

## ADA.10.02.12 - PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI ELETTRONICI PER IL CONTROLLO DEI SISTEMI DI AUTOMAZIONE

### RIEPILOGO SCHEDA DI CASO

**RISULTATO ATTESO 1** - Realizzare il programma software di automazione della macchina, attuando eventuali revisioni nella fase di debug e testing

**CASI ESEMPLIFICATIVI:**

**Dimensione 1** - Progettazione del programma: **6 casi**

**Dimensione 2** - Realizzazione del programma software di automazione: **6 casi**

**Dimensione 3** - Debug: **2 casi**

**Dimensione 4** - Testing: **3 casi**

**RISORSE A SUPPORTO DELLA VALUTAZIONE (RSV)**

---

**RISULTATO ATTESO 2** - Effettuare operazioni di cablaggio dei PLC, dei dispositivi elettronici e dei sistemi I/O, provvedendo al collegamento dei componenti elettronici

**CASI ESEMPLIFICATIVI:**

**Dimensione 1** - Attività preliminari: **3 casi**

**Dimensione 2** - Cablaggio PLC, dispositivi elettronici e sistemi I/O: **5 casi**

**Dimensione 3** - Collegamento componenti elettronici: **6 casi**

**RISORSE A SUPPORTO DELLA VALUTAZIONE (RSV)**

---

**RISULTATO ATTESO 3** - Eseguire la verifica e il collaudo del sistema di automazione caricando il software macchina ed effettuando tarature e regolazioni sui dispositivi elettronici, verificandone il corretto funzionamento secondo le specifiche progettuali ricevute

**CASI ESEMPLIFICATIVI:**

**Dimensione 1** - Taratura e regolazione dei dispositivi elettronici: **2 casi**

**Dimensione 2** - Caricamento del software macchina: **3 casi**

**Dimensione 3** - Test sul corretto funzionamento ed eventuali interventi correttivi: **4 casi**

**Dimensione 4** - Collaudo del sistema di automazione: **4 casi**

**RISORSE A SUPPORTO DELLA VALUTAZIONE (RSV)**

---

**RISULTATO ATTESO 4** - Redigere i report di programmazione e cablaggio dei sistemi elettronici sulla base dei format previsti, specificando i collaudi effettuati e indicando eventuali soluzioni migliorative

**CASI ESEMPLIFICATIVI:**

**Dimensione 1** - Redazione dei report di programmazione e cablaggio: **3 casi**

**Dimensione 2** - Redazione dei report di funzionamento e collaudo: **2 casi**

**Dimensione 3** - Redazione di report di soluzioni migliorative: **1 caso**

**ADA.10.02.12 - PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI ELETTRONICI PER IL CONTROLLO DEI  
SISTEMI DI AUTOMAZIONE**

**RISORSE A SUPPORTO DELLA VALUTAZIONE (RSV)**

---

## ADA.10.02.12 - PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI ELETTRONICI PER IL CONTROLLO DEI SISTEMI DI AUTOMAZIONE

### SCHEDA DI CASO

**RISULTATO ATTESO 1** - Realizzare il programma software di automazione della macchina, attuando eventuali revisioni nella fase di debug e testing

#### **1 - PROGETTAZIONE DEL PROGRAMMA**

Grado di complessità 5

##### **1.5 DEFINIZIONE DELLE VARIABILI INTERNE**

Stilare la lista delle variabili interne che saranno utilizzate dal programma, memorie a disposizione dell'utente (es. per memorizzare dei valori di conteggio).

Grado di complessità 4

##### **1.4 DEFINIZIONE DELLA "LISTA DI OCCUPAZIONE DEGLI I/O"**

Stilare la "Lista di occupazione" per definire in quale determinato ingresso è collegato ciascun sensore ed in quale uscita è collegato ciascun attuatore.

Grado di complessità 3

##### **1.3 DEFINIZIONE DEGLI INPUT**

Definire quanti, quali e di che tipo sono i segnali in ingresso, con quali caratteristiche, con quale durata e con quale significato.

##### **1.3 DEFINIZIONE DEGLI OUTPUT**

Definire quanti, quali e di che tipo sono i segnali in uscita, con quali caratteristiche, con quale durata e con quale significato.

Grado di complessità 2

##### **1.2 DEFINIZIONE E DESCRIZIONE DEL FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO**

Definire e descrivere nei minimi particolari il funzionamento dell'impianto.

