

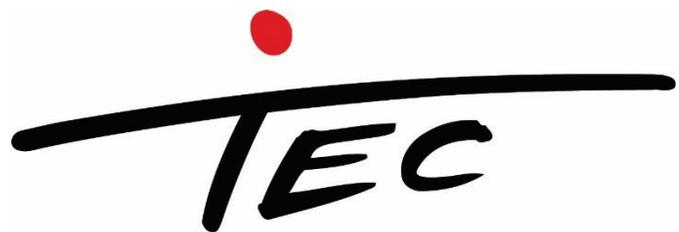
# ***Formazione Tecnologica Area Industriale***

- ***Settore Meccanico***
- ***Settore Elettrico***
- ***Automazione Industriale***
- ***Processi Produttivi***
- ***Industry 4.0***



**BOSCH TEC** è la Scuola di Formazione del Gruppo Bosch Italia, nata per rispondere con concretezza, innovazione e qualità alle esigenze di **formazione manageriale** e **tecnologica** dei propri clienti.

Sviluppa progetti formativi su misura, nei quali si fondono il know-how e i metodi gestionali che da più di un secolo fanno di Bosch un'azienda di successo.



**Bosch Training • Esperienze • Competenze**

Più valore alle tue risorse!



## Formazione Tecnologica Area Industriale

I nostri risultati partono dalla lunga esperienza all'interno di una grande realtà industriale internazionale: **il Gruppo Bosch.**

Grazie alle esperienze capitalizzate in questo contesto, Bosch TEC vanta un'elevata **comprensione dei processi aziendali** e delle tecnologie industriali ed è apprezzata dai suoi clienti per la capacità di mettere a punto **percorsi formativi ad hoc.**

Bosch TEC raccoglie l'esperienza tecnologica del Gruppo Bosch: per questo offre un'ampia gamma di corsi dove il know-how del Gruppo si coniuga con l'utilizzo delle strumentazioni tecnologiche più avanzate.

Tutti i corsi possono essere erogati presso la sede del cliente con **contenuti, durata e modalità di erogazione definite in base alle esigenze delle aziende e tipologia di partecipanti** (Progettisti, Tecnici del Montaggio e Collaudo, Tecnici del Service, Tecnici Manutentori, ecc).

Per ogni seminario sono previste esercitazioni pratiche che integrano i **test di ingresso ed uscita** ed alimentano il bilancio personale.





Bosch Training • Esperienze • Competenze

# SETTORE MECCANICO INDUSTRIALE

# Formazione Tecnologica Area Industriale

## Meccanica e Disegno Tecnico

- Norme di rappresentazione, tipologie di disegni, proiezioni e sezioni
- Filettature, rugosità e tolleranze dimensionali e di lavorazione
- Strumenti di misura (calibri a tampone, calibratori, controlli automatici)
- Leggi fondamentali sull'attrito: attrito radente e volvente e lubrificazione
- Cinematica tra corpi rigidi: cuscinetti, boccole, camme, guide lineari
- Sistemi per la trasmissione del moto tra organi rigidi
- Cenni su tecniche di giunzione (rivettatura, aggraffatura, incollaggio strutturale, ecc.)
- Disegno tecnico e lettura complessivi di gruppi meccanici
- Tecniche del serraggio mediante accoppiamenti filettati, campi di applicazione e tolleranze
- Analisi schemi e disegni di applicazioni del cliente

