



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
ITEC – ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE

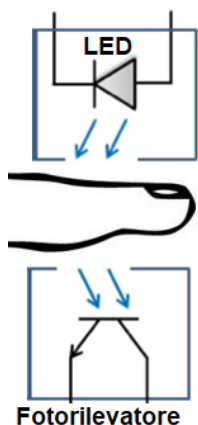
Indirizzo: ITEC - ELETTRONICA ED Elettrotecnica
ARTICOLAZIONE ELETTRONICA

Tema di: TECNOLOGIE E PROGETTAZIONE SISTEMI ELETTRICI ED ELETTRONICI

Il candidato svolga la prima parte della prova e due tra i quesiti proposti nella seconda parte.

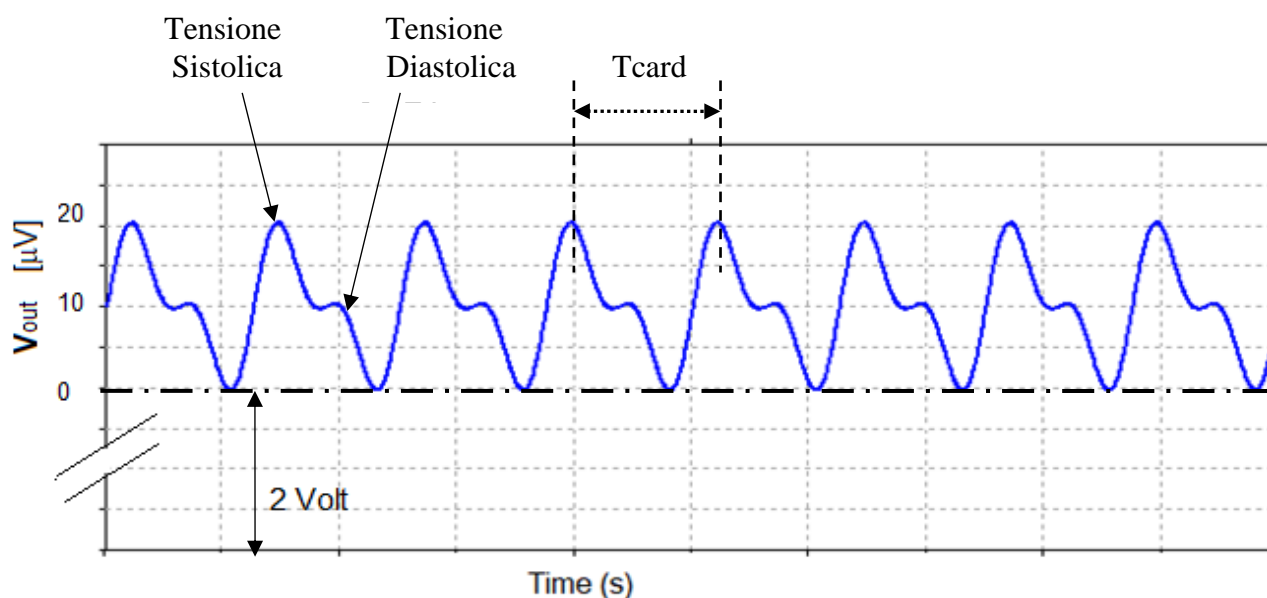
PRIMA PARTE

La pratica dell'attività sportiva dilettantistica ha numerosi benefici a livello fisico e psichico, ma sottopone l'organismo ad un impegno cardiovascolare, respiratorio, metabolico e nervoso che varia a seconda dello sport praticato e delle condizioni fisiche dell'individuo. Nel caso di attività non agonistica, un primo controllo per la verifica dell'idoneità fisica del soggetto prevede la misurazione del battito cardiaco a riposo e sotto sforzo.



A tale scopo si utilizza un sensore posto in una guaina cilindrica nella quale viene inserito un dito della mano. Il sensore è costituito da una coppia foto emettitore – foto rilevatore rappresentati in figura (*Easy Pulse Sensor*): la luce a infrarossi emessa dal LED investe il dito inserito nella guaina e il sottostante foto rilevatore la riceve attraverso il tessuto organico. L'intensità luminosa ricevuta varia con la quantità di sangue irrorata nel tessuto e, quindi, con il battito cardiaco.

La tensione in uscita al dispositivo è riportata nel grafico sottostante nel quale si evidenzia un offset e una variazione periodica relativa al flusso di sangue arterioso. L'intervallo tra due picchi corrisponde al periodo del battito cardiaco. Si noti che l'asse delle ordinate non è in scala.





Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Indirizzo: ITEC - ELETTRONICA ED ELETTROTECNICA
ARTICOLAZIONE ELETTRONICA

Tema di: TECNOLOGIE E PROGETTAZIONE SISTEMI ELETTRICI ED ELETTRONICI

L'apparato di rilevazione del battito cardiaco si compone di:

- un pulsante di START e uno di STOP del processo di misurazione;
- un sensore *easy pulse sensor* sopra descritto;
- un visualizzatore della frequenza cardiaca rilevata, espressa in battiti al minuto;
- un dispositivo acustico di segnalazione;
- un sistema programmabile per l'acquisizione e l'elaborazione delle misure.

La misura del battito viene effettuata per un tempo di 10 minuti durante il quale il soggetto sottoposto al test effettua una camminata veloce su un tapis roulant attivato da un motore assimilabile ad un dispositivo ON/OFF.

La procedura di misura, che può essere interrotta in qualsiasi momento premendo il pulsante di STOP, viene avviata premendo il pulsante di START e si svolge con le seguenti modalità:

- a) alla pressione dello START hanno inizio la movimentazione del tapis roulant e il conteggio del battito;
- b) l'apparato conta il numero di impulsi sistolici per un intervallo di 10 secondi al termine del quale viene visualizzato sul display il corrispondente numero di battiti al minuto;
- c) la rilevazione del battito viene ripetuta ad intervalli di 1 minuto per l'intera durata della misurazione;
- d) il termine del test viene indicato da un segnale emesso dal dispositivo acustico e determina l'arresto del tapis roulant e la visualizzazione dei valori massimo e minimo registrati;
- e) nel caso di arresto forzato mediante il pulsante STOP il sistema deve fermare il moto del tapis roulant e resettarsi.

Il candidato, dopo aver formulato le eventuali ipotesi aggiuntive, individui i dispositivi, gli apparati e gli strumenti necessari alla realizzazione del sistema. Inoltre:

1. proponga uno schema a blocchi dell'apparato di rilevazione del battito descrivendo le funzioni dei singoli blocchi ed illustri il metodo scelto per l'acquisizione del segnale proveniente dall'Easy Pulse Sensor;
2. descriva il sistema programmabile utilizzato per la realizzazione dell'apparato;
3. progetti le interfacce necessarie al corretto funzionamento del sistema;
4. illustri l'algoritmo di gestione del processo e espliciti la parte del software relativa all'arresto forzato mediante il pulsante di STOP.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
ITEC – ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE

Indirizzo: ITEC - ELETTRONICA ED Elettrotecnica
ARTICOLAZIONE ELETTRONICA

Tema di: TECNOLOGIE E PROGETTAZIONE SISTEMI ELETTRICI ED ELETTRONICI

SECONDA PARTE

Quesito 1

In reazione al progetto sviluppato nella prima parte, il candidato modifichi l'hardware e il relativo software dell'apparato inserendo tre pulsanti aggiuntivi (P1, P2, P3) per selezionare la fascia d'età del soggetto. L'indicazione della fascia d'età selezionata avviene mediante l'accensione di un apposito led corrispondente al tasto premuto.

Al superamento, durante la misurazione, del valore massimo del battito cardiaco sotto sforzo relativo alla fascia di età selezionata (vedi tabella sottostante) si deve attivare un segnale acustico di allarme.

Pulsante	P1	P2	P3
Fascia d'età	20 – 40 anni	40 – 60 anni	60 – 70 anni
Battiti al minuto	190	170	155

Quesito 2

Nell'ipotesi che il motore utilizzato per la movimentazione del tapis roulant sia di tipo CC a magnete permanente, il candidato spieghi la tecnica Pulse Width Modulation (PWM), eventualmente facendo riferimento alla componentistica specifica di propria conoscenza, evidenziando le differenze rispetto all'utilizzo di un controllo di tipo lineare.

Quesito 3

Il candidato descriva le principali forme di contratto di lavoro vigenti e ne fornisca gli elementi caratterizzanti.

Quesito 4

Il candidato illustri le varie fasi che caratterizzano la pianificazione della realizzazione di un prodotto e descriva le attività legate alla progettazione e allo sviluppo dello stesso in coerenza a quanto previsto dal Sistema di Gestione della Qualità (SGQ).

Durata massima della prova: 6 ore.

È consentito l'uso di manuali tecnici e di calcolatrici non programmabili.

È consentito l'uso del dizionario bilingue (italiano-lingua del paese di provenienza) per i candidati di madrelingua non italiana.

Non è consentito lasciare l'Istituto prima che siano trascorse 3 ore dalla dettatura del tema