



ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE  
(Lauree Specialistiche D.M. 509/99 - Lauree Magistrali D.M. 270/04 - Lauree Vecchio Ordinamento)

SEZIONE A - Seconda sessione 2024

**PROVA SCRITTA DEL 14 NOVEMBRE 2024**

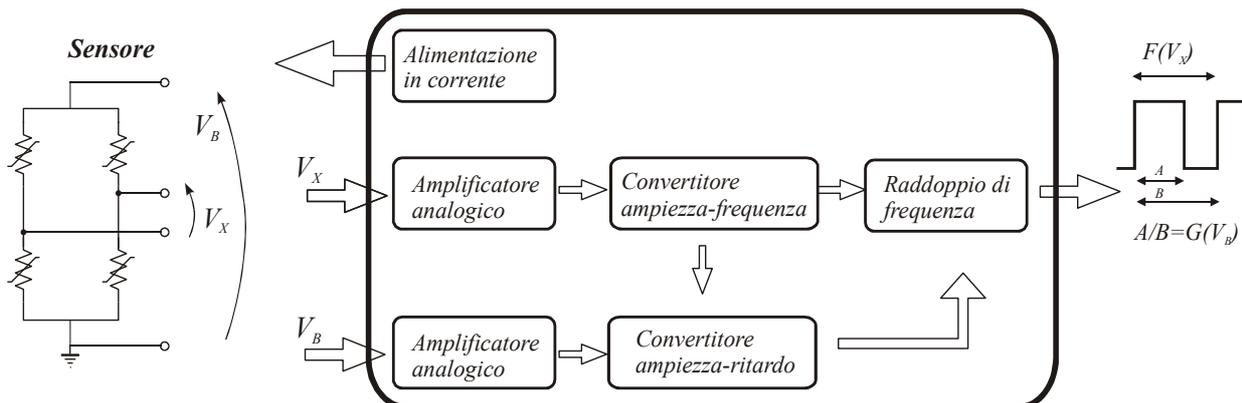
**SETTORE DELL'INFORMAZIONE**

**Tema n. 1 (classe LM/29 - Ingegneria elettronica):**

- a) Nell'ambito della realizzazione di sistemi per l'acquisizione, l'elaborazione e la trasmissione della informazione, il candidato descriva la catena di acquisizione di un segnale proveniente da un sensore.
- b) Si consideri inoltre il circuito in figura:

Al candidato si chiede di:

- Spiegare il principio di funzionamento del circuito illustrato in figura.
- Fornire lo schema circuitale dei vari blocchi che lo compongono e del sistema complessivo, indicando anche le forme d'onda in uscita dei vari blocchi.

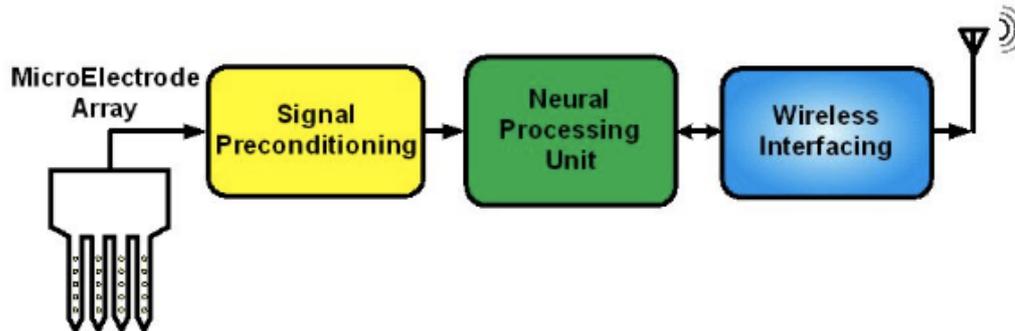


**Tema n. 2 (classe LM/29 - Ingegneria elettronica e classe LM/21 - Ingegneria Biomedica / Bioingegneria):**

- a) Nell'ambito della realizzazione di sistemi per l'acquisizione, l'elaborazione e la trasmissione della informazione, il candidato consideri il sistema di acquisizione dei segnali neurali e discuta le principali differenze tra elettroencefalogramma non invasivo e invasivo (impiantabile).
- b) Si consideri come esempio lo schema a blocchi semplificato del sistema per l'EEG impiantabile, riportato in figura.

Al candidato si chiede di:

- elencare le caratteristiche che deve possedere il pre-amplificatore.
- discutere le possibili soluzioni per implementare il data link e il power link

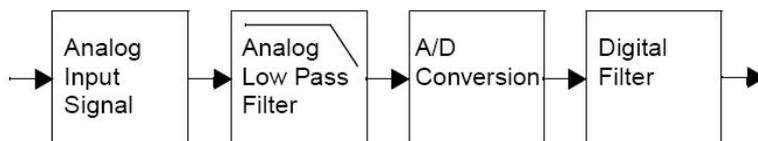


**Tema n. 3 (classe LM/29 - Ingegneria elettronica e classe LM/21 - Ingegneria Biomedica / Bioingegneria):**

- a) Nell'ambito della realizzazione di sistemi per l'acquisizione, l'elaborazione e la trasmissione della informazione, il candidato discuta l'utilizzo dei filtri nei sistemi audio.
- b) Si considerino inoltre le tecniche di filtraggio nei sistemi di conversione analogico/digitale.