Grado di complessità 1

##### **1.1 ANALISI E PREPARAZIONE ALL'INTERVENTO**

Analizzare le specifiche di intervento, le caratteristiche e la logica di funzionamento della macchina dell'impianto industriale da programmare, utilizzando la specifica documentazione tecnica, i disegni

## ADA.10.02.12 - PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI ELETTRONICI PER IL CONTROLLO DEI SISTEMI DI AUTOMAZIONE

e gli schemi, anche mediante appositi software.

## 2 - REALIZZAZIONE DEL PROGRAMMA SOFTWARE DI AUTOMAZIONE

Grado di complessità 6

### 2.6 REALIZZAZIONE DELLE INTERFACCE

Interfacciare i dispositivi di programmazione e controllo della produzione con gli impianti e con la rete per l'automazione, risolvendo eventuali conflitti e verificando il corretto funzionamento dei collegamenti.

Grado di complessità 5

### 2.5 PERSONALIZZAZIONE DELLE OPERAZIONI

Inserire il set-point e scegliere tra modalità diverse di funzionamento adeguate al prodotto

Grado di complessità 4

### 2.4 PROGETTAZIONE DELLE PROCEDURE DI PRE-AVVIAMENTO

Progettare le procedure di pre-avviamento indispensabili per il buon funzionamento delle macchine componenti l'impianto industriale.

Grado di complessità 3

### 2.3 PROGRAMMAZIONE DEI PLC

Programmare i PLC utilizzando linguaggi grafici (Ladder Diagram, Sequential Function Chart, Function Block Diagram) o testuali (Instruction List, Structured Text) in maniera rapida ed efficiente e secondo gli standard IEC.

Grado di complessità 2

### 2.2 STESURA DEL SOFTWARE DI AUTOMAZIONE

Trasformare lo schema funzionale dell'impianto in una sequenza di istruzioni per un microprocessore, strutturando il programma secondo una metodologia logica facilmente comprensibile, per agevolare modifiche o correzioni da apportare in un momento successivo anche da parte di tecnici diversi.

Grado di complessità 1

## ADA.10.02.12 - PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI ELETTRONICI PER IL CONTROLLO DEI SISTEMI DI AUTOMAZIONE

### 2.1 RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DEGLI SCHEMI DI FUNZIONAMENTO

Elaborare diagrammi a blocchi o di altro tipo, per una rappresentazione grafica degli schemi di funzionamento dei sistemi di comando e controllo dell'impianto automatico sulla base della sequenza di programma elaborata utilizzando appositi strumenti e software dedicati.

## 3 - DEBUG

Grado di complessità 2

### 3.2 CORREZIONE DEL BUG

Correggere l'errore e verificare che con la correzione del programma o di parti del programma siano rispettati i requisiti e le specifiche di partenza.

Grado di complessità 1

### 3.1 INDIVIDUAZIONE DEL BUG

Individuare il codice macchina che genera l'errore utilizzando lo strumento più adatto (software specifici).

## 4 - TESTING

Grado di complessità 3

### 4.3 RIPETIZIONE DEL TESTING

Ripetere le fasi di testing per verificare che il programma funzioni correttamente.

Grado di complessità 2

### 4.2 SOLUZIONE DI EVENTUALI CRITICITÀ

Correggere eventuali criticità, verificando che siano rispettati i requisiti e le specifiche di partenza con l'eventuale modifica del programma o parti di programma e ottimizzando il programma (es. inserendo commenti, per rendere più agevole la rilettura in un momento successivo).

Grado di complessità 1

### 4.1 TESTING

Individuare difetti di correttezza, completezza e affidabilità delle componenti del software trasferendo il programma nella memoria del plc e/o utilizzando opportuni simulatori, reiterando il

## **ADA.10.02.12 - PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI ELETTRONICI PER IL CONTROLLO DEI SISTEMI DI AUTOMAZIONE**

programma più volte cercando di simulare diverse casistiche in modo da minimizzare le possibilità di malfunzionamenti.

## ADA.10.02.12 - PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI ELETTRONICI PER IL CONTROLLO DEI SISTEMI DI AUTOMAZIONE