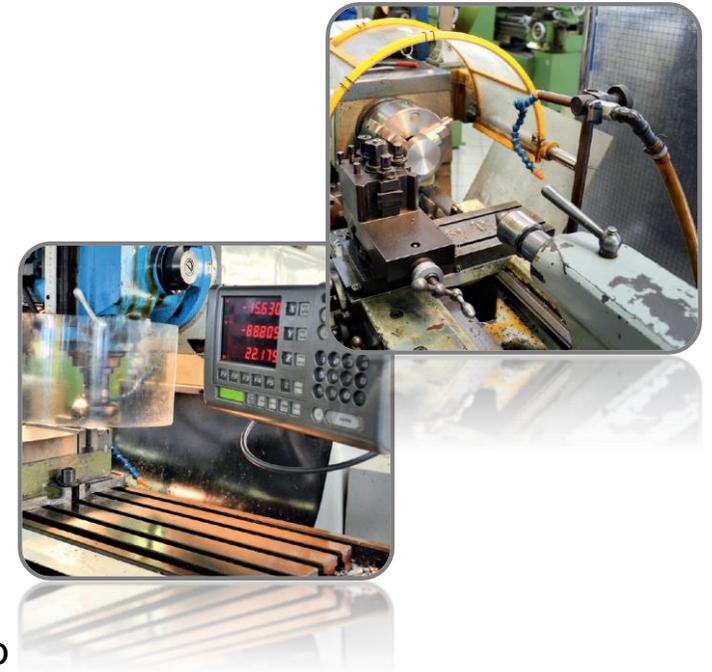


**Durata: 3 - 5 gg**

# Formazione Tecnologica Area Industriale

## Macchine Utensili Tradizionali

- Ripasso sulle operazioni fondamentali al banco
- Ripasso operazioni base al trapano e al tornio parallelo
- Attrezzaggio macchina e condizioni di taglio
- Scelta degli utensili attraverso la consultazione di tabelle tecniche
- Lavorazioni speciali al tornio parallelo
- Lavorazioni alla fresatrice universale
- Controllo morfologico e dimensionale dei particolari lavorati
- Norme antinfortunistiche, di igiene e salvaguardia ambientale nei luoghi di lavoro



**Durata: 3 - 5 gg**

# Formazione Tecnologica Area Industriale

## Macchine Utensili a Controllo Numerico

- Sistema macchina utensile a CNC
- Coordinate del profilo da lavorare
- Sistemi di riferimento
- Struttura di un programma
- Funzioni di programmazione con linguaggio ISO Standard
- Operazioni a bordo macchina e gestione correttori utensili
- Programmazione CNC con linguaggio dedicato
- Funzioni angolo, raggio e smusso automatico in tornitura
- Cicli fissi: sgrossatura, finitura, gole, filettatura e foratura
- Programmazione frontale e laterale con asse C e utensili motorizzati
- Cicli fissi di foratura-alesatura-maschiatura, scanalature, cave circolari e cave rettangolari
- Label per il richiamo e ripetizione di parti di programma
- Sagome di punti: serie di fori su circonferenza ed in linea
- Coordinate polari/funzione angolare
- Funzioni smusso e raccordo automatico in fresatura
- Prove pratiche con macchine a controllo numerico 2 assi e 3 assi trasportabili, interfacciate da Siemens 840D oppure Fanuc 21

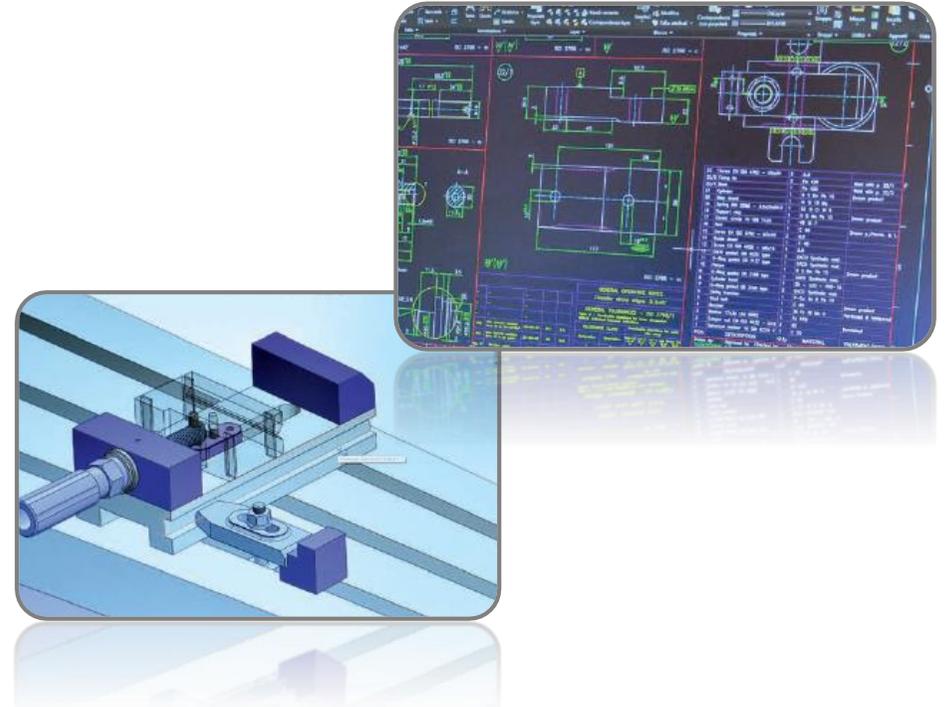


**Durata: 4 - 8 gg**

# Formazione Tecnologica Area Industriale

## Ulteriori corsi disponibili

- Metallografia e Metallurgia
- Tecnologia dei materiali metallici
- Tecniche di assemblaggio meccanico
- Manutenzione meccanica
- Autocad CAD 2D
- Solidworks CAD 3D
- Inventor CAD 3D





