

## Allegato 5 - Syllabus Master in Meccatronica & Management - MEMA

### MODULO: TECHNICALITY PER IL SETTORE DELL'AUTOMAZIONE

- **Sistemi automatici**
- **Manipolazione meccatronica**
- **Sistemi di visione per l'automazione**
- **Sistemi pneumatici**
- **Collaudo di un sistema meccatronico**
- **Concetti di base, programmazione e funzionamento dei robot industriali**
- **Costruire macchine speciali su commessa**
- **Progettazione di sistemi meccatronici**

#### **SISTEMI AUTOMATICI**

---

##### **Obiettivi**

- Conoscere funzionalità, metodi di interfacciamento, architetture hardware
- Acquisire conoscenze generali sulle Reti di campo industriali
- Analizzare un'automazione per progettare il Software di controllo (IEC 61131-3)
- Conoscere le caratteristiche generali di sensori e trasduttori
- Conoscere le principali architetture di un sistema di acquisizione e analisi dati
- Partecipare alla realizzazione di una automazione
- Conoscere il processo di generazione del controllo e stima, dalla modellizzazione alla validazione finale su impianto

##### **Argomenti**

###### Analisi della struttura di una linea automatica:

- Definizione delle specifiche di un'automazione industriale

###### Componenti di un Controllore programmabile:

- Tipi di segnale
- Unità centrale, schede di espansione, schede di rete, interfacce operatore
- Configurazione hardware e Software
- Analisi e programmazione delle funzione logiche di base
- 

###### Tipologie di Reti di Campo:

- Tipi di strutture e tipologie di rete
- Differenze tra bus seriali, bus di campo e reti
- Analisi funzionale delle strutture più note

Mod. UM 05 - Syllabus – Rev.00 del 15/09/2015			Pag. 1 di 1
--	--	--	-------------

Struttura e componenti di una linea automatica:

- Analisi delle funzionalità richieste dalle specifiche
- Scelta della struttura hardware: sensori, attuatori, PLC, Motion, Reti, interfaccia Uomo - macchina
- Definizione della architettura software
- Descrizione delle funzionalità dei singoli moduli software

Sistemi di misura e controllo per feedback:

- Sensori e Trasduttori:
  - o Caratteristiche generali e prestazioni
  - o Principali sensori utilizzati in ambito industriale
- Sistemi di acquisizione:
  - o Componenti principali di un sistema di misura
  - o Aspetti generali e problemi legati all'acquisizione dei dati
  - o Principali architetture dei sistemi di acquisizione
- Sistemi di misura tradizionali vs sistemi automatici in linea di produzione:
  - o Generalità sul controllo di qualità automatico
  - o Caratteristiche e prestazioni dei sistemi automatici rispetto a quelli manuali

Realizzazione guidata dell'automazione

- Montaggio, cablaggio
- Configurazione hardware del sistema di controllo
- Scrittura dei moduli software e loro verifica funzionale
- Messa in funzione del sistema

Approccio model based design:

- Il processo di realizzazione di un modello fisico matematico dell'impianto
- Definizione requisiti del modello e del sistema
- Esempi di modellizzazione
- L'identificazione e validazione del sistema

Sintesi del controllo e stima e validazione su impianto:

- Sintesi di stimatori basati su modello
- Uso del modello per la sintesi del controllo
- Validazione su impianto (HIL e fast prototyping)
- Utilizzo 6 SIGMA per analisi dati e pianificazione attività sperimentale

## **MANIPOLAZIONE MECCATRONICA**

---

### **Obiettivi**

- Conoscere funzionalità, architetture meccaniche, elettriche e di controllo
- Acquisire conoscenze generali sui sistemi di presa
- Acquisire conoscenze generali sul dimensionamento meccanico
- Acquisire conoscenze generali sul dimensionamento elettrico
- Partecipare alla messa in funzione di un sistema di manipolazione

### **Argomenti**

#### Descrizione delle funzionalità base di un sistema di manipolazione automatizzato:

- Descrizione di un sistema di manipolazione
- Sistemi di presa
- Tipologie di attuatori e loro caratteristiche
- Tipologie di motori elettrici e loro caratteristiche
- Sistemi di controllo elettro-pneumatici

#### Dimensionamento e scelta dei sistemi di presa

- Analisi delle specifiche.
- Scelta e dimensionamento del sistema di presa.
- Generazione del vuoto per sistemi di presa.

