



Ministero dell'istruzione e del merito

A023 - ESAME DI STATO CONCLUSIVO DEL SECONDO CICLO DI ISTRUZIONE

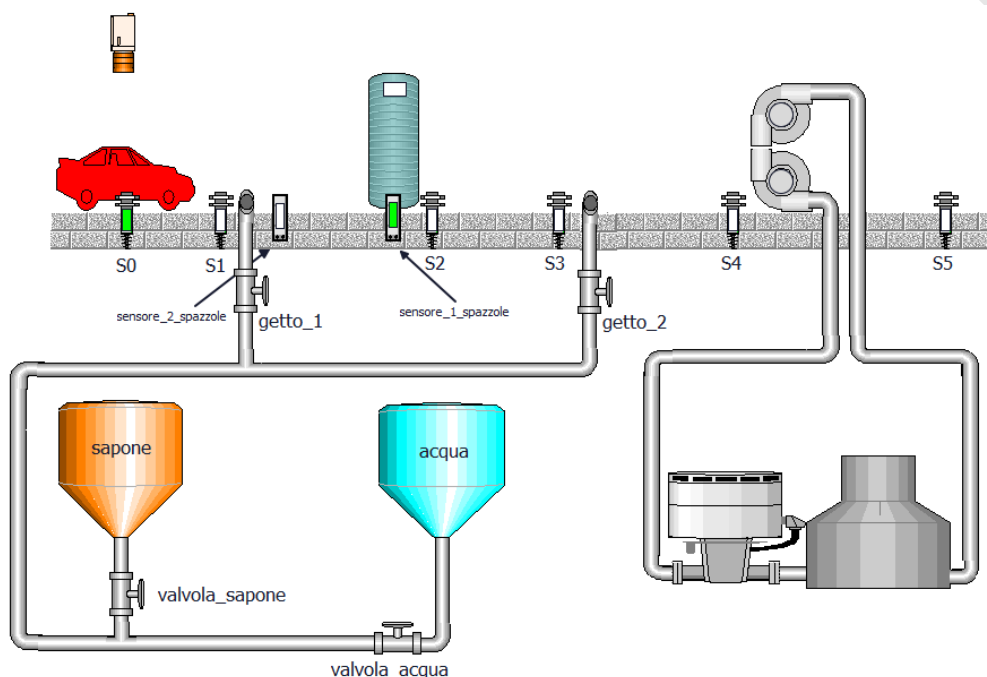
Indirizzo: ITAT – ELETTRONICA ED ELETTROTECNICA
ARTICOLAZIONE "AUTOMAZIONE"

(Testo valevole anche per l'indirizzo quadriennale IT39)

Disciplina: SISTEMI AUTOMATICI

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

PRIMA PARTE



Nell'autolavaggio a tunnel riportato in figura, l'ingresso di una vettura è rilevato dal sensore S_0 ; trascorsi 2 secondi, un sistema di visione artificiale memorizza il dato numerico *Livello sporcizia*, ottenuto dall'elaborazione delle immagini della vettura, in un'apposita variabile del sistema di controllo dell'impianto.

Acquisito il valore numerico, si attiva un sistema di traino a catena che fa avanzare il veicolo nell'autolavaggio; quando il veicolo oltrepassa il sensore S_1 , il sistema di traino si arresta e per 5 secondi si attivano le valvole *getto_1* (di tipo on/off) e *valvola sapone* (di tipo proporzionale) con apertura che dipende dal livello di sporcizia come indicato nella tabella a lato.

L'apertura della valvola proporzionale è regolata applicando una tensione al suo ingresso; in particolare, con una tensione di 0 volt la valvola è chiusa (apertura 0 %), con 10 volt la valvola è completamente aperta (apertura 100 %).

Trascorsi i 5 secondi le due valvole si chiudono e il sistema di traino si riavvia.

