

# Industria 4.0 e formazione

*L'I.T.S. Umbria è una scuola di specializzazione post diploma, finanziata dal MIUR, dalla Regione Umbria, enti e imprese, nata per formare "super tecnici" indirizzati all'"Automazione e sistemi mecatronici" in linea con le esigenze formative della Fabbrica 4.0*

di Gianni Orlandini

**S**e ne parla di continuo da qualche tempo e non soltanto negli ambiti specializzati. Il termine Industria 4.0 è divenuto ormai un termine comune, anche se spesso non

adeguatamente compreso. Quali sono le direttive strategiche dell'Industry 4.0 e quali sono le esigenze formative necessarie per questo nuovo modello industriale?

Il termine "Industria 4.0" è stato introdotto per la prima volta nel 2011 dall'associazione tedesca per la ricerca scientifico-industriale, la Forschungsunion, per connotare una



produzione industriale “digitale ad alto tasso di automazione”. L'intenzione dichiarata è stata di dar vita a una “Quarta Rivoluzione Industriale”.

Nel passato abbiamo assistito a una serie di rivoluzioni industriali, la prima caratterizzata dalla meccanizzazione dei processi produttivi e dall'impiego del vapore; una seconda rivoluzione industriale, dominata dall'impiego dell'elettricità e dall'introduzione della catena di montaggio fordista; la terza rivoluzione industriale, caratterizzata dall'adozione dei sistemi IT/PLC e dalla cosiddetta factory automation.

Ma quale “invenzione” caratterizza la quarta rivoluzione di cui costantemente si parla?

Negli ultimi anni varie innovazioni hanno avuto una incidenza sui processi produttivi, ma nessuna può connotare l'Industry 4.0. Non lo sono i robot di ultima generazione, che attuano le prestazioni definite “non routinarie”, non lo sono le recenti connessioni mobili veloci a banda larga, non lo è la stampa additiva 3D. Tutte queste innovazioni però sono state legate sicuramente dall' IoT, l'Internet of Things. Questo è il punto caratterizzante, vera chiave dell'Industry 4.0: l'applicazione dell'IOT attraverso la creazione di Sistemi cyber fisici (CPS) utilizzati all'interno della produzione industriale che, attraverso migliaia di sensori wireless sui macchinari, consentono un'interazione continua tra di loro facendo in modo che la produzione possa auto controllarsi.

*Le caratteristiche principali di questo modello produttivo (Fig. 1)*

1. **Sistemi cyber fisici (CPS)** che collegano fra loro i macchinari  
Non si parlerà più di Information Technology ma di sistemi complessi che interagiscono con la produzione e con il mercato attraverso un massiccio utilizzo della rete.
2. **Smart robot** e nuove macchine attrezzate in maniera massiva

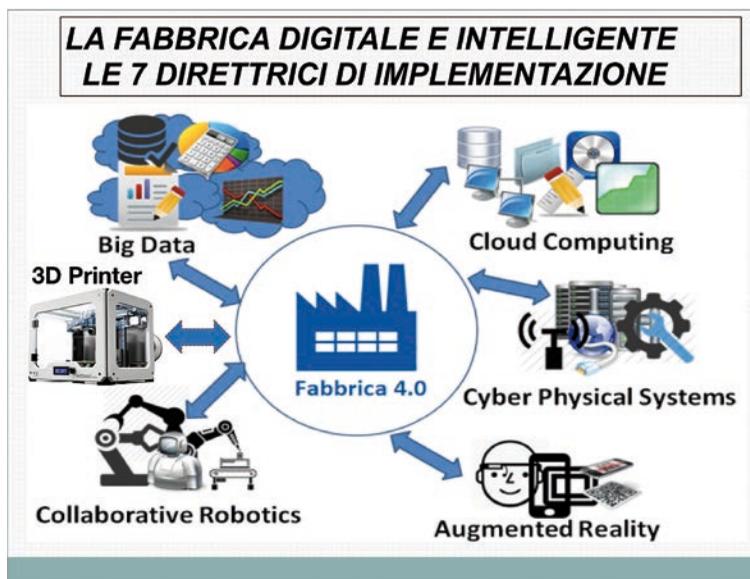


Fig. 1 - La rappresentazione delle direttive della fabbrica intelligente e digitalizzata

