



I.T.I.S. "MAGISTRI CUMACINI"

via C. Colombo – loc. Lazzago – 22100 **COMO**
tel. 031.590585 – fax 031.525005 – c.f. 80014660130
www.magistricumacini.it – e-mail: info@magistricumacini.it



Comunicazione n. 186

Como, 22.07.2021

Agli alunni diplomati
Ai genitori
p.c. ai docenti e al personale ATA

Oggetto: Percorso IFTS "Tecnico di automazione – impresa 4.0" in apprendistato duale

La nostra scuola è partner con l'Enfapi di Como del corso IFTS post-diploma "Tecnico di automazione - impresa 4.0" rivolto agli studenti diplomati per l'ottenimento di un diploma di Istruzione e Formazione Tecnica Superiore.

Il corso si svolgerà nella forma dell'apprendistato di primo livello (art. 43 Dlgs. 81/15) a decorrere dal mese di ottobre 2021, in collaborazione con l'azienda Ali S.p.a.

Si allegano alla presente comunicazione:

- La locandina sintetica con informazioni e contatti
- Il progetto didattico del corso, con i dettagli delle competenze acquisitive, dei contenuti e della tipologia di contratto in apprendistato.

Il Dirigente Scolastico
Prof.ssa Laura Francesca Rebuzzini
Firma autografa sostituita a mezzo stampa
ai sensi e per gli effetti dell'art. 3, comma 2
del D.Lgs n. 39/1993

ALLEGATI

- Locandina
- Progetto didattico del corso



ali



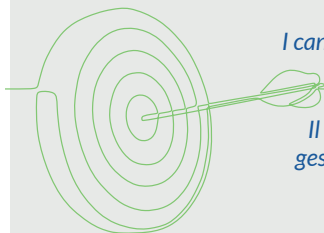
Enfapi Como



Apprendistato Duale

Hai un'età compresa tra i 18 e i 25?

Attraverso il contratto di lavoro in apprendistato di primo livello sarà possibile per giovani fino ai 25 anni conseguire il titolo in
IFTS "Tecnico di automazione - impresa 4.0"



I candidati selezionati verranno inseriti come **apprendisti di primo livello** in un progetto formativo e lavorativo della durata di un anno.

Il corso ha la **finalità** di fornire competenze avanzate nell'installazione, gestione e manutenzione di sistemi di automazione industriale applicati a diversi ambiti industriali.

PRE-REQUISITI

Età non superiore ai 25 anni, diploma in meccanica, mecatronica, elettronica, elettrotecnica, informatica, liceo delle scienze applicate o attestato professionale ad indirizzo elettrico, manutenzione e assistenza tecnica, automazione

PROGRAMMA

Il percorso si sviluppa in 52 settimane con impegni tra attività otj, aula ed ordinaria di 40 ore settimanali totali.

SEDE

Enfapi, sede di Erba/Lurate Caccivo

DURATA

Ottobre 2021 - Ottobre 2022

Info e Contatti

ALI S.p.A. Filiale di GALLARATE
Tel: + 39 0331 780416
Via Seprio 3, Gallarate (VA)
E-mail: info.gallarate@alispa.it

ALI S.p.A. Filiale di ERBA
Tel: +39 031 610530
Via Mazzini, 33-35
22036 Erba
E-mail: info.erba@alispa.it

ALI S.p.A. Filiale di GARBAGNATE
MILANESE
Tel: 02 9902 5177
Via Conciliazione 5, Garbagnate
Milanese (MI)
E-mail: info.garbagnate@alispa.it



HR OFFICIAL PARTNER



Programmazione delle lezioni: 1/2 giornate di lezione a settimana (8/16 ore), per le restanti ore settimanali formazione interna all'azienda.

Metodologia didattica: lezioni in presenza ed eventualmente a distanza. Attività di laboratorio in presenza

Partecipanti: 10/15 selezionati a cura di ALI S.p.A

Prerequisiti partecipanti: diploma di scuola superiore o diploma di tecnico (IV° anno leFP). Assunti in apprendistato art. 43 da ALI S.p.A (e somministrati in aziende partecipanti del progetto) per tutto il periodo di corso e fino all'effettuazione dell'esame con età non superiore ai 25 anni.

