

# PLC E SCADA

26/06/17

L'esame consta di uno scritto (fino a 23 punti) e di un orale in laboratorio (fino a 9 punti)

Sezione 1 (20 minuti)

Nome .....

Matricola.....

**1) La terza rivoluzione industriale ... (2 punti)**

- a) ha portato l'elettronica nell'ambiente manifatturiero
- b) ha portato l'informatica nell'ambiente manifatturiero
- c) ha cambiato l'ambiente manifatturiero all'inizio del ventesimo secolo

**2) La "Lean Production", definita negli anni 90 in Toyota, ... (2 punti)**

- a) è una tecnica CAM
- b) è l'evoluzione del "Just in time"
- c) è una caratteristica dei "Turkey palnts"

**3) Una periferica è ... (2 punti)**

- a) un PLC compatto usato per il controllo di processo
- b) un piccolo PLC modulare che è asservito ad un altro PLC
- c) una morsettieria intelligente per I/O digitale interfacciata su bus di campo

**4) IEC61131-3 ammette che in una stessa funzione (FC) ... (2 punti)**

- a) coesistano 2 linguaggi testuali e 3 linguaggi grafici
- b) coesistano 3 linguaggi testuali e 2 linguaggi grafici
- c) vi sia uno e un solo linguaggio di programmazione

**5) L'isocronia ... (2 punti)**

- a) implica una latenza massima nota statisticamente
- b) implica una latenza massima nota in modo assoluto
- c) implica una latenza nota e fissa, con jitter pressochè nullo

**6) Lo SCADA è un software che, tra l'altro, svolge funzioni di... (2 punti)**

- a) controllo dei costi di produzione
- b) controllo di grandezze variabili in modo lento
- c) controllo di motori

**7) OPC-UA, rispetto a OPC ... (2 punti)**

- a) si svincola dalle tecnologie Windows
- b) è supportato dai sistemi SCADA
- c) organizza gli "Item" in "Group"



# PLC E SCADA

(20 minuti)

26/06/17

## SOLUZIONI

### 1) La terza rivoluzione industriale ... (2 punti)

- a) ha portato l'elettronica nell'ambiente manifatturiero
  - b) ha portato l'informatica nell'ambiente manifatturiero
  - c) ha cambiato l'ambiente manifatturiero all'inizio del ventesimo secolo
- a**

### 2) La "Lean Production", definita negli anni 90 in Toyota, ... (2 punti)

- a) è una tecnica CAM
  - b) è l'evoluzione del "Just in time"
  - c) è caratteristica dei "Turkey palnts"
- b**

### 3) Una periferica è ... (2 punti)

- a) un PLC compatto usato per il controllo di processo
  - b) un piccolo PLC modulare che è asservito ad un altro PLC
  - c) una morsettieria intelligente per I/O digitale interfacciata su bus di campo
- b**

### 4) IEC61131-3 ammette che in una stessa funzione (FC) ... (2 punti)

- a) coesistano 2 linguaggi testuali e 3 linguaggi grafici
  - b) coesistano 3 linguaggi testuali e 2 linguaggi grafici
  - c) vi sia uno e un solo linguaggio di programmazione
- c**

### 5) L'isocronia ... (2 punti)

- a) implica una latenza massima nota statisticamente
  - b) implica una latenza massima nota in modo assoluto
  - c) implica una latenza nota e fissa, con jitter pressochè nullo
- c**

### 6) Lo SCADA è un software che, tra l'altro, svolge funzioni di... (2 punti)

- a) controllo dei costi di produzione
  - b) controllo di grandezze variabili in modo lento
  - c) controllo di motori
- b**

### 7) OPC-UA, rispetto a OPC ... (2 punti)

- a) si svincola dalle tecnologie Windows
  - b) è supportato dai sistemi SCADA
  - c) organizza gli "Item" in "Group"
- a**

## SOLUZIONI

**1) Illustrare brevemente i problemi relativi all'identificazione univoca di un sensore (es. finecorsa) dal punto di vista del cablatore, del manutentore e del programmatore, anche illustrando l'allocazione logica e geografica di moduli periferici di un PLC (3 punti)**