Bosch Training • Esperienze • Competenze

# SETTORE ELETTRICO INDUSTRIALE

# Formazione Tecnologica Area Industriale

## Elettrotecnica ed Elettronica di Base

- Struttura della materia e grandezze elettriche in corrente continua
- Tensione, Corrente, Resistenza e Simbologia CEI
- Generatori di tensione, caduta di tensione, legge di Ohm
- Circuiti elettrici in corrente continua
- Induzione elettromagnetica, tensione alternata e grandezze elettriche caratteristiche
- Circuiti elettrici in corrente alternata
- Sistemi trifasi (caratteristiche - grandezze - collegamenti principali)
- Resistenze, fusibili, relè termici e magnetici, interruttori e contattori, selettori e temporizzatori
- Materiali semiconduttori (NTC, PTC, Transistor, Mosfet, Diodo, SCR, IGBT)
- Strumenti di misura
- Pericolosità e isolamenti
- Motori elettrici (corrente continua e alternata) e Inverter: fondamenti, tipologie, principi di funzionamento, caratteristiche operative, ambiti di applicazione e manutenzione

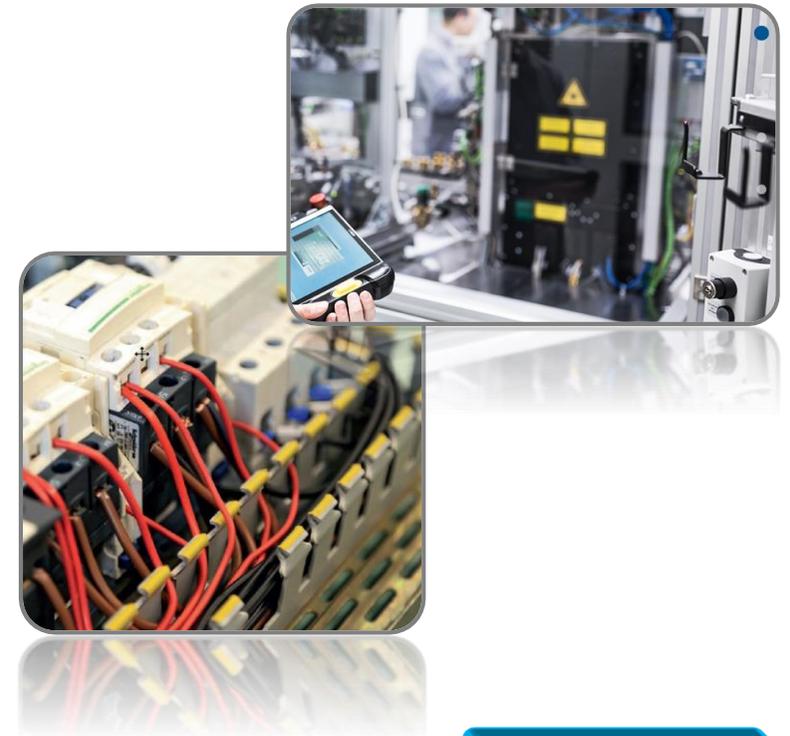


**Durata: 3 - 5 gg**

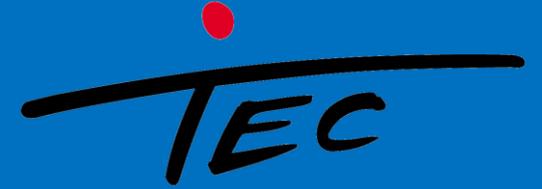
# Formazione Tecnologica Area Industriale