#### Dimensionamento e scelta attuatori meccanici:

- Analisi delle specifiche
- Scelta della architettura meccanica
- Dimensionamento della struttura meccanica

#### Dimensionamento e scelta degli attuatori elettrici e/o pneumatici:

- Scelta degli attuatori elettrici e/o pneumatici più idonei
- Dimensionamento del sistema di regolazione elettrico e/o pneumatico
- Definizione della architettura di controllo

#### Realizzazione guidata del sistema di manipolazione

- Montaggio, cablaggio
- Configurazione del sistema di manipolazione
- Messa in funzione del sistema

Mod. UM 05 - Syllabus – Rev.00 del 15/09/2015			Pag. 3 di 1
--	--	--	-------------

## **SISTEMI DI VISIONE PER L'AUTOMAZIONE**

---

### **Obiettivi**

- Conoscere funzionalità, architetture hardware, metodi di interfacciamento
- Acquisire conoscenze generali sulle varie tipologie di telecamere e sensori complessi
- Acquisire conoscenze generali sulle ottiche e sugli illuminatori
- Analizzare le varie tipologie di utilizzo nel campo della automazione
- Partecipare alla messa in funzione di un sistema di visione

### **Argomenti**

#### Telecamere e sensori:

- La visione semplice e complessa
- Telecamere intelligenti
- Scelta della telecamera
- Interfacciamento digitale e tramite reti di campo

#### Ottiche ed illuminatori:

- Principi di ottica.
- Tipologie di obiettivi e filtri
- Tipologie di illuminatori

#### Tipologie di utilizzo:

- Controllo qualità
- Guida per manipolatori
- Diagnosi per la ottimizzazione di sistemi automatici ad alta velocità

## **SISTEMI PNEUMATICI**

---

### **Obiettivi**

- Conoscere funzionalità, architetture hardware, metodi di interfacciamento
- Acquisire conoscenze generali sulle varie tipologie di attuazione e controllo pneumatico
- Acquisire conoscenze generali sui sistemi pneumatici con elettronica integrata
- Analizzare le varie tipologie di utilizzo nel campo dell'automazione
- Sistemi pneumatici sicuri nell' ambito della Direttiva macchine
- Utilizzo dell' aria compressa e risparmio energetico

### **Argomenti**

Mod. UM 05 - Syllabus – Rev.00 del 15/09/2015			Pag. 4 di 1
--	--	--	-------------

Principi di Pneumatica I:

- Cilindri
- Valvole
- Simbologia
- Circuiti di base

Principi di Pneumatica II:

- Cilindri specializzati e loro applicazioni
- Elettrovalvole e interfacce
- Elettrovalvole distribuite e aggregate

Pneumatica proporzionale:

- Elettrovalvole proporzionali
- Controllo in pressione e controllo in flusso
- Controllo proporzionale con tecniche digitali

Caratteristiche operative e dinamica dei sistemi pneumatici:

- Sistemi RLC
- Caratteristiche di portata della valvole
- Effetti degli attriti nei cilindri

Generazione e gestione efficiente dell'aria compressa:

- Centrali di compressione; compressori e trattamento dell'aria
- Scelta del livello di pressione
- Moltiplicatori di pressione e generazione autonoma

Sistemi pneumatici sicuri:

- Fondamenti della Normativa macchine.
- Analisi del rischio e livelli di sicurezza.
- Esempi di funzioni di sicurezza e relativi circuiti.

Ottimizzazione dell'utilizzo dell'aria compressa:

- Generazione dell'aria compressa.
- Distribuzione dell'aria compressa.
- Scelta ottimizzata dei componenti per minimizzare il consumo energetico.
- Metodi di misura della generazione di aria compressa.
- Metodi di misura del consumo di aria compressa.
- Metodi per la ricerca di perdite in un sistema pneumatico complesso.
- Metodi per la misura della qualità dell'aria compressa.