Costo del corso: Il corso è finanziato mediante l'Avviso di Regione Lombardia "Apprendistato art.43 2021/2022"

Il processo di selezione:

- Compreso il target di riferimento, Ali SpA avvia il processo di reclutamento attivando 5 canali:
 1. contatti con le scuole
 2. analisi banca dati di 600 mila iscrizioni circa
 3. analisi cv inviati alle imprese partecipanti al progetto
 4. analisi candidature spontanee a seguito dell'attivazione dei social
 5. eventuali "borse di studio" rivolte alle famiglie dei dipendenti delle aziende coinvolte nel processo
- concluso il reclutamento i candidati svolgeranno un test di ingresso su competenze logico matematiche e compileranno una lettera di motivazione/adesione al progetto
- dopo questa fase, i candidati scelti parteciperanno alla fase di selezione in agenzia
- successivamente, la rosa di candidati finale verrà presentata alle aziende partecipanti al progetto affinché possano scegliere l'allievo idoneo all'assunzione
- I candidati scelti parteciperanno ad una settimana di formazione/assessment propedeutica all'avvio dell'IFTS
- Prima dell'avvio dell'IFTS i candidati arrivati a termine del percorso di reclutamento e selezione verranno assunti con contratto di apprendistato duale (I livello) in somministrazione da Ali SpA presso le aziende coinvolte nel progetto.
- Successivamente all'assunzione parte il percorso di specializzazione sul candidato.

Moduli del corso:

TIPOLOGIA AREA	DENOMINAZIONE MODULO	n. ore	Teoria	Pratica
AREA TECNOLOGIE DI BASE	Elettrotecnica	24		
	Elettronica	24		
	Informatica	24		
	Matematica	24		



AREA TRASVERSALE	Inglese tecnico	32		
	Organizzazione 4.0 - Modelli e processi aziendali	32		
	Sicurezza sui luoghi di lavoro	16		
AREA TECNICO - PROFESSIONALE	Fondamenti di Automatica	32	22	10
	PLC	64	24	40
	HMI	24	8	16
	Azionamenti	52	20	32
	Reti industriali & IoT	40	16	24
	Manutenzione nel contesto Industry 4.0: analisi predittiva, manutentiva e sensoristica	40	16	24
	Robotica	20	10	10
	Pneumatica & Oleodinamica	20	10	10
	Disegno e Quadri Elettrici	32	12	20
TOTALE DIDATTICA D'AULA		500		
	Formazione interna (stage)	500		

Docenti del corso: Docenti con specifiche competenze maturate in ambito aziendale.

Sede del corso: ENFAPI via Zappa 36, 22036 Erba (CO) /Aziende

Finanziamento: Il corso è finanziato da Regione Lombardia (Avviso apprendistato art.43 2021/2022). Protocollo di intesa e piano formativo redatti da Enfapi Como in collaborazione con ALI SpA ed Azienda di inserimento.

Certificazione finale rilasciata: Diploma di Tecnico Superiore conseguito in seguito al superamento dell'esame finale.

Allegati: Allegato 1 - Dettaglio contenuti moduli



Allegato 1.

Dettaglio contenuti

SICUREZZA

Formazione generale (4 ore)

La percezione del rischio

I concetti relativi alla percezione del rischio

Il significato di pericolo, danno, probabilità e rischio

La prevenzione e la partecipazione

L'organizzazione della prevenzione in azienda

I soggetti della sicurezza

Le misure generali di tutela della salute e sicurezza

La valutazione dei rischi

La riunione periodica dei soggetti della sicurezza

Il ruolo e gli obblighi del dirigente e del preposto

Comportamenti del lavoratore

Il ruolo del rappresentante dei lavoratori per la sicurezza

Il ruolo del medico competente

Le sanzioni a carico dei lavoratori

Il ruolo dei lavoratori nella gestione delle emergenze

Programmazione formazione specifica:

Documento di valutazione rischi

Luoghi di lavoro

Rischio elettrico

Rischio meccanico

Agenti fisici

Rischio chimico

Rischio Biologico

Movimentazione manuale dei carichi

Emergenze

Stress lavoro correlato

Atex

Dpi

Procedure aziendali

Lavori in quota

ELETTROTECNICA

Le reti elettriche elementari

La potenza elettrica

Corrente continua e corrente alternata

La corrente alternata monofase

I circuiti equivalenti in c.a.: grandezze fondamentali



La potenza in alternata

I sistemi trifase

Macchine elettriche: definizioni ed analisi dei dati di targa

ELETTRONICA

Componenti elettronici di base – resistenza diodo condensatore induttanza

Circuiti elementari – filtri, amplificatori operazionali, transistor

Numeri binari: Bit, Byte, Word, Doubleword

Conversione decimale/binario e binario/decimale

Porte logiche (and, or, not, nand, nor, ex-or)

Elettronica per la trasmissione dei segnali

Modalità di trasmissione dei segnali: Codifica, Trasmissione seriale, Trasmissione parallela

Elettronica di potenza

Conversioni : AC/DC, DC/AC

Raddrizzatori

INFORMATICA E PROGRAMMAZIONE

La comunicazione con il computer e i linguaggi informatici

I paradigmi di programmazione

Macchina di Turing e macchina di Von Neuman. Concetto di algoritmo e di programma. Uso di AlgoBuild. Teorema di Böhm-Jacopini

Installazione e configurazione di Visual Studio 2019 per lo sviluppo di applicazioni C#.

Compilazione di un programma.

Input e output da console.

Semplici programmi console per implementare algoritmi semplici: operazioni aritmetiche su variabili.

Utilizzo di cicli.

codifica di algoritmi in C#

Basi di linguaggio di programmazione dinamico: python

Introduzione base di dati

Modello relazionale

Linguaggio SQL

CMS Wordpress + HTML + PHP + CSS

MATEMATICA

Numeri complessi: Ampliamento dell'insieme \mathbb{R} dei numeri reali. Unità immaginaria e numeri immaginari.

Operazioni con i numeri immaginari. Definizione di numero complesso. Modulo di un numero complesso.

Complessi coniugati e opposti. Operazioni con i numeri complessi. Rappresentazione geometrica dei numeri complessi: piano di Argand-Gauss. Vettori e numeri complessi. Coordinate polari e coordinate cartesiane.

Forma trigonometrica di un numero complesso. Operazioni con i numeri complessi in forma trigonometrica.

Prodotto, reciproco, quoziente, potenza (formula di De Moivre). Radici n-esime dell'unità. Radici n-esime di un numero complesso.

Matrici e calcolo matriciale: Matrici: definizioni. Matrice rettangolare e quadrata. Matrici dello stesso tipo.

Matrici corrispondenti. Matrici uguali, opposte. Vettore riga e vettore colonna. Matrice opposta. Trasposta di una matrice. Matrice quadrata. Diagonale principale e diagonale secondaria. Addizione, sottrazione, prodotto



di uno scalare per una matrice. Prodotto di matrici. Determinante di una matrice quadrata. Minore complementare. Complemento algebrico. Teorema di Laplace. Matrice inversa di una matrice quadrata. Risoluzione di sistemi lineari con il metodo di Cramer e con il metodo della matrice inversa.

Trasformazioni goniometriche: Traslazioni e rotazioni nel piano e nello spazio. Traslazione. Rotazione con centro nell'origine. Rotazione con centro diverso dall'origine. Equazioni e forma matriciale.

Calcolo differenziale e calcolo integrale: Derivata delle funzioni elementari. Operazioni con le derivate. Studio di funzione. Dominio. Intersezioni con gli assi cartesiani. Simmetrie. Segno della funzione. Condizioni agli estremi del dominio ed asintoti. Intervalli di monotonia (intervalli in cui la funzione cresce e quelli in cui decresce). Estremanti di una funzione (massimi e minimi). Punti di flesso e concavità. Saper ricavare le principali caratteristiche di una funzione dal suo grafico o da quello della sua derivata. Primitive. Integrale indefinito. Proprietà dell'integrale indefinito. Integrazione di semplici funzioni.