Al candidato si chiede di:

- illustrare il fenomeno di aliasing e descrivere in cosa consiste il filtraggio antialiasing
- confrontare i filtri analogici passivi e i filtri analogici attivi



#### **Tema n. 4 (classe LM/32 - Ingegneria informatica):**

a) Nell'ambito della realizzazione di sistemi per l'acquisizione, l'elaborazione e la trasmissione dell'informazione, il candidato descriva in modo approfondito, e discuta criticamente, le tecnologie e metodologie informatiche che possono essere utilizzate, facendo riferimento a questa tematica:

- Tecniche e principi per la progettazione di software, anche con riferimento alla metodologia Agile.

b) Inoltre, si faccia riferimento al caso di un ente comunale che intende sviluppare un applicativo (fruibile in versione web e mobile) per la gestione dei rifiuti urbani. L'obiettivo principale è migliorare il processo di raccolta differenziata, sensibilizzando anche i cittadini sul corretto smaltimento dei rifiuti.

Il risultato atteso è descritto come segue:

- L'applicazione deve consentire agli utenti di localizzare i punti di raccolta rifiuti, tramite una mappa interattiva che mostri le diverse categorie di raccolta disponibili nella propria area. L'utente potrà ricevere indicazioni per raggiungere il punto di raccolta più vicino e accedere a informazioni dettagliate sul tipo di materiali accettati.
- Per gli operatori comunali, l'applicazione deve offrire funzionalità di monitoraggio delle operazioni di raccolta e di eventuali disservizi, oggetto di analisi per migliorare la qualità e l'efficienza del servizio.
- L'interfaccia deve essere accessibile e intuitiva, con una navigazione semplice e chiara.

In particolare:

- I cittadini si registrano nell'applicazione specificando le proprie informazioni personali (es. indirizzo e-mail e quartiere di residenza). Una volta autenticati, possono accedere alla mappa che mostra i punti di raccolta dei rifiuti del quartiere in cui risiedono, i quali vengono aggiornati in tempo reale per indicare eventuali modifiche nella disponibilità o capacità di accoglienza dei rifiuti, oppure segnalare un disservizio (es., segnalare una raccolta non effettuata in una determinata zona/via). I cittadini possono anche ricevere notifiche su iniziative o aggiornamenti comunali legati alla raccolta differenziata.
- Gli operatori comunali accedono ad un pannello di amministrazione che consente di: (i) inserire eventi legati alla raccolta differenziata (es. sospensioni raccolta, raccolte straordinarie, indisponibilità punti di raccolta); (ii) ottenere lo stato delle operazioni di raccolta (es., inserire una via ed ottenere conferma o meno che la raccolta è già stata effettuata) e l'elenco degli eventuali disservizi segnalati da cittadini, (iii) visualizzare analisi in formato aggregato sulle operazioni di raccolta, attraverso un opportuno cruscotto analitico. Attraverso queste analisi, l'ente comunale auspica di poter migliorare la pianificazione delle operazioni, e intervenire in aree critiche con alti volumi di rifiuti che causano saturazione dei punti di raccolta.

Si richiede al candidato di:

1. Identificare e descrivere i requisiti funzionali e non funzionali dell'applicazione, eventualmente con il supporto di uno o più diagrammi.
2. Progettare le modalità di raccolta delle esigenze degli utenti finali, descrivendo i metodi ritenuti più efficaci (ad esempio, interviste, sondaggi, focus group).
3. Proporre un'architettura del sistema (includendo front-end, back-end e database) che preveda soluzioni per garantire la sicurezza, la scalabilità e la facilità di manutenzione del sistema, eventualmente approfondendo un aspetto a scelta. Descrivere e giustificare le tecnologie scelte per ciascun componente del sistema.

#### **Tema n. 5 (classe LM/32 - Ingegneria informatica):**

- a) Nell'ambito della realizzazione di sistemi per l'acquisizione, l'elaborazione e la trasmissione dell'informazione, il candidato descriva in modo approfondito, e discuta criticamente, le tecnologie e metodologie informatiche che possono essere utilizzate, facendo riferimento a questa tematica:
- Progettazione del software e dei dati per la realizzazione di Rich Internet Application, anche con riferimento ad aspetti di Human-Computer Interaction.
- b) Inoltre, si consideri il caso di una grande realtà industriale che intende sviluppare un'applicazione web per tracciare la gestione delle competenze e la formazione continua dei propri dipendenti. L'obiettivo è identificare le competenze attuali del personale, rilevare gap formativi e facilitare l'accesso a percorsi formativi personalizzati, attingendo da corsi erogati da accreditati enti formatori esterni.