### SCHEDA RISORSE A SUPPORTO DELLA VALUTAZIONE DEL RISULTATO ATTESO 1

#### **RISORSE FISICHE ED INFORMATIVE TIPICHE (IN INPUT E/O PROCESS ALLE ATTIVITÀ)**

- Progetto comprensivo di disegni, schemi, manuali tecnici
- Specifiche di intervento, caratteristiche e logica di funzionamento della macchina dell'impianto industriale da programmare
- Sistema di automazione da programmare sue caratteristiche e logica di funzionamento
- Dispositivi utilizzati nella realizzazione di sistemi di controllo
- Interfacciamento dei dispositivi di controllo con il processo (Amplificatore differenziale e di strumentazione. Multiplexers e Sample and Hold. Conversione analogico/digitale, digitale/analogica)
- Classificazione di impianti, processi e sistemi di controllo. Processi manifatturieri discreti, continui e batch
- Struttura di un PLC: BUS - Memorie - Dispositivi di ingresso/uscita
- Strumentazioni elettriche ed elettroniche ed eventuali simulatori computerizzati per la verifica del sistema installato
- Sistemi di programmazione per gli impianti di automazione industriale
- Architettura e componenti dei sistemi di controllo e automazione industriale
- Strumenti e software di disegno industriale
- Linguaggi grafici e testuali di programmazione dei PLC
- Strumenti e software di diagnostica
- Modelli di reportistica
- Standard progettuali, di qualità e sicurezza
- Standard International Electro-technical Committee 61131
- Normativa inerente la qualità e le relative certificazioni
- Legislazione e norme relative alla sicurezza nel settore elettrico
- Legislazione e norme relative alla sicurezza sul lavoro e salvaguardia ambientale

#### **TECNICHE TIPICHE DI REALIZZAZIONE/CONDUZIONE DELLE ATTIVITÀ**

- Tecniche ed operatività di lettura ed interpretazione di disegni, schemi, manuali tecnici
- Tecniche e operatività di utilizzo di software per il disegno industriale
- Tecniche e operatività di utilizzo di specifici software per la rappresentazione grafica di schemi funzionali (es. diagrammi a blocchi)
- Tecniche e operatività di utilizzo di specifici software per la programmazione di macchine e impianti di automazione
- Tecniche e operatività di programmazione di PLC
- Tecniche ed operatività di progettazione delle procedure di pre-avviamento
- Tecniche ed operatività di progettazione delle interfacce
- Tecniche ed operatività di debug e testing
- Tecniche di problem solving

## ADA.10.02.12 - PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI ELETTRONICI PER IL CONTROLLO DEI SISTEMI DI AUTOMAZIONE

### OUTPUT TIPICI DELLE ATTIVITÀ

---

- Programma software di automazione della macchina pronto e testato

### INDICAZIONI A SUPPORTO DELLA SCELTA DEL METODO VALUTATIVO E DELLA PREDISPOSIZIONE DELLE PROVE

---

#### ESTENSIONE SUGGERITA DI VARIETÀ PRESTAZIONALE

1. L'insieme delle tipologie di sistemi elettronici per il controllo dei sistemi di automazione
2. L'insieme delle tecniche di programmazione di sistemi di automazione
3. L'insieme delle tecniche di debugging e testing
4. Un set di specifiche di sistema e caratteristiche di intervento

#### DISEGNO TIPO DELLA VALUTAZIONE

1. Prova prestazionale: per almeno una tipologia di sistema elettronico per il controllo dei sistemi di automazione, sulla base del set dato, impostazione/esecuzione della progettazione e realizzazione di un programma software di automazione
2. Colloquio tecnico sulle tecniche di testing e debugging, con riferimento al caso oggetto di prova pratica

## ADA.10.02.12 - PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI ELETTRONICI PER IL CONTROLLO DEI SISTEMI DI AUTOMAZIONE

### SCHEDA DI CASO

**RISULTATO ATTESO 2** - Effettuare operazioni di cablaggio dei PLC, dei dispositivi elettronici e dei sistemi I/O, provvedendo al collegamento dei componenti elettronici

#### 1 - ATTIVITÀ PRELIMINARI

Grado di complessità 3

##### 1.3 SIGLATURA DI CAVI E MORSETTI

Dotare tutti i componenti di un'opportuna sigla identificativa al fine di ridurre al minimo eventuali errori in fase di cablaggio.

Grado di complessità 2

##### 1.2 PREPARAZIONE DEL MATERIALE E DELLA STRUMENTAZIONE

Preparare i materiali e la strumentazione necessari per le operazioni di cablaggio dei PLC e per il collegamento dei componenti elettronici, verificarne la congruità e il corretto funzionamento e il rispetto delle norme di sicurezza.

Grado di complessità 1

##### 1.1 ANALISI E PREPARAZIONE ALL'INTERVENTO

Analizzare le specifiche di intervento, utilizzando la specifica documentazione tecnica i disegni e gli schemi anche mediante appositi software.

#### 2 - CABLAGGIO PLC, DISPOSITIVI ELETTRONICI E SISTEMI I/O

Grado di complessità 4

##### 2.4 SIGLATURA DEI COMPONENTI CABLATI

Dotare tutti i componenti cablati di un'opportuna sigla identificativa.