INGLESE TECNICO

- Allineamento delle conoscenze grammaticali e linguistiche
 - Acquisizione di una competenza comunicativa che permetta di servirsi della lingua in modo adeguato al contesto professionale e industriale (gestione dei flussi comunicativi elementari in riferimento a Clienti, Fornitori e Partner)
 - Conoscenza delle principali espressioni e terminologia tecnica di base relative ai settori (micro lingua): - IT - Elettrico - Meccanico – Meccatronico - Elettronico
 - Analisi di materiale tecnico illustrativo e interpretazione di dati tratti da manuali d'uso in lingua inglese relativamente ai settori sopracitati
- Technical English: Engineering, Machining operations, Systems and automation

ORGANIZZAZIONE 4.0 – MODELLI E PROCESSI AZIENDALI

- Fondamenti di organizzazione aziendale
 - I diversi modelli organizzativi alla base dello sviluppo imprenditoriale
 - Lavorare per processi
 - La relazione aziendale in un sistema evolutivo come quello del piano 4.0
 - Metodi e tecniche per la fabbrica 4.0.: i nuovi compiti della risorsa umana in termini di controllo e correzione dei parametri di produzione (H2M).
 - La digitalizzazione dei processi aziendali (Smart Product e Smart Service)
 - Industry 4.0 come ecosistema di soluzioni: trasformazione dei modelli di business
- Analisi di use case

FONDAMENTI DI AUTOMATICA

Teoria dei sistemi lineari
Analisi di sistemi del primo e secondo ordine LTI
Risposta nel tempo di un sistema
Risposta in frequenza di un sistema
Sistemi di controllo
Automa degli stati
Pick&Place, matrici di rotazione



PROGRAMMAZIONE PLC

Introduzione PLC

- Introduzione al PLC, Signal board, Moduli di I/O, Moduli di comunicazione
- Software

Montaggio

- Procedimenti di installazione e disinstallazione
- Montaggio e smontaggio della CPU, dei moduli di I/O, dei moduli di comunicazione, delle signal board, della morsettiera
- Istruzioni per il cablaggio

Concetti base sui PLC

- Esecuzione del programma utente
- Modi di funzionamento della CPU
- Priorità di esecuzione degli eventi e loro inserimento nella coda d'attesa
- Memoria della CPU
- Protezione mediante password della CPU
- Ripristino in caso di perdita della password
- Tipi di dati, Memorizzazione dei dati, aree di memoria e indirizzamento
- Scheda di programma

Configurazione dei dispositivi

- Inserimento di una CPU
- Configurazione del funzionamento della CPU
- Inserimento di moduli nella configurazione
- Configurazione dei parametri dei moduli
- Creazione di una connessione di rete
- Configurazione di un indirizzo IP del progetto

Concetti di programmazione

- Istruzioni per la progettazione di un sistema PLC
- Strutturazione del programma utente
- Utilizzo dei blocchi per la strutturazione del programma
- Blocco organizzativo (OB), Funzione (FC), Blocco funzionale (FB), Blocco dati (DB)
- linguaggio di programmazione kop, fup, scl
- Caricamento degli elementi del programma dalla CPU
- Test del programma

Istruzioni di programmazione

- Istruzioni di base
- Combinazione logica di bit, Istruzioni di impostazione e reset, Istruzioni di fronte di salita e di discesa, Temporizzatori, contatori, Funzionamento del contatore veloce, Funzioni matematiche, Operazioni di trasferimento, Conversione, Istruzioni Riporta in scala e Normazione, Controllo del programma Operazioni logiche, Scorrimento e rotazione
- Istruzioni avanzate
- Istruzioni di orologio e calendario, Istruzioni con le stringhe e i caratteri, Descrizione dei dati String, Istruzioni con le stringhe, Istruzioni di comando del programma, Istruzione Riavvia watchdog del tempo di ciclo, Istruzione Arresta ciclo di scansione del PLC, Istruzioni di lettura degli errori, Istruzioni di comunicazione, Comunicazione Ethernet aperta