3. **Utilizzo di BIG DATA** per monitorare la produzione  
Una mole di dati in termini di volume, velocità e varietà che richiederà strumenti non convenzionali per la loro gestione.
4. **Cloud Computing** per le risorse informatiche  
In questo modo sarà possibile garantire l'erogazione di risorse informatiche ,archiviazione, elaborazione ,trasmissione dati via internet.
5. **Efficienza energetica e decentramento**  
Utilizzo intelligente delle risorse energetiche, fabbriche autosufficienti ed ecologiche
6. **Industrializzazione virtuale**  
Ogni processo viene dapprima simulato, verificato ed infine proposto. Questo significa che tutti i software, i parametri e le matrici numeriche vengono caricate nelle macchine che controllano la produzione.
7. **Flessibilità della produzione e personalizzazione di prodotti**
8. **Stampa additiva 3D**

In questa nuova configurazione un ruolo strategico assume la stampa 3D che verrà impiegata non solo nella prototipazione, ma nella stessa produzione di serie, in questo favorita dal fatto di essere oggi relativamente meno costosa e dalla disponibilità di nuovi materiali.

### Lo scenario macroeconomico Italiano

Nella Fabbrica 4.0, intelligente e digitalizzata, si propone finalmente il ruolo centrale della “produzione” per lo sviluppo di un Paese, si parla di investimenti consistenti, 60 miliardi di euro aggiuntivi in Europa ogni anno fino al 2030, che potranno creare 500 miliardi di valore aggiunto manifatturiero. È la più grande sfida che il mondo industriale si trova a dover affrontare dopo la terza rivoluzione industriale negli anni 70/80, che introdusse l'IT e i PLC e l'informatica nelle fabbriche. Questa rivoluzione e questi investimenti sono gli strumenti per raggiungere l'obiettivo europeo entro il 2020



Fig. 2 - L'ITS Umbria è stato riconosciuto dal MIUR come "Migliore istituto tecnico superiore italiano"

del 20% di PIL prodotto dal manifatturiero (oggi siamo al 16%). Il successo dell'implementazione delle tecnologie digitali nel progetto/produzione dipenderà dalla costruzione di una comunicazione fluida tra tutti gli anelli della catena industriale. Purtroppo oggi solo il 15% dei manager e dei responsabili aziendali ritiene che, nella propria azienda, ci sia un adeguato tasso di digitalizzazione. S'impone dunque un'esigenza formativa seria e all'avanguardia.

### La risposta al problema

Noi veniamo da un passato in cui le multinazionali e le medie aziende hanno teorizzato di realizzare delle headquarter economy in cui le produzioni non erano più strategiche: bastava conservare la R&D, la tecnologia e i servizi tipici da Capogruppo.

Si è rinunciato a quella fase cruciale delle conoscenze proprietarie manifatturiere: industrial engineering di prodotto e di processo, l'automazione di

stabilimento, la qualità di prodotto e di processo, l'affidabilità, che abbiamo trasferito altrove nelle varie aree a basso costo del lavoro con assenza di vincoli e regole ambientali. Abbiamo rinunciato al "fare" convinti che bastava conservare i "saperi": purtroppo abbiamo finito per trasferire anche questi ultimi.

Ora, con la rivoluzione suggerita dai concetti di Industria 4.0, tutti questi saperi diventano un obbligo se si vuole procedere verso quello che sarà il sistema di produzione del domani.

A livello formativo esistono già esempi di strutture che tentano di offrire programmi formativi all'avanguardia. Un esempio è l'I.T.S. Umbria di Perugia, che non a caso è stato riconosciuto dal MIUR come "Migliore istituto tecnico superiore italiano" (Fig. 2).

### Un istituto di formazione superiore

Gli ITS sono nati espressamente per rispondere al fabbisogno di profi-

li tecnici richiesti direttamente dal sistema delle imprese e delle professioni proponendo un'offerta formativa post diploma con specificità e peculiarità differenziate sia dagli istituti tecnici e licei sia da quella universitaria. Fattori chiave di successo sono la metodologia didattica pratica e applicativa e lo stabile coinvolgimento di imprese e professionisti che partecipano alla definizione dei programmi didattici e allo svolgimento delle docenze, nonché dei tirocini e dei project work aziendali. Al termine del corso si consegue un "Diploma ministeriale di Tecnico Superiore" riconosciuto a livello Europeo. È evidente la specificità e l'impronta che ogni Regione, sulla base delle esigenze formative specifiche del proprio territorio, dà ai propri percorsi, percorsi articolati in questo caso in 1800 ore di tirocinio, suddivisi in quattro trimestri e seguiti da 800 ore di tirocinio pratico in azienda.