## Impianti Elettrici Industriali

- Schemi elettrici funzionali, di potenza e unifilari relativi agli impianti industriali e alla quadristica, compresa la documentazione tecnica allegata
- Scelta dei materiali e delle apparecchiature necessarie alla realizzazione degli impianti
- Normative vigenti di riferimento
- Analisi dei principali circuiti atti all'avviamento dei motori asincroni trifasi: teleavviamento diretto, teleinversione di marcia, teleavviamento stella/triangolo, doppia velocità
- Sistemi di distribuzione con quadri elettrici
- Analisi di schemi elettrici e di quadri del Cliente



**Durata: 3 - 5 gg**



Bosch Training • Esperienze • Competenze

# SETTORE AUTOMAZIONE INDUSTRIALE

# Formazione Tecnologica Area Industriale

## Pneumatica Industriale

- Caratteristiche e settori d'impiego della pneumatica
- Principi fisici dell'aria compressa
- Grandezze, simbologia e misure impiegate negli impianti pneumatici
- Panoramica Produzione, Distribuzione e Trattamento dell'aria compressa
- Panoramica cilindri pneumatici (descrizione, funzionamento, tipologie costruttive, normative)
- Panoramica valvole pneumatiche (funzionamento, tipologie costruttive, normative)
- Panoramica elettrovalvole pneumatiche
- Panoramica procedure di manutenzione impianti pneumatici per applicazioni industriali
- Lettura, analisi e ricerca guasti su esempi di circuiti pneumatici significativi del cliente



**Durata: 2 - 4 gg**

# Formazione Tecnologica Area Industriale

## Oleodinamica Industriale – Modulo BASE

- Richiamo sui principi elementari, unità di misura e simbologia oleodinamica
- Fluidi Idraulici, filtri e tecniche di filtrazione degli impianti oleodinamici
- Pompe idrauliche Bosch Rexroth – funzionamento e tipologie
- Cilindri e attuatori lineari - funzionamento e tipologie
- Accumulatori idraulici, raccordi, tubazioni e accessori di circuito
- Valvole direzionali, di ritegno, di preriempiamento
- Valvole di controllo pressione/controllo portata
- Introduzione alle valvole proporzionali – principi base, confronto con sistemi ON-OFF, panoramica tipologie, parametri funzionali
- Procedure di avviamento degli impianti, aspetti di sicurezza e efficienza energetica
- Procedure di controllo e manutenzione degli impianti oleodinamici
- Lettura, analisi e ricerca guasti su esempi di circuiti oleodinamici del cliente
- Esercitazioni pratiche su impianti del cliente o su banco didattico Bosch Rexroth

**rexroth**  
A Bosch Company



**Durata: 3 - 5 gg**

# Formazione Tecnologica Area Industriale

## Oleodinamica Industriale – Modulo AVANZATO

- Richiamo ed approfondimento delle formule di base per il calcolo di forza, pressioni, portate, velocità, accelerazione, potenza; cilindrata, coppie, accelerazione angolare, calore, compressibilità dell'olio
- Tempi di ciclo, portata media, dimensionamento accumulatori, dimensionamento tubazioni, serbatoio e scelta degli accessori; controllo della portata in mandata, sul ritorno, in derivazione e con pompe a portata variabile, considerazioni dinamiche, considerazioni energetiche
- Valvole Proporzionali – principi base, confronto con sistemi ON-OFF, panoramica tipologie, parametri funzionali, curve caratteristiche, dimensionamento
- Amplificatori e regolatori, schede elettroniche analogiche e digitali, circuiti elettrici di collegamento
- Criteri di progettazione e dimensionamento degli impianti oleodinamici – selezione della componentistica, controllo di pressione/forza, controllo di velocità, controllo di posizione, limiti di accelerazione/frenatura
- Lettura, analisi e ricerca guasti su esempi di circuiti oleodinamici del cliente
- Esercitazioni pratiche su impianti del cliente o su banco didattico Bosch Rexroth

**rexroth**  
A Bosch Company



**Durata: 3 - 5 gg**

# Formazione Tecnologica Area Industriale

## Oleodinamica Industriale – Risparmio Energetico

- Risparmio energetico – cos'è, perché è importante, normative Italiane/Europee
- Valutazione su centralina oleodinamica standard - punti di dissipazione energetica
- Simulazione di un ciclo macchina con programma SytronixSize e comparazione energetica
- Dimostrazione pratica risparmio energetico con simulatore oleodinamico modello FCP
- Presentazione panorama soluzioni Rexroth per risparmio energetico nell'oleodinamica:
  - ✓ Unità di alimentazione ABPAC
  - ✓ Unità di alimentazione CytroPac
  - ✓ Azionamenti idraulici Sytronix
  - ✓ Attuatore servoidraulico SHA
  - ✓ IndraMotion MLC for Hydraulics
- Panoramica su Industry 4.0, impatto sul business, Use Case Bosch
- Panoramica su connessione delle macchine, acquisizione, visualizzazione e analisi dati