PROFINET



- Comunicazione con un dispositivo di programmazione
- Realizzazione del collegamento hardware per la comunicazione
- Assegnazione degli indirizzi IP ai dispositivi di programmazione e di rete
- Configurazione di un indirizzo IP del progetto
- Test della rete PROFINET

Tool online e di diagnostica

- LED di stato
- Collegamento online e connessione a una CPU
- Impostazione dell'indirizzo IP e dell'ora
- Controllo del tempo di ciclo e dell'utilizzo della memoria
- Visualizzazione degli eventi di diagnostica nella CPU
- Tabelle per il controllo del programma utente

DISEGNO ED IMPIANTI ELETTRICI

1. Simboli elettrici per gli schemi funzionali/potenza
2. Regole per la stesura di schemi funzionali
3. Regole per la stesura di schemi di potenza
4. Realizzazione di schemi funzionali/potenza di impianti di automazione industriale
5. Cablaggio degli schemi redatti e collaudo finale

Esercitazioni pratiche

Eplan

Introduzione a EPLAN

Utilizzo del software

Installazione e configurazioni base

Creazione progetto

Utilizzo dei navigatori funzionali

Differenza tra simboli standard e simboli Data Portal

Gestione articoli

Utilizzo del Data Portal

Panoramica generale utilizzo PLC (CPU, Input, Output)

Funzionalità ed utilizzo delle macro

Esercitazioni pratiche

HMI

Panoramica generale

- introduzione hmi
- Configurazione dei dispositivi PROFINET
- Configurazione delle apparecchiature PROFIBUS

Sicurezza

- Security Management per pannelli operatore
- Protezione dati

Installazione e collegamento del dispositivo

- Preparazione al montaggio
- Selezione del luogo di montaggio
- Preparazione del vano di incasso



- Installazione del dispositivo
- Tipologie di collegamento
- Accensione e test del pannello operatore

Utilizzo del pannello operatore

- Funzioni generali della tastiera sullo schermo
- Tastiere a schermo
- Inserimento di dati

Parametrizzazione del dispositivo

- Apertura della finestra di dialogo "Impostazioni"
- Panoramica delle funzioni
- Caricamento del progetto da un supporto di memoria esterno
- Aggiornamento del sistema operativo da un supporto di memoria esterno
- Modifica dell'indirizzo IP e del nome di dispositivo di un controllore
- Modifica dei collegamenti di comunicazione
- Configurazione del server dell'orologio
- Modifica delle impostazioni della password
- Visualizzazione delle informazioni relative alle licenze per il pannello operatore
- Visualizzazione delle informazioni relative al pannello operatore
- Modifica delle impostazioni di rete dei dispositivi PROFINET
- Modifica delle impostazioni di rete dei dispositivi PROFIBUS
- Parametrizzazione del trasferimento
- Configurazione Sm@rt Server
- Importazione di un certificato tramite USB
- Visualizzazione ed eliminazione di certificati
- Calibrazione del touch screen
- Modifica delle impostazioni dello schermo

Messa in servizio del progetto

- Modi di funzionamento
- Possibilità di trasmissione dati
- Trasferimento
- Controllo dei progetti
- Salvataggio e ripristino
- Backup e ripristino con ProSave
- Backup e ripristino con WinCC
- Aggiornamento del sistema operativo - Basic Panel DP
- Reset delle impostazioni della fabbrica
- Aggiornamento del sistema operativo - Basic Panel con interfaccia PROFINET
- Gestione delle opzioni WinCC
- Trasferimento della chiave di licenza

Manutenzione e Servizio

- Istruzioni generali sulla manutenzione preventiva e correttiva
- Manutenzione e cura