Grado di complessità 3

##### 2.3 CABLAGGIO INTELLIGENTE

Realizzare il cablaggio con tecniche in cascata utilizzando sistemi di bus seriale o ottici.

## ADA.10.02.12 - PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI ELETTRONICI PER IL CONTROLLO DEI SISTEMI DI AUTOMAZIONE

Grado di complessità 2

### 2.2 PREDISPOSIZIONE PER IL CABLAGGIO TRADIZIONALE PUNTO-PUNTO

Predisporre per il cablaggio, con tecnica tradizionale punto-punto: agli "ingressi" del PLC, tutte le apparecchiature che fungono da "sensori" (es. pulsanti, finecorsa, fotocellule, relè termici), alle "uscite" del PLC, le apparecchiature, a seconda di come viene realizzato l'automatismo, di tipo pneumatico, oleodinamico od elettromeccanico od anche misto (es. relè, teleruttori, elettrovalvole, lampade di segnalazione).

Grado di complessità 1

### 2.1 CABLAGGIO ALIMENTAZIONI

Cablare le reti di alimentazione ai trasformatori, raddrizzatori (convertitori c.a./c.c.), stabilizzatori, batterie tampone.

### 2.1 CABLAGGIO PLC

Cablare le unità PLC alle tensioni d'alimentazione e ai potenziali di massa e al sistema bus per la trasmissione e lo scambio di segnali.

## 3 - COLLEGAMENTO COMPONENTI ELETTRONICI

Grado di complessità 4

### 3.4 COLLEGAMENTO DELLE SCHEDE DI USCITA DIGITALI

Collegare le schede di uscita digitali per il comando di attuatori digitali (es. relè ed elettrovalvole), gestendo il numero di uscite.

### 3.4 COLLEGAMENTO DELLE SCHEDE DI USCITA ANALOGICHE

Collegare le schede di uscita analogiche per il comando di attuatori variabili in corrente o in tensione mediante l'utilizzo di cavi elettrici schermati.

Grado di complessità 3

### 3.3 COLLEGAMENTO DELLE SCHEDE DI INGRESSO DIGITALI

Collegare la morsettiera della scheda mediante appositi cavi elettrici, gestendo il numero di differenti ingressi digitali, che assumono valore 0 e 1.

### 3.3 COLLEGAMENTO DELLE SCHEDE DI INGRESSO ANALOGICHE

## ADA.10.02.12 - PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI ELETTRONICI PER IL CONTROLLO DEI SISTEMI DI AUTOMAZIONE

Collegare la morsettiera della scheda mediante appositi cavi elettrici schermati, gestendo il numero di differenti ingressi che assumono valori variabili entro un intervallo e che devono essere convertiti in una tensione o in una corrente mediante un trasduttore.

Grado di complessità 2

### 3.2 SEPARAZIONE DEI CONDUTTORI O SCHERMATURA DEI CAVI

Realizzare la schermatura dei cavi in corrente alternata e dei cavi dei segnali analogici, se posizionati nella stessa canalina dei cavi di collegamento digitali.

Grado di complessità 1

### 3.1 SEPARAZIONE DEI CONDUTTORI

Realizzare la separazione dei conduttori di alimentazione del controllore e del circuito di potenza dai conduttori dei segnali di I/O posizionandoli in canaline separate e dei conduttori di collegamento dei segnali analogici rispetto ai segnali digitali.

## ADA.10.02.12 - PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI ELETTRONICI PER IL CONTROLLO DEI SISTEMI DI AUTOMAZIONE

### SCHEDA RISORSE A SUPPORTO DELLA VALUTAZIONE DEL RISULTATO ATTESO 2

#### **RISORSE FISICHE ED INFORMATIVE TIPICHE (IN INPUT E/O PROCESS ALLE ATTIVITÀ)**

- Specifiche di intervento, caratteristiche e logica di funzionamento della macchina dell'impianto industriale da programmare
- Progetto comprensivo di disegni, schemi, manuali tecnici
- Strumenti per il cablaggio dei dispositivi elettronici e dei sistemi I/O (esempi) e per il collegamento dei componenti elettronici (esempi)
- Strumenti e attrezzature per il cablaggio e il collegamento delle schede elettroniche destinate alla gestione dei dispositivi I/O del sistema di automazione
- Materiali per il cablaggio e il collegamento delle schede elettroniche destinate alla gestione dei dispositivi I/O del sistema di automazione
- Tecnologie impiantistiche per l'automazione industriale
- Tecnologie impiantistiche dei componenti di automazione: trasduttori (attuatori, sensori), valvole di distribuzione, elettrocomandi, ....
- Configurazione e gestione di sistemi automatizzati ad uso industriale
- Strumenti e software di disegno industriale
- Direttiva macchine e norme specifiche di prodotto
- Legislazione e norme relative alla sicurezza nel settore elettrico
- Legislazione e norme relative alla sicurezza sul lavoro e salvaguardia ambientale
- Normativa inerente la qualità e le relative certificazioni
- Standard progettuali, di qualità e sicurezza