**Durata: 1 - 2 gg**

# Formazione Tecnologica Area Industriale

## Direttiva Macchine – Functional Safety ISO13849-1

- Direttiva Macchine: Identificazione del Costruttore - Distinzione tra macchine, quasi macchine, componenti - Aspetti e responsabilità contrattuali - Modalità di certificazione e autocertificazione
- Direttiva PED: Distinzione fra insiemi, componenti e componenti di sicurezza - Modalità di certificazione - Aspetti e responsabilità contrattuali
- Altre Direttive (EMC/BT/ATEX)
- Metodi di valutazione del rischio EN12100
- Concetti di Sicurezza Funzionale e classificazione delle norme tecniche più importanti: Elettriche/Controllo – Meccaniche – Ergonomia – Oleoidraulica - Pneumatica
- Contenuti del manuale istruzioni - Avvertenze per la sicurezza - Allegati essenziali
- Costituzione del Fascicolo Tecnico - Requisiti essenziali di sicurezza
- Valutazione delle macchine antecedenti la prima Direttiva Macchine del 1996
- L'aggiornamento e messa a norma di macchine già in servizio
- Il Titolo III del D.Lgs 81/08 e gli Allegati V e VI - Risvolti e responsabilità



**Durata: 2 gg**

# Formazione Tecnologica Area Industriale

## Sistemi PLC – Modulo BASE

- Caratteristiche dei sensori, dei trasduttori e degli attuatori
- Motori in DC, AC e trifasi
- Tecniche di controllo di processo e sistemi di regolazione
- Sistemi a logica programmabile
- Soluzione di problemi di logica combinatoria
- Definizione e architettura di un PLC
- Interfacciamento e programmazione dei PLC
- Funzioni di programmazione di base – And, Or, Not, Timer, Counter, Assegnazione, Set/Reset
- Collegamenti di ingressi e uscite digitali al PLC
- Collegamento e problematiche inerenti gli Inverter
- Analisi dello schema costitutivo completo di un Inverter
- Applicazioni pratiche con PLC Bosch Rexroth e PLC Siemens S7



**Durata: 3 - 5 gg**

# Formazione Tecnologica Area Industriale

## Sistemi PLC – Modulo AVANZATO

- Caratteristiche di una rete industriale su bus di campo, differenze tra i vari sistemi di trasmissione, Profibus, Profinet, Sercos, ecc.
- Elementi fondamentali sulla supervisione di processo
- Tecniche di controllo di processo
- Sistemi di regolazione e sistemi a logica programmabile
- Interfacciamento e programmazione dei PLC
- Funzioni di programmazione avanzate (programmazione strutturata e gestione di bit e calcoli con numeri interi I/O analogiche)
- Ambiente software di programmazione TIA PORTAL, Bosch Rexroth IndraWorks, CODESYS
- Applicazioni pratiche con PLC Bosch Rexroth, PLC Siemens S7 e PLC CODESYS



**Durata: 3 - 5 gg**

# Formazione Tecnologica Area Industriale

## Azionamenti e controlli elettrici Bosch Rexroth

- Teoria generale dei diversi motori impiegati sulle macchine utensili
- Descrizione caratteristiche dei motori elettrici (Serie IndraDyn)
- Descrizione dei collegamenti necessari al corretto funzionamento dei motori
- Teoria e configurazione dei servocontrolli elettronici
- Regolazione di velocità e corrente in anello chiuso; schema a blocchi
- Panoramica e descrizione caratteristiche della famiglia IndraDrive
- Descrizione dei collegamenti necessari al corretto funzionamento degli alimentatori e degli azionamenti
- Spiegazione della messaggistica prodotti Bosch Rexroth
- Guida alla risoluzione dei problemi:
- Backup e Restore parametri degli azionamenti
- Caricamento/salvataggio su PC dei parametri degli azionamenti tramite software INDRAWORKS