**COLLAUDO DI UN SISTEMA MECCATRONICO**

---

Mod. UM 05 - Syllabus – Rev.00 del 15/09/2015			Pag. 5 di 1
--	--	--	-------------

## Obiettivi

- Applicare le competenze acquisite nei corsi del modulo “Technicality...”
- Acquisire una metodologia per effettuare la messa in funzione di un sistema reale
- Effettuare la messa in funzione di un sistema reale in condizioni sicure
- Fornire una visione complessiva ed approfondita delle attività tipiche dello studio, realizzazione e attivazione di un sistema meccatronico nell’ambito della realtà industriale

## Argomenti

### Descrizione del sistema

- Descrizione delle specifiche
- Descrizione del sistema di presa
- Descrizione del sistema di visione
- Descrizione della struttura meccanica
- Descrizione della architettura di controllo

### Messa in funzione:

- Introduzione sulle varie fasi di una messa in funzione di un sistema reale
- Realizzazione passo passo delle singole fasi

### Accettazione del sistema:

- Verifica dei risultati ottenuti e confronto con le specifiche richieste

## **CONCETTI DI BASE, PROGRAMMAZIONE E FUNZIONAMENTO DEI ROBOT INDUSTRIALI**

---

## Obiettivi

- Acquisire una panoramica delle differenti tipologie di Robot
- Conoscere principi e logiche di funzionamento dei Robot industriali
- Utilizzare strumenti per effettuare una semplice programmazione

## Argomenti

### Tipologie di Robot e criteri di scelta

- Prestazioni
- Campi di impiego

### Sicurezza dei Robot e celle robotizzate

### Interfacciamento e bus di campo per la gestione delle periferiche

### Descrizione delle funzionalità base di un robot industriale:

Mod. UM 05 - Syllabus – Rev.00 del 15/09/2015			Pag. 6 di 1
--	--	--	-------------

- Istruzioni di sicurezza
- Struttura e funzione di un sistema robot
- Movimentazione robot
- Messa in servizio del robot
- Esecuzione di programmi robot
- Gestione di file di programma
- Creazione e modifica di movimenti programmati
- Applicazione di funzioni logiche nel programma robot
- Gestione di variabili
- Utilizzo di pacchetti tecnologici

## ***PRINCIPI DI AUTOMAZIONE OLEODINAMICA***

---

### **Obiettivi:**

Fornire gli elementi di base della progettazione di sistemi idraulici ed elettroidraulici.

### **Argomenti:**

#### I principi dell'oleodinamica

- Fluid Power: generazione (pompe), distribuzione (valvole e circuiti) ed utilizzo (cilindri e motori) della potenza idraulica
- Fluid Care: importanza circuiti idraulici, metodologie predittive e preventive per la vita utile degli impianti, soluzioni di manutenzione

#### Elementi di progettazione elettroidraulica

- Analisi delle specifiche (pressioni, portate, velocità) e delle funzioni richieste
- Traduzione delle funzioni in automazione; definizione della richiesta di potenza idraulica, di schema idraulico e componentistica, di sensoristica e controllo, di architettura elettronica e visualizzazione
- Casi applicativi
- Aspetti normativi e legislativi dell'attuazione oleodinamica, specificità di sicurezza e sicurezza funzionale
- 

## ***PROGETTAZIONE DI SISTEMI MECCATRONICI***

---

### **Obiettivi:**

- Conoscere le principali normative di sicurezza ed apprendere le nozioni di base di progettazione meccatronica, dimensionamento e di automazione industriale.

### **Argomenti:**

#### Sicurezze funzionali applicate alla meccatronica:

- Nozioni di base sui concetti di sicurezza applicata alle macchine (Normative di riferimento e Performance level),

Mod. UM 05 - Syllabus – Rev.00 del 15/09/2015			Pag. 7 di 1
--	--	--	-------------

- Nozioni di base sulle funzionalità estese di sicurezza funzionali (STO, SoS, SS1/2, SLS..etc, con esercitazione pratica sui nostri PLC di sicurezza)

Progettazione mecatronica di un portale cartesiano a 3 assi:

- Nozioni di base su motorizzazioni asincrone e sincrone e tipologie di riduttori (differenze, caratteristiche e campi applicativi),
- Nozioni di base sui riduttori e dimensionamento delle catene cinematiche tramite sw Workbench (differenze, caratteristiche, campi applicativi ed esercizi pratici di dimensionamento su alcuni casi reali)
- Nozioni di base sui principi generali di automazione industriale (Motion Controller, I/O, HMI, Bus di campo e azionamenti elettrici),
- Sviluppo di un portale cartesiano Gantry a 3 assi (definizione dell'architettura hw di sistema con cenni di programmazione logica PLC/Motion e gestione della cinematica cartesiana tramite sw Multimotion)

## **MODULO: PRINCIPI DI MANAGEMENT E GESTIONE DELLE RISORSE UMANE**

- **Economia aziendale**
- **Comportamento organizzativo**
- **Sviluppare la leadership**
- **Lean Management**
- **Management: gestione e motivazione delle persone**

### ***ECONOMIA AZIENDALE***

---

#### **Obiettivi**

L'insegnamento di Economia aziendale introduce gli allievi a una visione unitaria dei fenomeni aziendali.

Il corso offre gli elementi per comprendere il ruolo delle diverse funzioni tecnico-professionali nel concorrere allo sviluppo e alla funzionalità duratura dell'impresa.

Al fine di approfondire le conoscenze del funzionamento delle aziende, il corso si divide in due moduli. Il primo modulo sviluppa i fondamenti dell'economia aziendale, mentre il secondo modulo sviluppa il tema del sistema informativo contabile nelle imprese.

#### **Argomenti**

##### 1 – Fondamenti di Economia aziendale

- Il concetto di azienda e l'economia aziendale
- Finalità delle aziende
- Gli assetti istituzionali. Economicità
- La struttura della azienda, l'ambiente economico, il sistema competitivo
- Le scelte aziendali: economiche, di estensione, di organizzazione

Mod. UM 05 - Syllabus – Rev.00 del 15/09/2015			Pag. 8 di 1
--	--	--	-------------

## 2 – Introduzione al bilancio di esercizio

- Le finalità del bilancio di esercizio e la logica della partita doppia per la rilevazione contabile degli accadimenti di gestione
- Elementi fondamentali per la lettura e l'interpretazione del bilancio di esercizio: la riclassificazione degli schemi di stato patrimoniale e conto economico
- La costruzione dei principali indicatori o quozienti di bilancio

## **COMPORAMENTO ORGANIZZATIVO**

---

### **Obiettivi**

Obiettivo del corso è sviluppare competenze e strumenti per gestire in modo efficace le principali dinamiche organizzative.

### **Argomenti**

1. Cultura organizzativa e ambiente di lavoro:
  - decifrare la cultura aziendale
  - relazione tra cultura e valori
2. Modelli e stili di comunicazione:
  - L'approccio professionale alla comunicazione interpersonale
  - Analisi dell'interlocutore: caratteristiche e motivazioni di fondo
  - Le strategie comunicazionali efficaci in ragione delle caratteristiche dell'interlocutore
3. Fiducia :
  - gli elementi chiave della fiducia
  - quando viene meno la fiducia
4. Propensione al nuovo:
  - uscire dalla scatola
  - condizioni per generare il nuovo
5. Resilienza e gestione dello stress:
  - emozioni e comportamento
  - superare i propri limiti

## **SVILUPPARE LA LEADERSHIP**

---

### **Obiettivi**

Il corso mira a sviluppare la capacità di leadership, intesa come il saper costruire un proprio percorso di crescita e sviluppo personale e professionale, e di essere sempre più consapevoli dei propri punti di forza e

Mod. UM 05 - Syllabus – Rev.00 del 15/09/2015			Pag. 9 di 1
--	--	--	-------------

di debolezza. La padronanza personale verrà utilizzata quale competenza chiave in questo percorso di self-leadership.