#### **TECNICHE TIPICHE DI REALIZZAZIONE/CONDUZIONE DELLE ATTIVITÀ**

- Operatività di predisposizione di materiali, attrezzature e utensili per il cablaggio dei quadri di automazione a logica programmata e delle schede elettroniche destinate alla gestione dei dispositivi I/O del sistema di automazione
- Tecniche ed operatività di cablaggio dei quadri di automazione a logica programmata e delle schede elettroniche destinate alla gestione dei dispositivi I/O del sistema di automazione
- Tecniche ed operatività di cablaggio dei PLC, dei dispositivi elettronici e dei sistemi I/O
- Operatività di lettura di disegni tecnici e di manuali tecnici
- Tecniche ed operatività di taratura e regolazione dei dispositivi di controllo dei servosistemi automatici
- Tecniche ed operatività di verifica funzionale del sistema di automazione e/o isola robotizzata
- Tecniche e operatività di calibrazione e taratura di strumenti e componenti elettronici
- Tecniche e operatività di controllo di conformità di apparecchiature, strumenti e componenti rispetto a disegni e specifiche di progetto
- Tecniche e operatività di verifica ed osservanza delle norme di sicurezza
- Metodi e tecniche di pianificazione del lavoro

## ADA.10.02.12 - PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI ELETTRONICI PER IL CONTROLLO DEI SISTEMI DI AUTOMAZIONE

### **OUTPUT TIPICI DELLE ATTIVITÀ**

---

- Sistema di automazione programmato e correttamente cablato nei suoi componenti (PLC, dispositivi elettronici, sistemi I/O)

### **INDICAZIONI A SUPPORTO DELLA SCELTA DEL METODO VALUTATIVO E DELLA PREDISPOSIZIONE DELLE PROVE**

---

#### **ESTENSIONE SUGGERITA DI VARIETÀ PRESTAZIONALE**

1. L'insieme delle tipologie di sistemi elettronici per il controllo dei sistemi di automazione
2. L'insieme delle tecniche e dell'operatività di cablaggio dei PLC (punto-punto, intelligente), dei dispositivi elettronici e dei sistemi I/O
3. L'insieme delle tecniche di collegamento dei componenti elettronici ad un PLC
4. Un set di schemi, schede (con ingressi/uscite digitali/analogiche) e di componentistica

#### **DISEGNO TIPO DELLA VALUTAZIONE**

1. Prova prestazionale: per almeno una tipologia di sistema elettronico per il controllo dei sistemi di automazione, sulla base del set di schemi e componenti dato, esecuzione del cablaggio
2. Colloquio tecnico sulle tecniche di collegamento dei componenti elettronici ad un PLC e sulle differenze fra I/O analogici e digitali

## ADA.10.02.12 - PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI ELETTRONICI PER IL CONTROLLO DEI SISTEMI DI AUTOMAZIONE

### SCHEDA DI CASO

**RISULTATO ATTESO 3** - Eseguire la verifica e il collaudo del sistema di automazione caricando il software macchina ed effettuando tarature e regolazioni sui dispositivi elettronici, verificandone il corretto funzionamento secondo le specifiche progettuali ricevute

## 1 - TARATURA E REGOLAZIONE DEI DISPOSITIVI ELETTRONICI

Grado di complessità 2

### 1.2 REGOLAZIONE DEI DISPOSITIVI

Regolare i dispositivi elettronici (es. contatti fine corsa, fotocellule, interruttori, contatti ausiliari di relè, teleruttori) in accordo alle funzionalità attese e ai parametri di processo e nel rispetto delle norme di sicurezza e di settore.

Grado di complessità 1

### 1.1 TARATURA DEI DISPOSITIVI

Tarare gli apparati e i dispositivi elettronici in accordo alle funzionalità attese e ai parametri di processo e nel rispetto delle norme di sicurezza e di settore.

## 2 - CARICAMENTO DEL SOFTWARE MACCHINA

Grado di complessità 3

### 2.3 INSTALLAZIONE DEL PROGRAMMA MEDIANTE SOSTITUZIONE RAM-EPROM

Installare e caricare il programma attraverso la sostituzione della RAM della CPU con una EPROM.

