

NB: Questa è una raccolta abbastanza completa della domanda che vi potreste ritrovare sul foglio al momento dell'orale-scritto, ma ovviamente le domande potrebbero subire leggere modifiche o integrazioni (pur senza significativo cambio di contenuto). Inoltre, potrebbero essere completate con altre piccole domande aggiuntive durante la parte orale.

ARGOMENTO 1: Introduzione ai sistemi di acquisizione e di misura

1. Quali sono i **principali elementi comuni** che possono essere individuati nei sistemi di acquisizione per dati biomedici?
2. Come possono essere **classificati** i segnali? Sulla base di che criteri? Quali sono i parametri fondamentali in tempo e quali in frequenza?
3. Cosa intendiamo con il termine **misurazione**? Che differenza c'è tra **taratura e regolazione**? Quali sono le principali **caratteristiche metrologiche** che permettono di definire la **qualità** di una misura?

ARGOMENTO 2: Sensori e Trasduttori per ambito biomedicale

1. Quali sono le definizioni di **sensore e di trasduttore**? Si forniscano un paio di esempi. Quali sono i principali **criteri per classificare i sensori**? E i **trasduttori**?
2. Cosa si intende per **caratterizzazione statica** di un sensore? E per **caratterizzazione dinamica**? Si elenchino le principali caratteristiche che vengono valutate nell'una e nell'altra.
3. Quale è la strategia più utilizzata per progettare un **circuito di trasduzione di un sensore resistivo**? Perché? Che attenzioni bisogna avere invece nella progettazione di un **circuito di trasduzione di sensori capacitivi**?

ARGOMENTO 3: Multimetro Digitale

1. Cosa si intende per **multimetro**? Quali sono le sue **specifiche principali**? Come può essere schematizzata in modo semplificato la sua **architettura**?
2. Quali sono le **principali tipologie di misura** che possono essere svolte con un multimetro? Elencate e scegliete una da descrivere nel dettaglio.

ARGOMENTO 4: Condizionamento del segnale

1. Cosa si intende per **condizionamento** del segnale? Che **condizioni** vanno rispettate?
2. Cosa si intende per **amplificatore differenziale**? Come si arriva dalla configurazione base differenziale a quella più comune utilizzata negli **INA** (amplificatori strumentali)? Perché è così diffuso negli strumenti di misura biomedici? Disegna il suo schema a blocchi e commenta i vari elementi.
3. Cosa si intende per **amplificatore a guadagno programmabile**? Disegna il suo schema a blocchi e commenta i vari elementi. In che contesti risulta particolarmente utile?
4. Cosa si intende per **amplificatore di isolamento**? Perché è utile nelle misure biomediche?

5. Quale principale parametro caratterizza l'**amplificatore di isolamento**? Spiegalo e illustrane il significato in relazione a un generico schema a blocchi di un amplificatore da isolamento.
6. Elenca i principali principi di accoppiamento tramite cui può essere realizzato un **amplificatore di isolamento** e descrivi in modo generale il funzionamento di uno a scelta.

ARGOMENTO 5: Acquisizione dei segnali

1. Cosa si intende per **campionamento** di un segnale? Che condizioni sono poste dalla teoria? Come si riflettono sulla **pratica**? Cosa si intende per **aliasing**? Come può essere evitato?
2. Cosa si intende per **filtro anti-aliasing**? Come può essere implementato? Che caratteristiche ha?
3. Cosa si intende per **quantizzazione**? Che **parametri di progetto** vanno definiti per realizzare un quantizzatore? Come vengono **codificate** le ampiezze quantizzate? Come viene definito l'**errore** di quantizzazione? Che caratteristiche ha?
4. Cos'è il **Sample and Hold**? Perché serve? Da che componenti è composto? Perché?
5. Cosa è un **ADC**? Quali sono le principali categorie? Che differenze ci sono?