### **Argomenti**

- Padronanza Personale e self- leadership
- La visione personale
- Il sentiero della minor resistenza
- Credenze depotenzianti e potenzianti
- Leadership e lavoro di squadra

## **LEAN MANAGEMENT**

---

### **Obiettivi**

In un contesto in continua evoluzione, per garantire livelli di performance eccellenti, è necessario mettere in discussione gli attuali paradigmi e aprirsi a nuove tecniche di miglioramento dei processi aziendali. Il corso propone una completa panoramica dei fondamentali principi e delle tecniche lean: riduzione dei costi totali, la diminuzione dei tempi di consegna, l'aumento della flessibilità, l'eliminazione degli sprechi, la riduzione degli scarti. Saranno offerti suggerimenti per l'applicazione e l'adattamento dei principi Lean alla realtà lavorativa dei partecipanti, al fine di aumentare la produttività e la resilienza di business, riducendo al contempo gli sprechi.

### **Argomenti**

- Dare valore per il cliente: mappare il valore e definire gli obiettivi di miglioramento
- Modulare la produzione in base alla domanda del cliente
- Riduzione dei tempi di set up
- TPM e SMED: affidabilità degli impianti
- *LTR ed indice di flusso: riduzione del tempo di attraversamento*
- 

## **MANAGEMENT: GESTIONE E MOTIVAZIONE DELLE PERSONE**

---

### **Obiettivi**

La maggior parte delle organizzazioni utilizza modelli di management vecchi di almeno 50 anni e non più adatti alle nuove sfide. Reinventare il management è di fondamentale importanza, in quanto il vantaggio competitivo non si ottiene solamente con un buon modello di business ma anche con un valido modello di management. Il corso dopo avere affrontato e declinato la differenza tra Business Model e Management Model propone un nuovo modello di management (Management 3.0) ed il profilo delle nuove competenze che il Manager 3.0 deve possedere per gestire il presente, creare il futuro e costruire organizzazioni dove le persone siano realmente i principali stakeholder.

Mod. UM 05 - Syllabus – Rev.00 del 15/09/2015			Pag. 10 di 1
--	--	--	--------------

## Argomenti

- Business Model & Management Model
- L'importanza del "Why"
- Cosa fare per permettere alle persone di lavorare al meglio
- Il processo delega
- Il processo psicologico in base al quale la motivazione nasce, si sviluppa e svanisce
- Le teorie fondamentali sulla motivazione
- Credenze erranee riguardo alla motivazione
- Quando premiare equivale a deprimere
- Prima di motivare evitiamo di demotivare
- Dalla motivazione all'engagement
- Misurare l'engagement

## MODULO: PROBLEM SOLVING & DECISION MAKING E GESTIONE DEI PROCESSI DI CAMBIAMENTO

- **Problem solving & decision making: pensiero sistemico in azione**
- **Change Management**
- **Pianificazione attività e project management**

### ***PROBLEM SOLVING & DECISION MAKING: PENSIERO SISTEMICO IN AZIONE***

---

#### Obiettivi

La sessione si propone di portare i partecipanti a comprendere le logiche di base e gli strumenti utili all'analisi, alla definizione e risoluzione efficace dei problemi aziendali individuando le caratteristiche del processo decisionale più opportuno e definendone pregi e difetti.

#### Argomenti

- Le fasi del problem solving & decision making
- Mappare e gestire la complessità: il linguaggio e gli strumenti del Pensiero Sistemico
- Riconoscere i motori della crescita e i fattori limitanti
- Come trovare l'effetto leva
- Dynamic Thinking: cogliere i mille rimbalzi della pallina
- Cosa accade se: dalla strategia alla simulazione dinamica

Mod. UM 05 - Syllabus – Rev.00 del 15/09/2015			Pag. 11 di 1
--	--	--	--------------

## **CHANGE MANAGEMENT**

---

### **Obiettivi**

- Comprendere le varie fasi del processo di cambiamento ed imparare a gestirle con successo.
- Fornire strumenti e competenze per imparare a gestire con successo il processo di change management.

### **Argomenti**

#### Change management in azione:

- I pilastri del cambiamento
- Cambiamento ed apprendimento, un binomio inscindibile
- Il processo di cambiamento autodiretto
- Paure, resistenze: come superarle
- Più spingi più resisto: imparare ad aspettare il momento giusto.
- CHKEYS: un modello di cambiamento in 7 fasi.