Quello che l'ITS Umbria sviluppa a livello regionale e fruibile nel comparto dell'elettronica industriale è l'in-

dirizzo “Automazione e Sistemi mecatronici”. Naturalmente questo non è l’unico: ulteriori importanti e significativi indirizzi specifici per le esigenze regionali sono quelli destinati ai settori “trasformazioni agrarie e alimentari”, “biotecnologia”, “innovazione e qualità abitazioni”, “internazionalizzazione delle imprese”. Ci soffermeremo nel seguito ad analizzare in dettaglio la proposta formativa dell’ITS Umbria e per trovare le convergenze fra questa formazione e le nuove esigenze emergenti dalla Fabbrica 4.0, rendendola immediatamente utilizzabile in questo contesto.

### Un programma didattico articolato

Il programma didattico fornisce una serie di competenze trasversali sulle te-

matiche relative alla linguistica (comunicazione e relazionale), all’informatica, matematica e statistica, all’economia, in particolare agli aspetti relativo-ia alla contabilità industriale, ai processi di organizzazione industriale (qualità, sicurezza e gestione di nuovi prodotti) e ai processi di gestione della produzione (Lean Manufacturing – World class manufacturing) e Factory 4.0.

Nelle competenze trasversali sono integrate e sviluppate le competenze specialiste tipiche della mecatronica e dell’automazione dei processi industriali:

- Area meccanica (tecnologia dei materiali, progettazione Cad-Cam, misure, sensoristica, mecatronica applicata e Addictive manufacturing);
- Area Elettronica (reti e bus di campo, attuatori elettrici, pneumatici e

### DOTAZIONE

- Tornio multi MAZAK Integrex 200
- Tornio MAZAK SQT 18
- Centro di tornitura MAZAK QT 10
- Centro di lavoro verticale FAMUP 450 con cambio pallet
- Macchina di misura tridimensionale ad azionamento automatico
- Macchina per prova trazione, compressione e flessione
- Macchina di presetting utensili
- Strumento di misurazione durezza
- Postazione didattica polifunzionale di Automazione industriale
- Stampante 3D (Additive Manufacturing)
- Cella didattica robotica
- Dotazione software-Hardware Ufficio tecnico:
  - Licenze tipo Catia V5 o equivalenti per n postazioni
  - Workstation dedicati
  - Postprocessor
  - Software VERICUT per n postazioni



Fig. 3 - L’organizzazione degli spazi all’interno dell’ITS Umbria segue anch’essa le indicazioni di Industria 4.0



## Azienda Robotica Staubli - Francia

L'ITS Umbria intesse rapporti di collaborazione anche con importanti aziende estere

oleodinamici, automazione industriale e relativa programmazione, robotica industriale);

- Area logistica (collaudi e manutenzione, logistica applicata, normative tecniche, sicurezza installazione e collaudo, affidabilità e diagnostica e manutenzione produttiva - TPM).

Completano il percorso una serie di visite ad aziende significative del settore, fiere di settore e convegni specialistici. La partecipazione il 18 maggio scorso al XVIII Convegno Nazionale ESD svoltosi a Cortona con interventi specialistici sia sulla Manufacturing 4.0 sia sul tema specifico "Meccatronica e ESD" rientra a pieno titolo nella cura con cui si mantiene l'allineamento con il comparto industriale e con le sue costanti innovazioni ed evoluzioni

### Docenti e Metodologia didattica

Questi due aspetti sono la vera unicità dell'ITS Umbria. I docenti provengono dal mondo delle pro-

fessioni, delle Università e delle scuole superiori, ma su molti insegnamenti operano manager d'impresa con esperienza pluriennale di settore. Ciò consente – all'interno di insegnamenti trasversali dedicati allo sviluppo di nuovi prodotti, organizzazione aziendale, industrializzazione e produzione – di assegnare dei "progetti concreti" che devono essere sviluppati. Ciò attraverso un lavoro di team, a partire dalla fase di concept, applicando metodologie come la swat analysis, la quality deployment, la progettazione, le scelte di architetture, acquisti, industrializzazione e produzione. Il team viene spinto a organizzarsi con tutte le funzioni aziendali (responsabile marketing, ricerca e sviluppo, acquisti, produzione, qualità, controllo costi e gestione) come nel caso di una "micro azienda". I risultati sono sorprendenti.

