



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

**Indirizzo:** ITEC - ELETTRONICA ED ELETTROROTECNICA

ARTICOLAZIONE ELETTRONICA

**Tema di:** SISTEMI AUTOMATICI

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

**PRIMA PARTE**

La batimetria è una disciplina della oceanografia e della geodesia che si occupa della misura delle profondità e della rappresentazione cartografica dei fondali.

I rilievi vengono effettuati a mare completamente calmo ed in assenza di vento utilizzando una imbarcazione che si muove a velocità costante, compresa tra 1,5 e 4 nodi (1 nodo = 1,852 Km/h), lungo rotte prefissate.

Il natante è equipaggiato con un ecoscandaglio la cui uscita TTL, in condizioni di riposo, è a livello alto. Quando il processo viene avviato l'ecoscandaglio emette un impulso sonar e porta l'uscita a livello basso. Alla ricezione del segnale di ritorno l'uscita si riporta al valore di riposo. La profondità del fondale viene determinata indirettamente, sapendo che la velocità dell'impulso sonar in acqua è 1,5 km/s, misurando l'intervallo di tempo in cui la tensione in uscita rimane bassa. La misurazione in oggetto riguarda profili costieri di 100 Km con fondali di profondità non superiori a 800 metri.

L'avvio del processo avviene mediante un pulsante di start e la temporizzazione delle acquisizioni viene gestita via software in base alla velocità del natante, in modo da garantire distanze di rilevazione pari a 10 metri. La velocità di navigazione è data da un solcometro che fornisce una tensione secondo la relazione:

$$V_{OUT}(v) = K \cdot v + 20 \cdot 10^{-3} [V]$$

Dove

$v$  è la velocità in nodi

$K = 10^{-2} [V/nodo]$

Il sistema si completa con il rilevatore GPS che fornisce le coordinate di longitudine e latitudine del punto di pescaggio.

Il candidato, formulate le ipotesi aggiuntive che ritiene opportune:

1. Disegni uno schema a blocchi del sistema, che utilizzi un dispositivo programmabile di sua conoscenza, e descriva i singoli blocchi dal punto di vista funzionale.
2. Descriva le interfacce hardware necessarie alla corretta acquisizione dei dati provenienti dall'ecoscandaglio e dal solcometro e proponga un'ideale struttura dati per la loro memorizzazione. Si evidenzino, in particolar modo, le problematiche connesse alla valutazione del tempo di andata e ritorno dell'impulso sonar in relazione alla precisione della misura che si intende ottenere.
3. Indichi, mediante un diagramma di flusso dettagliato o altra rappresentazione idonea la struttura del software di gestione dell'intero processo.



*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:** SISTEMI AUTOMATICI

4. Effettui, in un linguaggio di programmazione coerente con il sistema programmabile scelto, la codifica del segmento del software di gestione relativo alla valutazione e memorizzazione dei valori della profondità.

**SECONDA PARTE**

**QUESITO N. 1**

In riferimento alla prima parte della prova, si consideri che i dati provenienti dal rilevatore GPS, espressi mediante 3 byte per ciascuna coordinata (longitudine e latitudine), debbano essere acquisiti dal sistema di controllo in modalità seriale, mediante interfaccia I<sup>2</sup>C o SPI. Si proponga una soluzione hardware, e relativo software, per l'acquisizione di tali valori.

**QUESITO N. 2**

In riferimento alla prima parte della prova il candidato proponga una procedura software per l'elaborazione dei dati acquisiti dall'ecoscandaglio che, per ogni chilometro percorso, determini la profondità massima e minima rilevata e ne memorizzi i valori.

**QUESITO N. 3**

Si consideri il problema della stabilità di un sistema ad anello chiuso. Data la funzione di trasferimento d'anello seguente, si progetti una rete correttiva che garantisca un margine di fase pari a  $\pi/4$  aumentando contestualmente la banda passante almeno di una decade.

$$G(j\omega) = \frac{100}{(1 + j\omega \cdot 10^{-1})(1 + j\omega \cdot 10^{-2})}$$



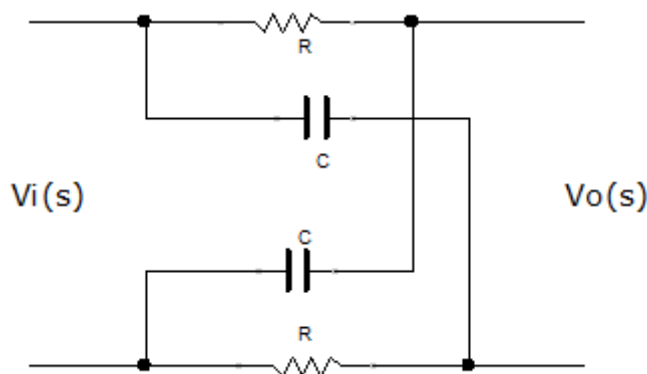
*Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca*  
**ITEC – ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE**

**Indirizzo:** ITEC - ELETTRONICA ED ELETTROTECNICA  
ARTICOLAZIONE ELETTRONICA

**Tema di:** SISTEMI AUTOMATICI

**QUESITO N. 4**

Il sistema elettrico di figura costituisce un esempio di sistema a fase non minima



Tali sistemi hanno nella loro funzione di trasferimento una radice a parte reale non negativa. Dopo aver determinato i valori dei poli e degli zeri e scritto l'espressione della funzione di trasferimento, si illustri, mediante una idonea rappresentazione grafica, il comportamento in frequenza del sistema.

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