Grado di complessità 2

### 2.2 INSTALLAZIONE DEL PROGRAMMA DA EPROM A RAM

Installare e caricare il programma mediante la copia del programma da una EPROM, su cui è stato caricato precedentemente, alla RAM del Controllore.

Grado di complessità 1

### 2.1 INSTALLAZIONE DEL PROGRAMMA DA TASTIERA

Installare e caricare il programma direttamente da tastiera o consolle di programmazione/pc

## ADA.10.02.12 - PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI ELETTRONICI PER IL CONTROLLO DEI SISTEMI DI AUTOMAZIONE

collegando le stesse al controllore.

### 3 - TEST SUL CORRETTO FUNZIONAMENTO ED EVENTUALI INTERVENTI CORRETTIVI

Grado di complessità 4

#### 3.4 INDIVIDUAZIONE DI EVENTUALI SOLUZIONI MIGLIORATIVE IN FASE DI TEST

Valutare, durante l'esecuzione dei test di funzionamento dell'impianto, l'esistenza di eventuali interventi migliorativi per ottimizzare e rendere più efficiente il sistema di automazione.

Grado di complessità 3

#### 3.3 ESECUZIONE DI TEST SULL'IMPIANTO

Mettere in funzione l'impianto e verificare il corretto funzionamento del sistema di automazione intervenendo nel caso di malfunzionamenti o di deviazione dai risultati attesi.

Grado di complessità 2

#### 3.2 ESECUZIONE DI TEST COLLEGANDO L'IMPIANTO AD UN COMPUTER

Verificare il corretto funzionamento del sistema di automazione collegando il PLC a calcolatori per mezzo di opportune interfacce.

Grado di complessità 1

#### 3.1 ESECUZIONE DI TEST OFF-LINE

Scrivere e testare i programmi "al banco" senza dover fermare il macchinario o l'impianto.

### 4 - COLLAUDO DEL SISTEMA DI AUTOMAZIONE

Grado di complessità 4

#### 4.4 INDIVIDUAZIONE DI EVENTUALI SOLUZIONI MIGLIORATIVE IN FASE DI COLLAUDO

Valutare, nelle diverse fasi del collaudo, l'esistenza di eventuali interventi migliorativi per ottimizzare e rendere più efficiente il sistema di automazione.

Grado di complessità 3

## ADA.10.02.12 - PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI ELETTRONICI PER IL CONTROLLO DEI SISTEMI DI AUTOMAZIONE

### 4.3 CHIUSURA COLLAUDO

Applicare metodiche di analisi degli esiti del collaudo, utilizzando metodologie e software di disegno tecnico e di archiviazione dati.

Grado di complessità 2

### 4.2 COLLAUDO

Attivare l'impianto in esecuzione del processo atteso in accordo alle specifiche tecniche di progetto e alle norme di settore.

Grado di complessità 1

### 4.1 PRE-COLLAUDO

Utilizzare modelli di simulazione per collaudare il programma software, individuando i vincoli limite ed operativi del sistema di automazione in riferimento agli esiti dell'analisi del processo.

## ADA.10.02.12 - PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI ELETTRONICI PER IL CONTROLLO DEI SISTEMI DI AUTOMAZIONE

### SCHEDA RISORSE A SUPPORTO DELLA VALUTAZIONE DEL RISULTATO ATTESO 3

#### **RISORSE FISICHE ED INFORMATIVE TIPICHE (IN INPUT E/O PROCESS ALLE ATTIVITÀ)**

- Specifiche di intervento, caratteristiche e logica di funzionamento della macchina dell'impianto industriale da programmare
- Progetto comprensivo di disegni, schemi, manuali tecnici
- Programma applicativo per il controllo del sistema di automazione
- Unità di memoria (RAM, EPROM, Flash, ...)
- Strumenti, attrezzature e software di taratura/regolazione di apparati e dispositivi elettronici
- Tecnologie impiantistiche per l'automazione industriale
- Tecnologie impiantistiche dei componenti di automazione: trasduttori (attuatori, sensori), valvole di distribuzione, elettrocomandi, ...
- Tipologie di interfacciamento dei dispositivi di controllo con il processo (conversione analogico/digitale, digitale/analogica)
- Strumenti e software di diagnostica
- Strumenti e software di collaudo
- Strumenti e software di disegno industriale
- Standard tecnici di programmazione dei PLC (esempio, IEC 61131)
- Standard progettuali, di qualità e sicurezza
- Direttiva macchine e norme specifiche di prodotto
- Legislazione e norme relative alla sicurezza nel settore elettrico
- Legislazione e norme relative a sicurezza sul lavoro e salvaguardia ambientale
- Normativa inerente la qualità e le relative certificazioni
- Modelli di reportistica