Dal punto di vista del cablatore l'identificazione di un sensore coincide con il suo serial number e con il codice del cavo che collega l'uscita del sensore all'ingresso del PLC; per il manutentore ha anche importanza, oltre all'allocazione, la funzionalità del sensore, ossia a quale processo di misura è associato. Il programmatore di PLC associa il sensore ad un indirizzo fisico nel campo delle immagini di processo degli ingressi. Il problema è come gli ingressi di un modulo sono mappati nel campo delle immagini di processo. Esistono due modalità: indirizzamento geografico, dove l'insieme degli indirizzi del modulo dipende dalla posizione di montaggio del modulo rispetto alla CPU, indirizzamento logico, dove l'insieme degli indirizzi del modulo è assegnato in fase di configurazione. Per una rapida associazione tra il punto di montaggio e l'indirizzo dell'immagine di processo, si preferiscono metodi di indirizzamento geografico, sebbene siano più rigidi.

**2) Descrivere le differenze e le affinità tra OB, FC e FB, indicando vantaggi e svantaggi nella realizzazione di una stessa funzionalità (ad esempio un regolatore) nelle tre modalità (3 punti)**

Gli OB sono i blocchi organizzativi e contengono i programmi attivati da un certo motore (Task); così, ad esempio, in Step7 OB0 è il contenitore dei programmi che vengono eseguiti ciclicamente (ciclo di scansione), mentre OB100 è il contenitore del programma che viene eseguito all'avvio. Gli OB fanno riferimento a variabili contenute in blocchi dati di uso generale e non hanno dati di ingresso e/o uscita.

FC (Function) e FB (Functional Block) sono invece contenitori di programmi e di istruzioni che sono richiamati da altri blocchi organizzativi, senza motori di attivazione, ma potendo passare ingressi e ottenendo uscite. La differenza tra gli FB e gli FC è che i primi possono avvalersi di strutture dati interne, dette dati di istanza (DI), che possono essere replicate ad ogni richiamo del FB. Alcune funzionalità, come un PID, possono essere realizzate sia mediante OB, e quindi associate ad un motore di attivazione e non replicabili, che mediante FC o FB, passando ingressi di personalizzazione; nel caso del FC tutti i dati, i timer ecc. devono essere passati come ingressi, e trattati in strutture dati globali facendo attenzione ad eventuali sovrapposizioni; invece, nel caso degli FB, i dati, i timer, ecc. sono dichiarati in DI e, ogni volta che l'FB viene richiamato, il DI viene nuovamente istanziato. Grazie all'FB, la dichiarazione multipla del relativo codice è di molto semplificata, evitando di dover ridi chiare come ingressi tutte le strutture dati.

**3) Definire le macchine a stati discutendone le possibili implementazioni con i diversi linguaggi (3 punti)**

Una macchina a stati descrive un processo. In ogni istante il processo attiva uno o più passi; ciascun passo attivo implica il compimento di una o più azioni e la valutazione della possibilità di transizioni verso l'attivazione di altri passi. I passi si compongono di azioni. Se il passo è attivo le azioni sono eseguite dall'alto verso il basso. Tipiche azioni sono Set, Reset, mantieni a 1 per la durata dell'attivazione del passo o azioni temporizzate, come ad esempio il set dopo un tempo fissato e a partire dall'attivazione del passo e il reset in corrispondenza della disattivazione del passo. Il linguaggio SDF (GRAPH) prevede azioni temporizzate che facilitano l'uso dei timer; il timer infatti viene dichiarato implicitamente dal linguaggio stesso ed associato e abilitato nello stato di competenza senza possibilità di errore. Le transizioni possono essere alternative o concorrenti: nel caso di transizioni alternative l'attivazione di un passo può portare alla disattivazione del medesimo e all'attivazione di un unico nuovo passo, mentre nel caso di transizioni concorrenti o simultanee, l'attivazione di un passo può portare ad una situazione nella quale più passi si trovano nella condizione di attivo. La tipica realizzazione di macchina a stati in linguaggio Ladder impiega solo transizioni alternative.