#### Cambiamento e cultura aziendale:

- Sviluppare la cultura del cambiamento
- Cambiamento operativo, strategico, organizzativo e culturale

## **PIANIFICAZIONE DELLE ATTIVITÀ E PROJECT MANAGEMENT**

---

### **Obiettivi**

- Conoscere le principali metodologie e la strumentazione tecnica
- Acquisire la consapevolezza delle difficoltà di gestione di un progetto

### **Argomenti**

#### Apprendimento di un modello per la gestione dei progetti

- Il ruolo del Project Manager e degli altri attori insieme alle relazioni organizzative

Mod. UM 05 - Syllabus – Rev.00 del 15/09/2015			Pag. 12 di 1
--	--	--	--------------

- Definire gli obiettivi del progetto; modalità e impatto sulla soddisfazione del cliente
- L'incertezza del progetto: rischi ed opportunità

#### Conoscere le fasi di progetto e sperimentare la pianificazione e il controllo

- Acquisire la conoscenza per la corretta gestione delle Fasi: Avvio, Impostazione, Pianificazione, Esecuzione, Monitoraggio e Chiusura
- Imparare l'utilizzo della WBS (Work Breakdown Structure) nella pianificazione del progetto
- Costruire il reticolo di relazioni tra le diverse attività, valutare il costo e i tempi, individuare e utilizzare il percorso critico

#### Apprendere gli strumenti per la gestione

- Monitorare lo stato di avanzamento
- Analizzare gli scostamenti ed aggiornare le previsioni
- Impostare efficacemente le azioni correttive

#### Apprendere gli strumenti per la gestione manageriale di un progetto

- La comunicazione efficace in un progetto
- La gestione del team e la leadership di progetto
- Prevenire i conflitti e negoziare

## **MODULO: COMPETENZE DI VENDITA E COMMERCIALI**

- **Vendite e Team Selling**
- **Gestione di account e vendite complesse**

### ***VENDITE E TEAM SELLING***

---

#### **Obiettivi**

- Apprendere le tecniche per una efficace gestione del ciclo della vendita
- Acquisire competenze per la gestione degli atteggiamenti sulla base dello stile comportamentale del cliente
- Apprendere l'importanza delle tecniche di negoziazione per il raggiungimento degli obiettivi
- Comprendere le dinamiche della vendita in Team

Mod. UM 05 - Syllabus – Rev.00 del 15/09/2015			Pag. 13di 1
--	--	--	-------------

## Argomenti

### Il ciclo della vendita

- Analisi delle fasi necessarie per una efficace gestione della vendita
- Comprendere i fabbisogni dei clienti
- Domande ed ascolto strategico per comprendere meglio i fabbisogni dei clienti

### Stili comportamentali e Atteggiamenti dei clienti

- I diversi atteggiamenti del cliente e le tecniche per una efficace gestione
- Gli stili comportamentali, il modello DISC
- Tecniche e metodi per una efficace gestione e fidelizzazione dei clienti in ottica relazionale

### La negoziazione e la vendita in Team

- Le basi per una efficace negoziazione
- Tecniche di negoziazione efficace
- Le fasi di creazione di un Team
- La gestione del cliente da un Team completo

## **GESTIONE DI ACCOUNT E VENDITE COMPLESSE**

---

### Obiettivi

- Fornire un modello di riferimento per la gestione di grandi clienti
- Apprendere metodi e strumenti per sviluppare una relazione di lungo periodo, assicurarsi il ruolo di fornitore preferenziale, impostare un piano di sviluppo del cliente strategico

### Argomenti

- Il ruolo dell'account manager
- La differenza tra vendita e account management

#### La prospettiva del cliente

- Il processo d'acquisto di clienti complessi
- Il valore per il cliente e lo sviluppo dei criteri decisionali
- Le strategie di approvvigionamento ed i contratti a lungo termine
- 

#### Sviluppare la strategia commerciale sul cliente

- Criteri e strumenti per la selezione, l'analisi e la gestione dei clienti chiave
- L'analisi del portafoglio clienti
- Criteri e misure per l'analisi economica del cliente
- 

Mod. UM 05 - Syllabus – Rev.00 del 15/09/2015			Pag. 14di 1
--	--	--	-------------

Dalla strategia all'azione

- La gestione del progetto cliente
- Account planning: prospettiva strategica e operativa
- L'allocazione delle risorse disponibili e il lavoro di gruppo