

## COMPITO 1

La prova consiste nello svolgimento di **un tema libero**, per il quale si hanno a disposizione un massimo di **1000 parole**, e di **quattro quesiti**, a scelta su cinque, usando un massimo di **100 parole** per quesito. Sia il tema sia i quesiti possono contenere formule. Nel caso vengano svolti cinque quesiti, la Commissione procederà alla correzione dei primi quattro.

**Tema:**

Il/la candidato/a descriva un sistema di acquisizione per un rivelatore utilizzato nella fisica delle particelle a propria scelta, soffermandosi in particolare sulle soluzioni elettroniche adottate, le relative tecnologie utilizzate possibilmente in riferimento alle peculiarità del rivelatore e alle problematiche relative.

**Quesiti:**

1. Cos'è il rumore bianco? Si fornisca un esempio di dispositivo elettronico sorgente di rumore bianco.
2. Cos'è l'impedenza caratteristica di una linea di trasmissione? Qual è la sua importanza?
3. Quali sono i 3 principali errori dovuti a mismatch in un ADC con architettura time-interleaved?
4. Si indichino almeno due caratteristiche principali di un pre-amplificatore di carica.
5. Quali sono le condizioni del teorema di campionamento di un segnale che devono essere rispettate perché il segnale stesso sia ricostruibile fedelmente dai suoi campioni? Quale effetto si manifesta se almeno una condizione non è rispettata?



## COMPITO 2

*La prova consiste nello svolgimento di un tema libero, per il quale si hanno a disposizione un massimo di 1000 parole, e di quattro quesiti, a scelta su cinque, usando un massimo di 100 parole per quesito. Sia il tema sia i quesiti possono contenere formule. Nel caso vengano svolti cinque quesiti, la Commissione procederà alla correzione dei primi quattro.*

### **Tema:**

Il/la candidato/a descriva un sistema per l'elaborazione del segnale proveniente da un rivelatore utilizzato nella fisica delle particelle a propria scelta, sia esso analogico, digitale o analogico/digitale. Si discutano in particolare le tecniche e tecnologie elettroniche utilizzate e le motivazioni per la loro scelta anche in relazione al rivelatore descritto.

### **Quesiti:**

1. Cos'è la tecnica di Wave Division Multiplexing? Si indichi almeno un vantaggio e uno svantaggio nell' utilizzo di tale tecnica.
2. Cosa causa la metastabilità di un flip flop? Come si manifesta? Indicare almeno un esempio di circuito in cui non può essere evitato e un metodo per minimizzare tale effetto.
3. Cos'è la tecnica di Time-Domain Reflectometry e a cosa serve?
4. Cosa si intende per filtro ottimo (o adattato)? Indicare almeno un vantaggio e uno svantaggio del suo utilizzo.
5. Quale effetto può essere causato in una scheda elettronica a causa dell'induttanza delle piste di alimentazione e massa? Quale tecnica si può utilizzare per minimizzarlo?

**COMPITO 3**

*La prova consiste nello svolgimento di un tema libero, per il quale si hanno a disposizione un massimo di 1000 parole, e di quattro quesiti, a scelta su cinque, usando un massimo di 100 parole per quesito. Sia il tema sia i quesiti possono contenere formule. Nel caso vengano svolti cinque quesiti, la Commissione procederà alla correzione dei primi quattro.*

**Tema:**

Il/la candidato/a descriva un sistema di trasmissione dati digitali o segnali analogici utilizzato in un rivelatore per la fisica delle particelle a propria scelta. In particolare si evidenzino le motivazioni che hanno portato alla particolare scelta tecnica e tecnologica e alle verifiche che hanno supportato o giustificato l'utilizzo del sistema descritto.

**Quesiti:**

1. Si indichino almeno 3 tipologie di rumore che caratterizzano i dispositivi elettronici.
2. Cosa sono i filtri FIR e IIR? Il/la candidato/a riporti almeno 2 caratteristiche che li differenziano.
3. Cos'è il diagramma ad occhio per le trasmissioni digitali e a cosa serve?
4. Cosa si intende con il termine Single Event Upset? Si indichi almeno un metodo di mitigazione.
5. Quale tipica curva può rappresentare il tasso di mortalità di un componente elettronico nel tempo e quale distribuzione di probabilità si può usare per descriverne le diverse fasi?