#### **TECNICHE TIPICHE DI REALIZZAZIONE/CONDUZIONE DELLE ATTIVITÀ**

- Operatività di lettura di disegni tecnici e di manuali tecnici
- Operatività di predisposizione e scelta di materiali, attrezzature e utensili per la verifica e il collaudo del sistema di automazione
- Tecniche e operatività caricamento di software nel sistema di automazione
- Tecniche e operatività di verifica della corrispondenza delle funzionalità del software con i requisiti richiesti
- Tecniche e operatività di controllo e diagnosi per la rilevazione guasti su sistemi di automazione industriale
- Tecniche e operatività di controllo di conformità di apparecchiature, strumenti e componenti rispetto a disegni e specifiche di progetto
- Tecniche ed operatività di verifica funzionale di sistemi di automazione
- Metodi, tecniche e operatività di collaudo di sistemi di automazione
- Tecniche ed operatività di ripristino operativo componenti di sistemi di automazione industriale
- Tecniche ed operatività di taratura e regolazione dei sistemi di automazione industriale

## ADA.10.02.12 - PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI ELETTRONICI PER IL CONTROLLO DEI SISTEMI DI AUTOMAZIONE

- Tecniche e operatività di verifica ed osservanza delle norme di sicurezza
- Metodi e tecniche di pianificazione del lavoro



### OUTPUT TIPICI DELLE ATTIVITÀ

---

- Sistema di automazione verificato e collaudato



### INDICAZIONI A SUPPORTO DELLA SCELTA DEL METODO VALUTATIVO E DELLA PREDISPOSIZIONE DELLE PROVE

---

#### ESTENSIONE SUGGERITA DI VARIETÀ PRESTAZIONALE

1. L'insieme delle tipologie di sistemi elettronici per il controllo dei sistemi di automazione
2. L'insieme delle tecniche di verifica di un sistema di automazione
3. L'insieme delle tecniche di collaudo di un sistema di automazione
4. Un sistema di automazione dato, corredato delle proprie specifiche tecniche e funzionali

#### DISEGNO TIPO DELLA VALUTAZIONE

1. Prova prestazionale: per almeno una tipologia di sistema elettronico per il controllo dei sistemi di automazione, sulla base del sistema e delle specifiche dati, impostazione/esecuzione di collaudo e verifica
2. Colloquio tecnico sulle tecniche di caricamento del software macchina

## ADA.10.02.12 - PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI ELETTRONICI PER IL CONTROLLO DEI SISTEMI DI AUTOMAZIONE

### SCHEDA DI CASO

**RISULTATO ATTESO 4** - Redigere i report di programmazione e cablaggio dei sistemi elettronici sulla base dei format previsti, specificando i collaudi effettuati e indicando eventuali soluzioni migliorative

## 1 - REDAZIONE DEI REPORT DI PROGRAMMAZIONE E CABLAGGIO

Grado di complessità 2

### 1.2 REDAZIONE REPORT DI CABLAGGIO

Redigere il report di cablaggio in modo chiaro ed esauriente, documentando la procedura di cablaggio dell'impianto anche mediante appositi strumenti e software per la realizzazione di schemi e disegni e utilizzando la corretta terminologia e simbologia definita dalle Norme CEI.

Grado di complessità 1

### 1.1 REDAZIONE DEL REPORT DI PROGRAMMA

Redigere il report di programma, utilizzando la terminologia e la simbologia secondo Norme CEI, includendo il listato del programma stesso che deve essere commentato il più possibile in modo completo e chiaro.

### 1.1 REDAZIONE DELLA DOCUMENTAZIONE A CORREDO DEL REPORT DI PROGRAMMA

Redigere la documentazione di corredo contenente: la descrizione di massima dell'impianto, la lista di occupazione degli I/O, la lista delle memorie interne, dei temporizzatori, dei contatori, la cross reference degli operandi e delle funzioni utilizzate.

## 2 - REDAZIONE DEI REPORT DI FUNZIONAMENTO E COLLAUDO

Grado di complessità 2

### 2.2 REDAZIONE DEL REPORT DI COLLAUDO

Redigere il report di collaudo del software documentando le fasi di collaudo e i risultati dei diversi tipi di prove di funzionalità.

