



GARA NAZIONALE DI AUTOMAZIONE

ITIS ROSSI - VICENZA

23-24
MAGGIO
2019



FERRAZZA B.R.L.
INDUSTRIAL POWER CONTROL



Life Is On



AVVERTENZE GENERALI

La prova è suddivisa secondo tre quesiti:

- A. Ricerca dello zero macchina (peso 20%)
- B. Movimentazione dell'azionamento secondo le quattro inclinazioni principali in modo consecutivo (peso 30%)
- C. Movimentazione azionamento con sequenza obbligata: (peso totale 50%)
 - 1. raggiungimento fine livello 1 (peso 10%)
 - 2. raggiungimento fine livello 2 (peso 15%)
 - 3. raggiungimento fine livello 3 (peso 25%)

Ogni richiesta verrà valutata con un punteggio compreso tra 1 e un massimo di 10 distribuito tra "Conoscenze di programmazione e funzionamento complessivo" (6 punti) e "Qualità della soluzione adottata" (4 punti). La valutazione finale della prova pratica, in centesimi, sarà ricavata in base al peso di ciascuna richiesta (voto massimo 100/100):

La griglia di valutazione terrà conto in primo luogo del funzionamento richiesto all'azionamento ma considererà anche lo stile, i commenti e la chiarezza complessiva.

Ai quesiti è opportuno rispondere nell'ordine in cui sono posti, in quanto ogni richiesta è propedeutica alla successiva. Perdere molto tempo nel raggiungimento del livello finale, **per quanto più rilevante in termini di punteggio** potrebbe essere controproducente in quanto i punti precedenti in qualche modo lo rendono più abordabile. Verrà in ogni caso considerata e valutata anche ogni soluzione parziale.

Valutazione complessiva: la prova pratica avrà peso 60%, quella teorica 40%.

La durata della prova è di ore 5. Non è consentito recarsi ai servizi prima delle ore 11. Non è consentito lasciare l'aula prima delle ore 13.30. Durante la prova è ammesso l'uso di una calcolatrice non programmabile, i telefoni cellulari e altri apparecchi di comunicazione (smartwatch, smartphone, tablet, notebook) devono essere consegnati alla commissione di vigilanza che li custodirà. Al termine della prova il candidato lascerà la postazione chiudendo tutti i programmi e salvando il lavoro nella pendrive sia nel formato proprietario della piattaforma che in formato PDF. Si consiglia in salvataggio anche in una cartella nel desktop con titolo pari al codice estratto.

NOTE OPERATIVE

A ciascun candidato è stato consegnato:

n. 2 fogli protocollo a quadretti siglati dalla commissione

n.1 penna a sfera di colore nero

n.1 matita e gomma da cancellare

n.1 busta piccola in cui riporre il tagliando riconoscitivo

n.1 tagliando riconoscitivo su ricopiare il codice estratto e i propri dati personali

n.1 pen_drive con codice su cui salvare i programmi

n.1 cacciavite

n.1 multimetro digitale

n.1 blocco per gli appunti

Una volta estratto il codice ciascun candidato provvederà a compilare il tagliando riconoscitivo e a riporlo all'interno della busta piccola sigillando la stessa. La busta andrà quindi riposta all'interno della busta grande.

La prova è organizzata in modo da non far conoscere alla commissione esaminatrice l'identità del candidato fino a dopo la stesura della graduatoria di merito, perciò è necessario che i progetti vengano salvati utilizzando il seguente codice:

Quesito_A_nnn

Quesito_B_nnn

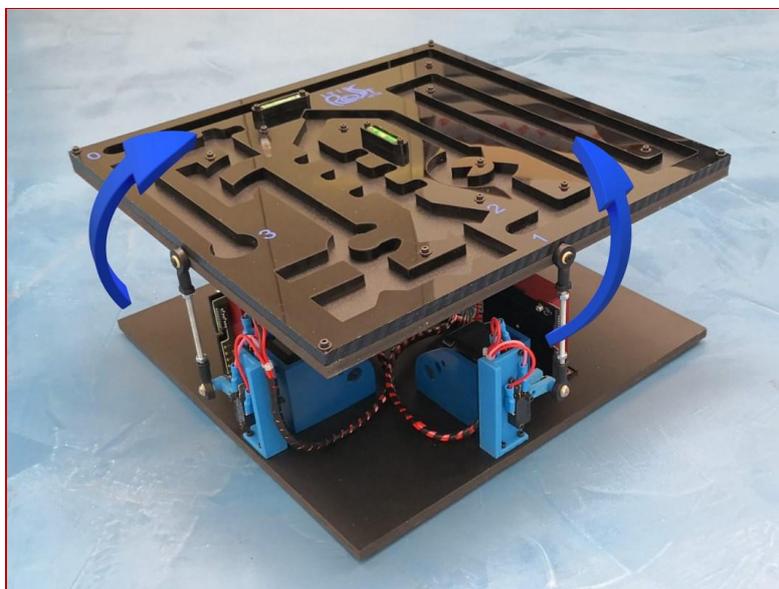
Quesito_C_1_nnn

Quesito_C_2_nnn

Quesito_C_3_nnn

in cui la sigla nnn va sostituita con il codice estratto e consegnato a ciascun candidato. Ogni segno di riconoscimento personale comporterà l'annullamento dell'elaborato stesso. I programmi andranno salvati all'interno della pendrive USB fornita a ciascun candidato in una cartella GNA2019-nnn. Si suggerisce caldamente di fare una stampa PDF di ogni quesito svolto e di nominarla con lo stesso criterio di cui sopra. La risposta ai quesiti consiste nella creazione e svolgimento di un progetto su PC per ciascuna richiesta utilizzando il software dedicato alla piattaforma utilizzata, tuttavia ogni candidato ha a disposizione anche dei fogli di carta dove poter illustrare traccia delle soluzioni adottate anche mediante l'ausilio di schemi. Per rendere anonima la prova è necessario che sui fogli che vengono assegnati dalla commissione non sia riportato alcun riferimento personale ma esclusivamente, oltre alla data in cui si svolge la prova, il codice estratto. La sigla va evidenziata all'interno di un riquadro in alto a destra su ciascun foglio, oltre che sulla busta consegnata, sulla busta in cui è stato inserito il tagliando di riconoscimento, sul testo della prova. È possibile fare riferimento ai commissari assistenti per ogni dubbio o chiarimento. È di fondamentale importanza non commettere errori di procedura al fine di non perdere tutto il lavoro o renderne impossibile l'abbinamento con il nome dopo la correzione. In caso di inconvenienti tecnici si raccomanda di farlo presente immediatamente ai commissari e di annotare sui fogli tutti gli estremi dell'inconveniente e le eventuali azioni o parti di programma non consentite a causa dell'inconveniente. La commissione non assegnerà ulteriore tempo ma prenderà nota nel verbale del problema che verrà considerato in fase di valutazione.

CARATTERISTICHE DELL'AZIONAMENTO



L'azionamento è gestito da due motori passo-passo con risoluzione di $1,8^\circ$. I motori sono collegati ad un driver già impostato in modalità "micropassi" pari a un sedicesimo di passo. I driver comandano il motore tramite due ingressi: step e direzione; la scheda ha anche un ingresso di "enable". Durante la transizione dall'alto verso il basso del segnale di step avviene l'avanzamento di un passo. La durata minima dell'impulso è di 25 microsecondi (freq. Massima 40kHz); si consiglia di usare un duty cycle del 50%. Con l'ingresso "direzione" si definisce il senso di rotazione del motore. Il livello logico deve essere valido per almeno 50 microsecondi prima del segnale di step e deve permanere invariato per almeno 50 microsecondi dopo l'ultimo passo. Quando l'ingresso di enable è a livello logico alto o lasciato libero è presente corrente alle fasi. In caso di livello logico basso si ottiene l'annullamento della corrente alle fasi. Per il controllo dei driver è possibile utilizzare la modalità preferita tuttavia le unità di controllo sono cablate per un controllo con uscita PWM (duty cycle fisso al 50%) e un'uscita per la direzione ed enable, come da tabella delle variabili riportata più avanti. Nel caso il candidato voglia utilizzare una modalità diversa (es PTO) si chiede di verificare ed eventualmente adattare la tabella delle variabili dandone motivazione. I driver sono già cablati ai motori e alle unità di controllo.