ARGOMENTO 6: Analisi spettrale

1. Cosa si intende per **analisi spettrale**? Per che ambiti è utile? Che **strumento** dedicato può essere utilizzato?
2. Cosa si intende per **dispersione spettrale**? Da cosa dipende? Come può essere limitata?
3. Cosa si intende per **granularità in frequenza**? Da cosa dipende?
4. Che cosa si intende per **finestra di osservazione**? Da che parametri è caratterizzata?
5. Quali sono le **finestre più comuni** utilizzate? Che differenze ci sono? **Come si sceglie** la finestra migliore sulla base del segnale che dobbiamo analizzare?

ARGOMENTO 7: Schede di Acquisizione Dati (DAQ)

1. Quali sono gli elementi di un **sistema di acquisizione**? A cosa serve in un sistema di acquisizione il **modulo programmabile di acquisizione dati**? Che vantaggi dà?
2. Quale è la **struttura interna** di un modulo di acquisizione programmabile DAQ? A cosa servono i vari elementi?
3. Cosa si intende per **acquisizione simultanea e non simultanea**?
4. Con che **modalità** può avvenire l'acquisizione? Cosa si intende per **segnale trigger**? Che segnali possono esser utilizzati?
5. Come può essere collegato il sistema di misura con la sorgente di segnale? Quali sono le principali **configurazioni** possibili? Che problemi possono sorgere?

ARGOMENTO 8: Oscilloscopio e generatore a sintesi digitale

1. Quali sono le principali **funzionalità di un oscilloscopio**? Quale è il suo **schema funzionale**? Che parte risulta modificata nel passare da un oscilloscopio analogico a uno digitale?
2. Che caratteristiche presentano i **canali di ingresso**? Con che circuito possono essere modellati? Cosa si intende per impedenza di ingresso? E per **circuito di accoppiamento**? Disegna uno schema funzionale e descrivi i vari elementi di un generico canale di ingresso.
3. Come è strutturata la **sezione di sincronismo**? Che ruolo hanno i principali componenti utilizzati per realizzarla?
4. Cosa si intende per **sonda**? Che tipologie esistono? Che modello può essere usato per rappresentarla? Cosa si intende per **compensazione della sonda**? Come varia in frequenza il contributo dei parametri della sonda?
5. Che sottosezioni compongono la **sezione di memoria** del DSO (**Digital Storage Oscilloscope**)? A cosa servono? Che **relazione** esiste tra i **campioni salvati in memoria e quelli visualizzati**? Come varia in base al tempo di osservazione selezionato dall'utente?
6. Come viene creata l'**immagine grafica**? Cosa si intende per **decimazione**? Che differenze ci sono tra la decimazione in fase di acquisizione e grafica? Che modalità esistono?
7. Quali sono gli **utilizzi principali** di un generatore di segnali? Che caratteristiche del segnale deve garantire? Quando si parla di **generatore a sintesi digitale**? Da che **elemento chiave** è caratterizzato? Disegna uno schema a blocchi esemplificato.
8. In un generatore a sintesi digitale, come vengono **regolati i parametri** del segnale (frequenza, fase, ampiezza)? Quali sono le scelte dei parametri di progetto a cui fare attenzione?

ARGOMENTO 9: Certificazione, sicurezza elettrica e compatibilità elettromagnetica

1. Cosa si intende per **certificazione europea (CE)**? Da che fasi è caratterizzata? Per quali dispositivi è necessaria? Perché è utile? Come si **classificano** i dispositivi medici?
2. Cosa si intende per apparecchio elettromedicale? Come vengono **classificati** gli apparecchi elettromedicali?
3. Quali sono i principali criteri per garantire la **sicurezza elettrica**? Cosa si intende per **corrente di dispersione**? E per condizione di **primo guasto**?
4. Cosa si intende per **compatibilità elettromagnetica** di un dispositivo? Quali sono le categorie di **prove** che devono essere svolte per accertarla?
5. Come possono essere classificate le **fonti di interferenza**? Elenca gli esempi principali nell'ambito ospedaliero.