Grado di complessità 1

### 2.1 REDAZIONE MANUALE TECNICO SUL FUNZIONAMENTO DEL SISTEMA DI AUTOMAZIONE E SULL'UTILIZZO DEL SOFTWARE DI MACCHINA

## ADA.10.02.12 - PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI ELETTRONICI PER IL CONTROLLO DEI SISTEMI DI AUTOMAZIONE

Redigere un manuale tecnico per l'utilizzo del sistema di automazione e sul software di macchina mediante appositi strumenti e software e utilizzando la corretta terminologia e simbologia, fornendo anche indicazioni per il mantenimento e l'aggiornamento del software.

### 3 - REDAZIONE DI REPORT DI SOLUZIONI MIGLIORATIVE

Grado di complessità 1

#### 3.1 REDAZIONE REPORT DI SOLUZIONE MIGLIORATIVE

Redigere un report con eventuali soluzioni migliorative individuate in fase di test e collaudo.

## ADA.10.02.12 - PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI ELETTRONICI PER IL CONTROLLO DEI SISTEMI DI AUTOMAZIONE

### SCHEDA RISORSE A SUPPORTO DELLA VALUTAZIONE DEL RISULTATO ATTESO 4

#### **RISORSE FISICHE ED INFORMATIVE TIPICHE (IN INPUT E/O PROCESS ALLE ATTIVITÀ)**

- Specifiche di intervento, caratteristiche e logica di funzionamento della macchina dell'impianto industriale da programmare
- Progetto comprensivo di disegni, schemi, manuali tecnici
- Software specifico per la redazione di report, fogli di produzione e collaudo dei sistemi elettronici
- Standard tecnici di programmazione dei PLC (esempio IEC 61131)
- Tecnologie impiantistiche per l'automazione industriale
- Tecnologie impiantistiche dei componenti di automazione: trasduttori (attuatori, sensori), valvole di distribuzione, elettrocomandi, ....
- Programma applicativo per il controllo del sistema di automazione
- Strumenti e software di disegno industriale
- Standard progettuali, di qualità e sicurezza
- Normativa inerente la qualità e le relative certificazioni
- Legislazione e norme relative alla sicurezza nel settore elettrico
- Legislazione e norme relative alla sicurezza sul lavoro e salvaguardia ambientale
- Termini tecnici ed inglese tecnico di settore

#### **TECNICHE TIPICHE DI REALIZZAZIONE/CONDUZIONE DELLE ATTIVITÀ**

- Tecniche di verifica della corrispondenza delle funzionalità del software con i requisiti richiesti
- Operatività di lettura di disegni tecnici e di manuali tecnici
- Metodi e tecniche di collaudo di sistemi di automazione
- Tecniche di verifica funzionale del sistema di automazione e/o isola robotizzata
- Tecniche di controllo e di diagnosi, per la rilevazione guasti su sistemi di automazione industriale
- Tecniche di controllo di conformità di apparecchiature, strumenti e componenti rispetto a disegni e specifiche di progetto
- Tecniche ed operatività di redazione di report e manuali tecnici anche mediante l'utilizzo di appositi software

#### **OUTPUT TIPICI DELLE ATTIVITÀ**

- Report analitico e di sintesi di collaudo del sistema di automazione redatto
- Manuale tecnico per l'utilizzo del software macchina redatto
- Report di cablaggio redatto
- Report di programma redatto
- Report di collaudo e certificazione della funzionalità redatto
- Report sulle soluzioni migliorative della funzionalità del sistema redatto

## ADA.10.02.12 - PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI ELETTRONICI PER IL CONTROLLO DEI SISTEMI DI AUTOMAZIONE

- Report delle potenziali soluzioni migliorative sulla base dei fogli di produzione del sistema di automazione redatto

### INDICAZIONI A SUPPORTO DELLA SCELTA DEL METODO VALUTATIVO E DELLA PREDISPOSIZIONE DELLE PROVE

#### ESTENSIONE SUGGERITA DI VARIETÀ PRESTAZIONALE

1. L'insieme delle tipologie di sistemi elettronici per il controllo dei sistemi di automazione
2. L'insieme delle tecniche di redazione di report, fogli di produzione e collaudo di sistemi di automazione
3. Un sistema di automazione dato, corredato delle proprie specifiche tecniche e funzionali, dal listato del programma e degli esiti delle operazioni di verifica e collaudo

#### DISEGNO TIPO DELLA VALUTAZIONE

1. Prova prestazionale: per almeno una tipologia di impianto, sulla base del set dato, redazione di un report di cablaggio e della documentazione di corredo
2. Colloquio tecnico sulla redazione del report di programma e del manuale tecnico di funzionamento

#### FONTI

Generalità sui PLC, Corso base, I.TI. A. Malignani Sistemi Elettrici Automatici, Udine