Le unità di controllo come già anticipato sono le seguenti:

PIATTFORMA	MODELLO	SOFTWARE
SIEMENS	S71200 1214C DC/DC/DC	TIA PORTAL PRO V15.1
OMRON	CP1L-EM30DT1-D	CX-Programmer 9.71
SCHNEIDER	TM221C40T	SoMachine Basic Ver. 1.6 SP2
NATIONAL INSTRUMENTS	MYRIO	LabView 2018 (no FPGA)

L'azionamento è costituito da un piano in grado di inclinarsi in ogni direzione e vincolato da due bracci collegati rispettivamente a due motori passo-passo. La rotazione dei motori è limitata ad un angolo di 180° e il raggiungimento di tale angolo è segnalato da due finecorsa (NC) che bloccano la rotazione dei motori rispettivamente in posizione 90° e -90° rispetto all'asse di ciascun motore. L'inclinazione del piano si ottiene variando l'angolo di rotazione dei motori. La posizione orizzontale del piano è verificabile tramite due livelle a bolla.

QUESITI

QUESITO A: ricerca dello zero macchina

Il presente quesito richiede di portare automaticamente il piano in posizione orizzontale (zero macchina) a partire da una qualsiasi posizione. Il programma, una volta avviato l'azionamento, a seguito di un comando di START dovrà posizionare automaticamente il piano in posizione orizzontale; la posizione potrà essere verificata con controllo visivo delle livelle a bolla. La posizione orizzontale dovrà essere mantenuta per un tempo indefinito oppure fino alla pressione di un comando di STOP. A seguito del comando di STOP i motori dovranno essere disabilitati. Deve essere previsto un comando di EMERGENZA che sblocca i motori in qualsiasi istante.

QUESITO B: movimentazione dell'azionamento consecutivamente nelle quattro direzioni

Il presente quesito richiede di inclinare automaticamente il piano rispetto alle quattro coordinate principali (con riferimento alla posizione del candidato) secondo la sequenza avanti, destra, indietro, sinistra. Il programma, una volta avviato l'azionamento, a seguito di un comando di START dovrà portare il piano in posizione orizzontale, quindi avviare una sequenza di inclinazioni con escursione massima. La sequenza dovrà rispettare quanto indicato, ovvero nell'ordine: avanti, destra, indietro, sinistra senza passare per lo zero macchina. Terminata la sequenza il piano dovrà riportarsi in posizione orizzontale. Ogni inclinazione dovrà essere mantenuta per almeno 3 secondi. La posizione di zero macchina dovrà essere mantenuta per un tempo indefinito oppure fino alla pressione di un comando di STOP. A seguito del comando di STOP i motori dovranno essere disabilitati. Deve essere previsto un comando di RESET che porta il piano in posizione di zero macchina in qualsiasi istante. Deve essere previsto un comando di EMERGENZA che sblocca i motori in qualsiasi istante.

