

## **Esame di stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere**

### **Sezione B - Prova pratica**

#### **Settore dell'informazione Classe 9 – Ingegneria delle Telecomunicazioni**

Si deve implementare il ricevitore di un sistema di telecomunicazioni che trasmette una bit rate  $R_b = 10 \text{ MHz}$  mediante una modulazione 4-PSK con filtri di tipo RRC (root raised cosine), coefficiente di roll-off  $\alpha=0.5$  e frequenza di trasmissione  $f_0 = 2 \text{ GHz}$ .

Per implementare il ricevitore si utilizza una frequenza intermedia finale pari a 70 MHz.

Si ha a disposizione un convertitore A/D con frequenza massima di campionamento pari a 60 MHz. Si considerano due ipotesi.

Nella prima ipotesi si opera una down-conversion analogica alla banda-base e poi si campiona.

1. Scegliere la frequenza di campionamento
2. Disegnare lo schema a blocchi completo del ricevitore dall'antenna alla banda-base illustrando la funzione di ogni blocco.

Nella seconda ipotesi si campiona direttamente alla frequenza intermedia.

3. Scegliere la frequenza di campionamento
4. [opzionale] Supponendo che tutti gli oscillatori usati per la down-conversion in ricezione abbiano una precisione in frequenza di 5 parti per milione, verificare se la frequenza di campionamento scelta al punto precedente è ancora accettabile o, se necessario, scegliere un nuovo valore.

Per realizzare digitalmente il ricevitore si vuole esplorare l'implementazione mediante software radio.

5. Descrivere la tecnologia software defined radio e discutere la possibile implementazione del ricevitore mediante questa tecnologia, individuando gli eventuali punti critici.