AZIONAMENTI

introduzione



Tendenze tecnologiche ed applicative
Struttura e caratteristiche
Azionamenti ad elevate prestazioni
Generalità sul motore elettrico
Circuito di potenza
Esempi applicativi
Parametri caratteristici di un motore elettrico
Controllo di azionamento
Controllo di azionamento
Caratteristica meccanica del motore elettrico
Schema generale di controllo
Generalità sul controllo di azionamento
Controllo di azionamento
Regolatore proporzionale, integrale e derivativa
Esempio applicativi
Motori in corrente continua
Induzione elettromagnetica
Cenni sull'induttanza di dispersione
Forza elettromagnetica
Struttura di un motore in CC
Principio di funzionamento di un motore in CC
Curva caratteristica di un motore in corrente continua
Servomotori a magneti permanenti
Azionamenti Brushless
Principio di funzionamento motori brushless e tecniche di controllo
Auto e mutue induttanze nei motori Brushless
Espressione della coppia
Controllo di macchina dei Brushless
Interfacciamento tra sistemi di automazione e azionamenti
Panoramica HW del prodotto: a partire dal catalogo per la scelta dell'azionamento, motore e cavi
Installazione HW del prodotto: collegamento elettrico
Piattaforma di configurazione: spiegazione del SW nelle sue parti
Esempi di configurazione con software
Ottimizzazione dei regolatori
Protocollo di comunicazione
Configurazione funzioni safety
Inserimento dell'azionamento nella configurazione dispositivi
Esempi pratici
Struttura dei parametri e schemi funzionali
Troubleshooting e diagnostica ricerca guasti
Function Block

RETI INDUSTRIALI E IOT

Reti Industriali

Automazione e comunicazione industriale



Dispositivi per l'automazione negli impianti di produzione industriale.

Introduzione ai sistemi di controllo distribuiti ed embedded: struttura, caratteristiche, requisiti generali e specifici.

Principi base di funzionamento, mezzi trasmissivi (wired/wireless), modello di riferimento ISO/OSI, Bus di campo con assegnazione decentralizzata e centralizzata, topologie principali delle reti, tecniche di accesso al Bus e cenni sulle tecniche di rilevamento e di correzione degli errori.

Reti di comunicazione nell'ambito dell'automazione e problematiche relative allo scambio di informazioni in tempo reale. Reti di campo per sistemi embedded: definizione, caratteristiche, funzionamento, analisi, prestazioni e limiti in riferimento alle soluzioni più diffuse, ad esempio: PROFIBUS, CAN, LIN, MODBUS, Profinet, MT connect, OPC-UA

Cenni a reti industriali Ethernet: definizione, caratteristiche, prestazioni e limiti in riferimento alle soluzioni più diffuse.

configurazione per lo scambio dati fra PLC

Configurazione di Device in un contesto di reti per la gestione di periferia decentralizzata

gestione del protocollo TCP-IP

IoT

- Analisi dello scenario tecnologico (Cyber Physical System, evoluzione sistemi telecomunicazioni, il Cloud Computing)
- Ruolo della piattaforma IoT
- Gestione delle informazioni
- Differenze degli strumenti di analisi dei dati (Big Data e Business Intelligence)
- Standard di comunicazione in ambito M2M (RFID, cellulare, satellitare) e IoT (TCP/IP, MQTT, AMQP, wireless IPv6)
- linguaggi di programmazione: C/C++, elementi di Javascript, python;
- networking, connettività e sicurezza: IPV6, Bluetooth, Zigbee, Z-Wave, IEE 802.11, Cellular networks (GSM/3G/4G), NFC, infrastruttura PKI;
- Architetture e framework di interoperabilità: ESP, OSGI, AllSeen AllJoyn, Open Interconnect Consortium, IoTivity etc.;
- SaaS e PaaS per l'IoT: AWS IoT, Microsoft Azure IoT Suite, Eurotech EDC.

