatore.

Si supponga di dover trasmettere dati telerilevati sotto forma di immagini a colori, codificate con 8 bit per componente cromatica. Tali dati si possono ipotizzare correlati, e con distribuzione di probabilità uniforme. Una matrice quadrata di  $N \times N$  simboli viene prodotta ogni  $T$  secondi.

I dati vengono trasmessi con modulazione 4 QAM, usando segnali a radice di coseno rialzato con roll-off 0.25. Il satellite viene impiegato come ripetitore trasparente e ha una banda passante di 50 MHz con frequenza di lavoro di 15GHz. La potenza di saturazione dell'amplificatore di bordo è 22 W, con output backoff di 1dB. L'antenna ha diagramma di irradiazione conico, con copertura compresa tra 40 e 50 gradi di latitudine N.

1. Si progetti uno schema di compressione entropico dei dati da trasmettere. Si discutano le seguenti possibili scelte dando per ciascuna opzione una breve descrizione tecnica e motivando accuratamente la selezione adottata:
  - a. codifica di Huffman
  - b. codifica aritmetica
  - c. codifica JPEG LS
  - d. codifica SPIHT lossless
2. Si supponga  $N = 200$  e si dimensiona la memoria necessaria per i dati compressi, supponendo che il codificatore lavori in maniera ideale.
3. Si valuti la velocità in bit/s del sistema di trasmissione di ciascuna stazione, e si dimensiona la durata della trama in modo che tutte le stazioni possano trasmettere un'immagine per trama.
4. Si determini il tasso di generazione delle immagini massimo possibile compatibilmente con il sistema di trasmissione.