Livello sporcizia	apertura (%)
0	10
1	30
2	50
3	70
4	100



Ministero dell'istruzione e del merito

A023 - ESAME DI STATO CONCLUSIVO DEL SECONDO CICLO DI ISTRUZIONE

Indirizzo: ITAT – ELETTRONICA ED ELETTROTECNICA
ARTICOLAZIONE "AUTOMAZIONE"

(Testo valevole anche per l'indirizzo quadriennale IT39)

Disciplina: SISTEMI AUTOMATICI

Quando la vettura raggiunge il sensore S2 il sistema di traino viene arrestato e avviata la rotazione delle spazzole contemporaneamente allo spostamento orizzontale delle stesse fino a raggiungere *sensore_2_spazzole* per poi ritornare verso *sensore_1_spazzole*.

Il ciclo viene ripetuto per altre due volte, dopodiché la rotazione delle spazzole si arresta e il sistema di traino riparte facendo avanzare la vettura.

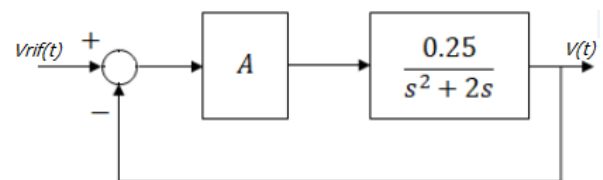
In corrispondenza del sensore S3 viene spruzzata acqua per 6 secondi attivando entrambe le valvole on/off *getto_2* e *valvola_acqua* e, raggiunto il sensore S4, viene acceso un compressore che convoglia verso la bocca di asciugatura l'aria calda prodotta all'interno di un apposito generatore.

Il generatore di aria calda viene gestito dal controllore in modo che la temperatura dell'aria misurata al suo interno sia mantenuta tra 40°C e 60 °C. A tal fine viene implementato un sistema di regolazione di tipo ON - OFF che si interfaccia a un sensore di temperatura analogico con dinamica 0 °C → 0 V, 100 °C → 5 V. L'elemento riscaldante del generatore viene attivato tramite un relè di potenza comandato dal controllore.

Quando la vettura oltrepassa il sensore S4, il compressore viene spento; superato il sensore S5 il sistema di traino viene arrestato.

Il candidato, fatte le opportune ipotesi aggiuntive ritenute necessarie:

- rappresenti lo schema a blocchi dell'intero sistema evidenziando i dispositivi coinvolti e le relative connessioni, nell'ipotesi che il funzionamento dell'intera macchina sia gestito da un controllore a logica programmabile;
- rappresenti l'algoritmo che permette di gestire l'intero ciclo di funzionamento dell'autolavaggio, sviluppandone il relativo codice tramite un linguaggio di programmazione di propria conoscenza.
- noto che lo schema a blocchi del servoazionamento alla base del funzionamento del sistema di traino è quello riportato nella figura a lato, determini il valore da assegnare al parametro A al fine di ottenere la velocità di avanzamento del motore a regime nel minor tempo e garantendo, inoltre, una risposta priva di oscillazioni che potrebbero pregiudicare l'affidabilità del sistema di traino.





Ministero dell'istruzione e del merito

A023 - ESAME DI STATO CONCLUSIVO DEL SECONDO CICLO DI ISTRUZIONE

Indirizzo: ITAT – ELETTRONICA ED ELETTROTECNICA
ARTICOLAZIONE "AUTOMAZIONE"

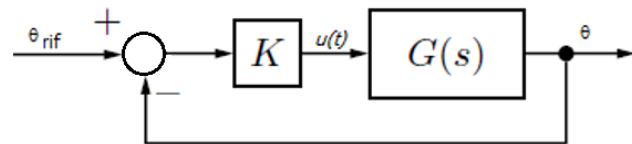
(Testo valevole anche per l'indirizzo quadriennale IT39)

Disciplina: SISTEMI AUTOMATICI

SECONDA PARTE

Quesito 1

Con riferimento alla prima parte della prova, si supponga che il sistema di controllo di temperatura di tipo ON-OFF venga sostituito con il sistema di controllo rappresentato dal modello a blocchi indicato nella figura a lato in cui $G(s)$ rappresenta la funzione di trasferimento di un dispositivo scambiatore di calore.