Il risultato atteso è descritto come segue:

- L'applicazione deve consentire ai dipendenti di autovalutare le proprie competenze rispetto a quelle richieste per il proprio ruolo all'interno dell'azienda e visualizzare suggerimenti su percorsi formativi mirati per colmare eventuali lacune.
- I responsabili delle risorse umane devono poter accedere a una dashboard per visualizzare le competenze aggregate a livello aziendale, monitorare i gap formativi e pianificare percorsi formativi personalizzati per singoli dipendenti o gruppi.
- L'applicazione deve prevedere una sezione di reportistica avanzata per monitorare l'evoluzione delle competenze aziendali e analizzare la formazione completata e in corso (es. il numero dei corsi completati e le competenze acquisite).

In particolare:

- I dipendenti si registrano nel sistema tramite credenziali aziendali. Una volta autenticati, possono compilare un questionario di autovalutazione delle proprie competenze e ottenere una mappatura visiva delle aree di forza e delle competenze che necessitano di sviluppo. Possono inoltre selezionare percorsi formativi suggeriti dalle risorse umane per aggiornare il proprio profilo competenze.
- I responsabili delle risorse umane accedono a una dashboard che permette loro di monitorare l'evoluzione delle competenze aziendali e di visualizzare report delle competenze, aggregate per reparto o team. Possono inserire dei percorsi formativi personalizzati per singoli o gruppi e ottenere report che evidenziano lacune, con analisi predittive per pianificare interventi formativi futuri.

Si richiede al candidato di:

1. Identificare e descrivere i requisiti funzionali e non funzionali dell'applicazione, eventualmente con il supporto di uno o più diagrammi.
2. Progettare le modalità di raccolta delle esigenze degli utenti finali, descrivendo i metodi ritenuti più efficaci (ad esempio, interviste, sondaggi, focus group).
3. Proporre un'architettura del sistema (che includa front-end, back-end e database) che preveda soluzioni per garantire sicurezza, affidabilità e capacità di gestione delle informazioni sulle competenze e formazione, eventualmente approfondendo un aspetto a scelta. Descrivere e giustificare le tecnologie scelte per ciascun componente del sistema.

**Tema n. 6 (classe LM/32 - Ingegneria informatica, classe LM/21 - Ingegneria Biomedica / Bioingegneria):**

- a) Nell'ambito della realizzazione di sistemi per l'acquisizione, l'elaborazione e la trasmissione dell'informazione, il candidato descriva in modo approfondito, e discuta criticamente, le tecnologie e metodologie informatiche che possono essere utilizzate, facendo riferimento a questa tematica:
- Progettazione e sviluppo di architetture avanzate per la gestione e l'elaborazione di dati eterogenei e/o Big Data.
- b) Inoltre, si consideri il caso di una rete di cliniche ospedaliere private che intende sviluppare un sistema integrato di monitoraggio remoto per pazienti cronici. L'obiettivo del sistema è permettere ai medici di monitorare in tempo reale i parametri vitali dei pazienti con patologie croniche (es. diabete, insufficienza cardiaca) tramite sensori indossabili. Il sistema deve poter raccogliere e analizzare i dati provenienti dai sensori, fornire allarmi per valori anomali, e offrire un'interfaccia per la consultazione da parte del personale sanitario e dei pazienti stessi.

Il risultato atteso è descritto come segue:

- Il sistema deve consentire la registrazione e l'autenticazione dei pazienti e dei medici. I pazienti possono visualizzare i propri dati di monitoraggio tramite un'interfaccia dedicata, accessibile sia da desktop sia da dispositivo mobile.
- I dati dei pazienti, compresi i parametri monitorati (es. pressione sanguigna, frequenza cardiaca, glicemia), devono essere raccolti e archiviati in tempo reale in una piattaforma centralizzata.
- I medici devono poter visualizzare i dati dei propri pazienti su un cruscotto personalizzato, accessibile sia da desktop sia da dispositivo mobile, con notifiche automatiche e configurabili per allarmi in caso di valori critici fuori soglia o andamenti anomali. Il cruscotto deve includere funzionalità di analisi dei dati per supportare l'identificazione di trend negativi nel tempo.

Si richiede al candidato di:

1. Dettagliare ulteriori requisiti ragionevoli per il sistema descritto e proporre un'architettura per gestire le fasi di acquisizione, elaborazione, archiviazione e analisi dei dati provenienti dai sensori indossabili. Descrivere tecnologie adeguate e metodi adottati per ogni fase, giustificando le scelte tecniche e approfondendo un aspetto a scelta.
2. Proporre modalità con cui si potrebbe garantire l'interoperabilità del sistema di monitoraggio remoto con altri sistemi clinici esistenti (es. EHR, HIS), specificando standard e tecnologie adottati per assicurare lo scambio continuo e accurato dei dati.
3. Formulare un'ipotesi progettuale per il front-end dedicato alla visualizzazione dei dati di monitoraggio (rivolta ai pazienti) e del cruscotto per l'analisi dei dati dei pazienti (rivolto ai medici).