QUESITO C: MOVIMENTAZIONE azionamento con percorso obbligato

Il presente quesito richiede di inclinare automaticamente il piano in modo da far seguire ad una sfera di acciaio il percorso obbligato secondo tre livelli successivi: 1, 2 e 3. Dovrà essere preparato un programma per ciascun livello; ogni livello dovrà includere anche i precedenti in modo consecutivo. Ciascun programma, una volta avviato l'azionamento, a seguito di un comando di START dovrà portare il piano in posizione orizzontale, quindi avviare una sequenza libera di inclinazioni in modo di consentire alla sfera di seguire il percorso obbligato. La posizione di fine livello dovrà essere mantenuta per un tempo indefinito oppure fino alla pressione di un comando di STOP. A seguito del comando di STOP i motori dovranno essere disabilitati. Deve essere previsto un comando di RESET che porta il piano in posizione di zero macchina in qualsiasi istante. Deve essere previsto un comando di EMERGENZA che sblocca i motori in qualsiasi istante. La sfera, a inizio sequenza dovrà trovarsi in posizione 0 (zero).

Lista I/O – S7 1200 SIEMENS

Il collegamento dei dispositivi che compongono l'azionamento rispecchia la lista degli Ingressi e Uscite di seguito riportata: **SI COMPLETI DOVE NECESSARIO**

I/O	NOME SIMBOLICO	INDIRIZZO	FUNZIONE e COMMENTO
MOTORE 1			
IN	1F2	I0.1	Finecorsa BASSO -90°
IN	1F1	I0.0	Finecorsa ALTO +90°
IN	1FCA	+24V	Comune finecorsa 1
IN	1FCB	+24V	Comune finecorsa 1
OUT	1M1	Q0.4	ENABLE pin9 – Abilitazione Motori
OUT	1M2	Q0.1	DIRECTION pin11- Comando direzione motori
OUT	1M3	Q0.0	STEP_INPUT pin12 – Comando step motori
MOTORE 2			
IN	2F2	I0.3	Finecorsa BASSO -90°
IN	2F1	I0.2	Finecorsa ALTO +90°
IN	2FCA	+24V	Comune finecorsa 2
IN	2FCB	+24V	Comune finecorsa 2
OUT	2M1	Q0.5	ENABLE pin9 - Abilitazione Motori
OUT	2M2	Q0.3	DIRECTION pin11 - Comando direzione motori
OUT	2M3	Q0.2	STEP_INPUT pin12 - Comando step motori
ALIMENTAZIONE			
OUT	0V	0V	GND
OUT	24V	24V	Alimentazione +24 V DC
COMANDO AZIONAMENTO			
IN	START	I8.0	Avvio programma
IN	STOP	I8.1	Come da quesito
IN	EMERGENZA	I8.2	Come da quesito
IN	RESET	I8.3	Come da quesito

Lista I/O – CP1L OMRON

Il collegamento dei dispositivi che compongono l'azionamento rispecchia la lista degli Ingressi e Uscite di seguito riportata: **SI COMPLETI DOVE NECESSARIO**

I/O	NOME SIMBOLICO	INDIRIZZO	FUNZIONE e COMMENTO
MOTORE 1			
IN	1F2	I0.1	Finecorsa BASSO -90°
IN	1F1	I0.0	Finecorsa ALTO +90°
IN	1FCA	+24V	Comune finecorsa 1
IN	1FCB	+24V	Comune finecorsa 1
OUT	1M1	Q104	ENABLE pin9 – Abilitazione Motori
OUT	1M2	Q100	DIRECTION pin11- Comando direzione motori
OUT	1M3	Q101	STEP_INPUT pin12 – Comando step motori
MOTORE 2			
IN	2F2	I0.3	Finecorsa BASSO -90°
IN	2F1	I0.2	Finecorsa ALTO +90°
IN	2FCA	+24V	Comune finecorsa 2
IN	2FCB	+24V	Comune finecorsa 2
OUT	2M1	Q105	ENABLE pin9 - Abilitazione Motori
OUT	2M2	Q102	DIRECTION pin11 - Comando direzione motori
OUT	2M3	Q103	STEP_INPUT pin12 - Comando step motori
ALIMENTAZIONE			
OUT	0V	0V	GND
OUT	24V	24V	Alimentazione +24 V DC
COMANDO AZIONAMENTO			
IN	START	I0.8	Avvio programma
IN	STOP	I0.9	Come da quesito
IN	EMERGENZA	I0.10	Come da quesito
IN	RESET	I0.11	Come da quesito