La tabella seguente mostra i valori del guadagno e dello sfasamento ottenuti in uscita dallo scambiatore di calore sollecitato in ingresso da un segnale sinusoidale $u(t)$ per diversi valori di frequenza.

Frequenza (rad/s)	Guadagno (dB)	Sfasamento (gradi)
0.05	4	-70
0.1	-2	-110
0.2	-10	-150
0.3	-15	-185
0.4	-20	-210

Il candidato, avvalendosi del foglio di carta semilogaritmica allegato alla prova, disegni i diagrammi di Bode di ampiezza e fase della funzione di trasferimento d'anello del sistema di controllo per $K=1$, successivamente determini il valore da assegnare al coefficiente K per ottenere un margine di fase di 50 gradi.

Quesito 2

Con riferimento alla prima parte della prova, si supponga che prima dell'uscita dal lavaggio la vettura transiti in corrispondenza di un sistema per la lucidatura degli pneumatici mediante spazzole. Quando le ruote anteriori della vettura raggiungono un apposito finecorsa, un cilindro pneumatico sposta il blocco spazzole installato sullo stelo del cilindro verso lo pneumatico, rimanendo in tale posizione per 30 secondi in modo che anche le ruote posteriori siano lucidate. Trascorso il tempo impostato il cilindro pneumatico deve rientrare. Ciò premesso, il candidato disegni lo schema di azionamento del cilindro in logica elettropneumatica.

*Ministero dell'istruzione e del merito***A023 - ESAME DI STATO CONCLUSIVO DEL SECONDO CICLO DI ISTRUZIONE**

Indirizzo: ITAT – ELETTRONICA ED ELETTROTECNICA
ARTICOLAZIONE "AUTOMAZIONE"

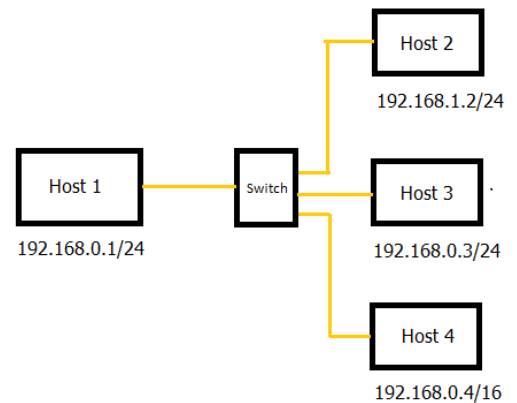
(Testo valevole anche per l'indirizzo quadriennale IT39)

Disciplina: SISTEMI AUTOMATICI

Quesito 3

Un sistema di automazione e controllo viene gestito in rete locale mediante quattro hosts con interconnessione rappresentata dallo schema topologico della figura a lato. A ciascun host sono stati attribuiti l'*indirizzo IP* e la *maschera di sottorete* come indicato.

Ciò premesso il candidato, dopo aver definito cosa si intende per *indirizzo IP* e per *maschera di sottorete*, verifichi se Host 1 è in grado di scambiare dati con gli altri tre nodi presenti nella rete, motivando le affermazioni date.

**Quesito 4**

DCS e SCADA sono tecnologie sempre più spesso utilizzate in ambito industriale e infrastrutturale. Il candidato definisca le caratteristiche di una di esse a propria scelta, facendo eventualmente riferimento a un esempio di utilizzo di propria conoscenza.

Durata massima della prova: 6 ore.

È consentito l'uso di manuali tecnici e di calcolatrici scientifiche e/o grafiche purché non siano dotate di capacità di calcolo simbolico.

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 consegna della traccia.