**Durata: 3 - 5 gg**

# Formazione Tecnologica Area Industriale

## Programmazione ROBOT Industriali

- Sicurezza nell'uso dei robot
- Spiegazione del sistema e dei componenti: alloggiamento del robot, cabina di controllo, connessioni, relè di sicurezza, controllo robot, robot, PLC e HMI
- Messa in servizio
- Movimentazione manuale robot
- Modalità Assi e Word
- Calibrazione degli assi
- Gestione dei programmi
- Programmazione con movimenti PTP
- Gestione Backup e ripristino programmi
- Prima diagnosi
- Analisi Messaggi e Logbook
- Lettura e interpretazione dei messaggi
- Ricerca guasti e programmi di test



**Durata: 2 - 4 gg**

# Formazione Tecnologica Area Industriale

## Ulteriori corsi disponibili

- Tecnica Lineare e di Montaggio
- Oleodinamica – Corso Tecnica Proporzionale
- Oleodinamica – Corso Unità a Pistoni Assiali
- Oleodinamica – Corso Riduzione del Rumore
- Oleodinamica – Corso Fluidi Idraulici
- Oleodinamica – Sistemi di Trasmissione Idrostatica
- Oleodinamica – Corso Hyvos Base





Bosch Training • Esperienze • Competenze

# SETTORE PROCESSI PRODUTTIVI

# Formazione Tecnologica Area Industriale

## Lean Production e 5S

- Lean production, definizione e storia
- Strumenti della Lean production
- La mappatura del flusso di valore. Analisi dei flussi dei materiali e delle informazioni all'interno dell'azienda
- Controllo dei consumi delle risorse produttive: materiali e tempo
- PDCA e sistemi di miglioramento continuo
- Le 5S e l'eliminazione degli sprechi. Metodo dei cartellini rossi e casi pratici. Processo di auditing
- Il metodo dei "cartellini rossi": avviare spunti d'azione e coinvolgimento nelle postazioni di lavoro e reparti dell'officina
- Layout ed ottimizzazione delle postazioni di lavoro. Progettazione ergonomica dei sistemi di produzione manuali
- La gestione dei materiali nei sistemi di assemblaggio e disassemblaggio



**Durata: 2 gg**

# Formazione Tecnologica Area Industriale

## WAtS (Working According to Standards)

- Comprensione del concetto di Lean Production e importanza della chiarezza
- Introduzione alla mappatura e al design del flusso di valore
- Osservazione del Shop Floor standard e delle deviazioni e reazione orientate al raggiungimento del target
- Analisi del processo, conferma del processo
- Calcolo di Customer Tact (TT) e Target Cycle Time (TCT) legato al ritmo della produzione
- Verifica di OEE-Losses (Overall Equipment Effectiveness) legato all'efficacia delle macchine
- Derivazione, descrizione e visualizzazione delle condizioni di target sullo Shop Floor
- Identificazione di problemi ergonomici sullo Shop Floor
- Gestire situazioni critiche con colleghi e team leader (gioco di ruolo)



**Durata: 3 gg**

# Formazione Tecnologica Area Industriale

## SMC (Shopfloor Management Cycle)

- Importanza e benefici dello Shopfloor Management Cycle
- Ruoli e responsabilità nello Shopfloor Management Cycle
- Line cycle versus customer cycle (Target Cycle Time)
- Definizione dei problemi più importanti attraverso un'analisi di Pareto
- Relazioni tra business case e processi di miglioramento continuo integrati allo Shopfloor Management Cycle
- Illustrazione dei quattro OEE Loss Types
- Identificazione del problema principale e sviluppo soluzioni di lunga durata applicando tecniche di problem-solving e metodi PDCA
- Modalità di comunicazione della sequenza dello Shopfloor Management Cycle e coinvolgimento attivo dei colleghi



**Durata: 2 gg**

# Formazione Tecnologica Area Industriale

## FMEA (Failure Mode and Effects Analysis)

- Fondamenti della metodologia FMEA
- Obiettivi della metodologia, relativi benefici e investimento up-front su tempo/personale
- Tipologie di FMEA
- Aree di applicazione
- Organizzazione e supporto informatico
- Introduzione alla FMEA
- Processo FMEA; pianificazione e preparazione
- Analisi di potenziali errori/guasti e cause
- Valutazione del rischio
- Azioni di miglioramento e valutazione
- Esempi, esercizi