Lista I/O – TM221 SCHNEIDER

Il collegamento dei dispositivi che compongono l'azionamento rispecchia la lista degli Ingressi e Uscite di seguito riportata: **SI COMPLETI DOVE NECESSARIO**

I/O	NOME SIMBOLICO	INDIRIZZO	FUNZIONE e COMMENTO
MOTORE 1			
IN	1F2	I0.1	Finecorsa BASSO -90°
IN	1F1	I0.0	Finecorsa ALTO +90°
IN	1FCA	+24V	Comune finecorsa 1
IN	1FCB	+24V	Comune finecorsa 1
OUT	1M1	Q0.4	ENABLE pin9 – Abilitazione Motori
OUT	1M2	Q0.2	DIRECTION pin11- Comando direzione motori
OUT	1M3	Q0.0	STEP_INPUT pin12 – Comando step motori
MOTORE 2			
IN	2F2	I0.3	Finecorsa BASSO -90°
IN	2F1	I0.2	Finecorsa ALTO +90°
IN	2FCA	+24V	Comune finecorsa 2
IN	2FCB	+24V	Comune finecorsa 2
OUT	2M1	Q0.5	ENABLE pin9 - Abilitazione Motori
OUT	2M2	Q0.3	DIRECTION pin11 - Comando direzione motori
OUT	2M3	Q0.1	STEP_INPUT pin12 - Comando step motori
ALIMENTAZIONE			
OUT	0V	0V	GND
OUT	24V	24V	Alimentazione +24 V DC
COMANDO AZIONAMENTO			
IN	START	I0.8	Avvio programma
IN	STOP	I0.9	Come da quesito
IN	EMERGENZA	I0.10	Come da quesito
IN	RESET	I0.11	Come da quesito

Lista I/O – MYRIO NATIONAL

Il collegamento dei dispositivi che compongono l'azionamento rispecchia la lista degli Ingressi e Uscite di seguito riportata: **SI COMPLETI DOVE NECESSARIO**

I/O	NOME SIMBOLICO	INDIRIZZO	FUNZIONE e COMMENTO
MOTORE 1			
IN	1F2	DIO-4 (pin 19)	Finecorsa BASSO -90°
IN	1F1	DIO-3 (pin 17)	Finecorsa ALTO +90°
IN	1FCA	GND	Comune finecorsa 1
IN	1FCB	GND	Comune finecorsa 1
OUT	1M1	DIO-1 (pin 13)	ENABLE pin9 – Abilitazione Motori
OUT	1M2	DIO-0 (pin 11)	DIRECTION pin11- Comando direzione motori
OUT	1M3	DIO-8 (pin 27)	STEP_INPUT pin12 – Comando step motori
MOTORE 2			
IN	2F2	DIO-11 (pin 18)	Finecorsa BASSO -90°
IN	2F1	DIO-7 (pin 27)	Finecorsa ALTO +90°
IN	2FCA	GND	Comune finecorsa 2
IN	2FCB	GND	Comune finecorsa 2
OUT	2M1	DIO-6 (pin 23)	ENABLE pin9 - Abilitazione Motori
OUT	2M2	DIO-5 (pin 21)	DIRECTION pin11 - Comando direzione motori
OUT	2M3	DIO-9 (pin 29)	STEP_INPUT pin12 - Comando step motori
ALIMENTAZIONE			
OUT	0V	0V	GND
OUT	24V	24V	Alimentazione +24 V DC
COMANDO AZIONAMENTO			
IN	START	I	Avvio programma
IN	STOP	I	Come da quesito
IN	EMERGENZA	I	Come da quesito
IN	RESET	I	Come da quesito
OPZIONALI			
IN	1M3	DIO-2 (pin 15)	Feedback_step Motore 1
IN	2M3	DIO-10 (pin 31)	Feedback_step Motore 2