ROBOTICA

Introduzione alla Robotica Collaborativa

- Overview Hardware ed Accessori
- Interfaccia Grafica TM flow
- Nodi base di programmazione: - Logica - Motion - Comunicazione
- Sistema di Visione Built-in
- Comunicazione Modbus con NX/NJ
- Analisi funzionalità Safety e Collaborative
- Nodi Avanzati
- Esercitazioni pratiche di Laboratorio

PNEUMATICA ED OLEODINAMICA

Pneumatica e Olioidraulica

Teoria dell'aria compressa: Perché l'aria compressa, Grandezze fondamentali. Valvole di controllo direzionali: Principio di funzionamento, Tipologie, Simbologia, Azionamenti, Montaggio



Attuatori pneumatici lineari: Tipologie, principio di funzionamento e norme ISO, Ammortizzo, Sensori di fine corsa. Regolatori di flusso e valvole di blocco: Principio di funzionamento, Tipologie, Simbologia
Simbologia pneumatica (UNI ISO 1219/1), Valvole di avviamento progressivo e scarico rapido: principio di funzionamento, Silenziatori: principio di funzionamento, Tubi e raccordi: principio di funzionamento
Schemi pneumatici (UNI ISO 1219/2), Ciclo macchina, Circuiti pneumatici: Movimentazione cilindro semplice effetto, Movimentazione cilindro doppio effetto
Circuiti sequenziali, Risoluzione dei circuiti senza segnali bloccanti, Inserimento emergenze
Le impurità dell'aria, Trattamento dell'aria compressa: Filtri, micro filtri sub micro filtri: principio di funzionamento, Regolatori di pressione standard e di precisione: principio di funzionamento, Lubrificatore: principio di funzionamento, Accessori di montaggio
Circuiti sequenziali, Risoluzione dei circuiti senza segnali bloccanti, Inserimento emergenze
Circuiti sequenziali con segnali bloccanti: Analisi dei segnali bloccanti, Metodi per eliminare i segnali bloccanti. Il metodo della "Cascata" per eliminare i segnali bloccanti in una sequenza
Criteri di scelta per il dimensionamento dei componenti pneumatici
Richiami di Idrostatica e Idrodinamica. Proprietà dei fluidi. Pompe e motori oleodinamici: macchine volumetriche a ingranaggi, a pistoni e a palette. Cilindri oleodinamici. Attuatori lineari e oscillanti. Valvole di bloccaggio. Distributori a sede. Distributori a cassetto a 2 e 4 spigoli pilotanti. Distributori a cassetto a ricoprimento negativo e nullo. Valvole di controllo pressione. Valvole di controllo portata. Valvole di comando proporzionale. Servovalvole. Accessori: Accumulatori idraulici, filtri, raccordi, tubazioni. Centraline oleodinamiche. Azionamento con valvole direzionali in serie. Azionamento con valvole direzionali in parallelo. Collegamento distributori. Azionamento con bloccaggio doppio di un cilindro. Azionamento di cilindri in sequenza. Azionamento sincrono di cilindri. Azionamento con carico negativo.

MANUTENZIONE NEL CONTESTO INDUSTRY 4.0 – ANALISI PREDITTIVA, MANUTENTIVA E SENSORISTICA

- Panoramica sui diversi concetti di manutenzione
- Dalla manutenzione preventiva a soluzioni di manutenzione predittiva.
- Presentazione della manutenzione predittiva
- Analisi vibratoria nella manutenzione predittiva
- L'analisi dei lubrificanti nella manutenzione predittiva
- La termografia infrarossa nella manutenzione predittiva
- L'analisi agli ultrasuoni nella manutenzione predittiva
- L'analisi dei motori elettrici nella manutenzione predittiva
- Le altre tecniche non distruttive della manutenzione predittiva
- Auto-diagnostica di manutenzione, diagnostica/tolleranza ai guasti nei sistemi industriali.
- Principali tipologie e caratteristiche di sensori per la diagnostica.
- Tecniche di fissaggio dei sensori.
- Tecniche di individuazione di posizioni preferenziali.
- Principali piattaforme per l'acquisizione dei segnali.
- Scelta delle grandezze di interesse di un sistema di diagnostica.
- I sistemi per la diagnostica integrata. I sistemi di visione (machine vision)
- Sensoristica avanzata: reattività, tracciabilità e predicibilità e analisi delle deviazioni in programmazioni a zero-difetti.
- Controllo statistico di processo
- Analisi dei segnali (acquisizione, schede d'acquisizione, elaborazione, trasduttori)