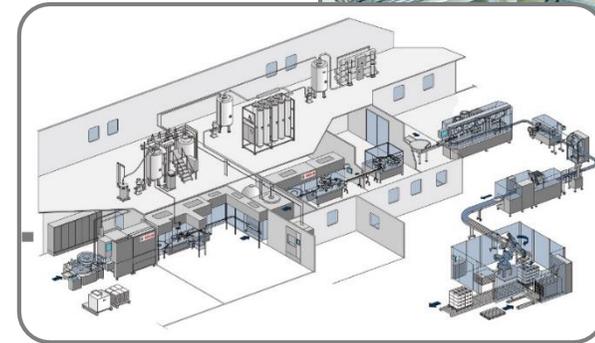


**Durata: 2 gg**

# Formazione Tecnologica Area Industriale

## Ulteriori corsi disponibili

- Leading in a Lean Plant for Managers and Planner
- Pull & Leveling
- Advanced Improvable Pull System
- Lean Administration (metodo VSDiA)
- Lean Assembly (Progettazione, Gestione e Logistica dei sistemi flessibili di assemblaggio nel paradigma JIT)
- Auditor di Processo e Prodotto



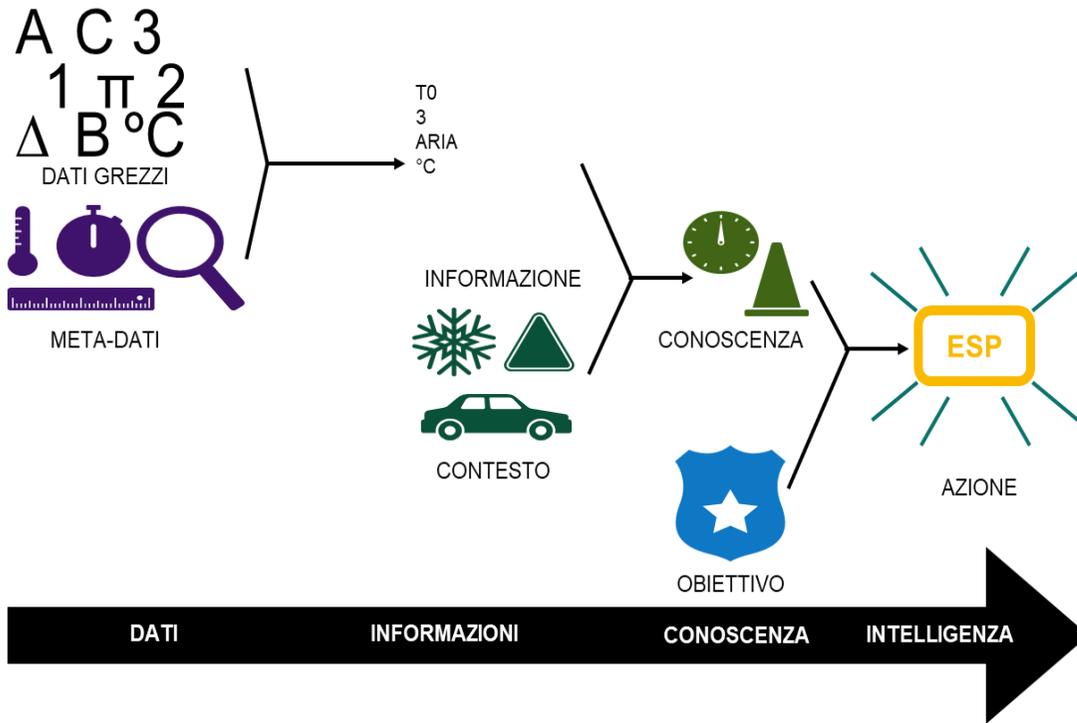


Bosch Training • Esperienze • Competenze

# INDUSTRY 4.0

# Formazione Tecnologica Area Industriale

## Industry 4.0 - Il Dato come Valore



L'ottimizzazione dei processi produttivi passa attraverso la loro analisi:

- ▶ La raccolta dei **dati**, la conseguente trasformazione in **informazioni**, porta ad una maggiore **conoscenza** dei processi
- ▶ La maggiore conoscenza porta alla possibilità di poter avviare **azioni** per **migliorare i processi.**

**Migliorare i processi significa anche un aumento di produttività  
Ciò vale anche per impianti già esistenti**

# Formazione Tecnologica Area Industriale

## Industry 4.0 - Approccio TEC

- **WorkShop i4.0:** formazione base per creare consapevolezza
- **Formazione i4.0**
  - ✓ Formazione i4.0 per Manager
  - ✓ Formazione i4.0 Base e Avanzata per Tecnici e Operatori
  - ✓ Plant Tour i4.0
- **Assessment i4.0**
  - ✓ Analisi preliminare processi principali cliente (Value Stream Map)
  - ✓ Proposta ridisegno processi principali cliente (Value Stream Design)
    - Revisione procedure organizzative (Lean)
    - Introduzione tecnologie (i4.0)
- **Progettazione soluzione i4.0**
  - ✓ Analisi di dettaglio e studio soluzioni 4.0 per processi individuati nell'assessment i4.0



# Formazione Tecnologica Area Industriale

## Industry 4.0 - Approccio TEC

Per maggiori informazioni in merito ai nostri **Seminari, Plant Tour, Assessment e Consulenza i4.0** contattaci ([stefano.paganini@it.bosch.com](mailto:stefano.paganini@it.bosch.com)) e ti invieremo il nostro catalogo “**Industry 4.0@Bosch**”

### Industry 4.0 & “Revamping Digitale”

Formazione e Consulenza i4.0 Bosch TEC



*Il Dato come strumento di miglioramento continuo*

#### • Comprendere l'Industria 4.0 e le tecnologie digitali

Corso base che mira a far capire cosa è l'industria 4.0, quali benefici può portare e perché si è affermata proprio in questo momento storico

- ✓ Che cosa è l'Industria 4.0 e le precedenti rivoluzioni industriali
- ✓ I fattori tecnologici ed economici che hanno determinato la nascita di Industria 4.0
- ✓ Le caratteristiche di i4.0 e i sistemi cyber-fisici
- ✓ Nuovi modelli di business “digitali”
- ✓ Le sfide della trasformazione digitale
- ✓ I rischi della mancata digitalizzazione

#### • Value Stream Digital Automation (Lean&i4.0)

Corso che mira a far comprendere come applicare in maniera congiunta Lean e Tecnologie Digitali e i benefici economici che ne derivano

- ✓ Lean Manufacturing: sintesi
- ✓ Industria4.0 e tecnologie digitali: sintesi
- ✓ I benefici economici dell'applicazione congiunta di Lean&i4.0 sui processi aziendali
- ✓ La metodologia per applicare soluzioni Digitali all'interno di processi di Lean Manufacturing
- ✓ Esempi pratici di applicazioni Lean&i4.0

#### • Machine, Data and Information

Corso che mira a far sperimentare nella pratica come connettere una macchina produttiva ed a trasformare un dato in un'informazione

- ✓ La connessione ai PLC e ai CN: IoT Gateway
- ✓ Lo streaming dei dati e la loro visualizzazione in tempo reale: Kafka, Grafana, InfluxDB e Docker
- ✓ L'analisi dei dati storici: strumenti di business intelligence
- ✓ Strumenti di early warning system



Bosch Training • Esperienze • Competenze

**PER MAGGIORI INFORMAZIONI**

# Formazione Tecnologica Bosch TEC

## Account Manager & Learning Consultant

## Stefano Paganini

Account Manager & Learning Consultant

Technical Training & Industry 4.0

TEC Bosch Training • Esperienze • Competenze | [www.bosch.it/tec](http://www.bosch.it/tec)

Robert Bosch S.p.A. - Società Unipersonale | Via M.A. Colonna, 35 | 20149 Milano | [www.bosch.it](http://www.bosch.it)

Tel. +39 02 36962830 | Mobile +39 335 6326013 | [Stefano.Paganini@it.bosch.com](mailto:Stefano.Paganini@it.bosch.com)

Sede Legale: Via M.A. Colonna, 35 – 20149 Milano – Italia

Uffici Amministrativi: Via M. A. Colonna, 35; Via C. I. Petitti, 15 e 23 – 20149 Milano

Codice Fiscale e Numero Iscrizione del Registro delle Imprese di Milano: 00720460153

Repertorio Economico Amministrativo di Milano n. 174459; Partita IVA: IT00720460153

TEC è un marchio registrato dalla Robert Bosch S.p.A. – Società Unipersonale