Importante e formativo e poi lo sviluppo dell'attitudine all'imprenditorialità. I lavori devono essere svolti e documentati trasmettendo nel

contempo le metodologie di presentazione, di organizzazione dei lavori, dell'importanza economica e redditività dei progetti, il ROI e le problematiche di costo e ricavi in funzione del mercato di riferimento.

Alla fine i lavori sono presentati al Management in sala di rappresentanza per sottoporre gli studenti a una valutazione e a un giudizio. Ciò rappresenta un modello realistico di quanto avverrà nella loro futura vita aziendale.

Il modello metodologico è dunque quello dell'alternanza "Scuola & Impresa", caratterizzato da un approccio formativo prevalentemente basato sulle attività di laboratorio e di esperienza personale, finalizzato alla concretezza industriale, in cui gli studenti sono stimolati con compiti tempificati, pratici, concreti e misurabili che

sono esattamente quelli che saranno chiamati a svolgere in azienda.

Tipico esempio è quanto avviene con l'azienda di robotica france-

se Stäubli. Tecnici dell'azienda tengono lezioni teorico-pratiche seguite da una permanenza in fabbrica degli allievi in Francia.

## Il laboratorio di meccatronica

Questo laboratorio (Fig. 3), che sarebbe meglio definire un vero e proprio stabilimento produttivo con sede staccata a Foligno, riassume nel suo interno la concretezza dell'approccio dell'ITS Umbria verso la meccatronica. Le dotazioni coprono le seguenti aree:

- macchine a controllo numerico;
- centro di progettazione CAD/CAM;
- centro di robotica industriale;
- additive manufacturing (3D Printing).

Le dotazioni disponibili spaziano dalle stazioni di tornitura con dispositivi multi mandrino MAZAK Integrex 200, MAZAK SQT18 e Centro MAZAK QT10; un centro di

lavoro FAMUP450, una stazione metrologica con strumentazione tridimensionale, per prove trazione, compressione e durezza; una postazione demo di automazione industriale e di robotica; una postazione con stampanti 3D (additive manufacturing).

## Conclusioni

Per consentire la piena personalizzazione dei prodotti attraverso modello di fabbrica imposto dai concetti di Industria 4.0 sono necessari tecnici che abbiano le competenze per impostare al meglio – per ogni ciclo produttivo – i complessi macchinari, i robots, i sistemi d'automazione che gestiscono migliaia di sensori.

Oggi ci si serve sempre meno di specialisti in singole discipline, ma di super tecnici che abbiano fatto proprie queste competenze attraverso una formazione didattica accurata, precisa e al passo con i tempi.

## Bibliografia :

- AA.VV., *Fabbrica 4.0 "La rivoluzione della manifattura digitale – Come ripensare i processi e i prodotti"*, Confindustria Servizi innovativi e Tecnologici, e-book, marzo 2015.
- Bentivogli et al., *Sindacato futuro in Industria 4.0*, ADAPT University Press, 2015.
- Fabrizio Bianchi e Matteo Bianchi, *SMED la chiave della flessibilità*, Guerini e Associati, 2013.
- Daniel Oberhaus, *La quarta rivoluzione industriale è alle porte*, aprile 2015 ([motherboard.vice.com/it/read/la-quarta-rivoluzione-industriale](http://motherboard.vice.com/it/read/la-quarta-rivoluzione-industriale)).
- Francesco Seghezzi, *Come Cambia il lavoro nell'Industry 4.0?*, Working Paper ADAPT, 23 marzo 2015, n. 172.
- Shigeo Shingo, *A revolution in manufacturing: the SMED system*, New York, 1985.
- SYGEST srl, Digitalizzazione e informatizzazione: la Fabbrica 4.0 ([blog.sygest.it/2016/01/digitalizzazione/](http://blog.sygest.it/2016/01/digitalizzazione/))
- Pino Zani, *Trends in global automation to 2020*, 2013.

Impianto di lavaggio  
a solvente  
**3S 36/T+ C AC**



Lavatrice a spruzzi  
a getti rotanti  
**LSP 600**



La migliore tecnologia per il lavaggio  
di componenti elettronici.



MEG S.r.l.  
Via Rometta, 13/G - S. Martino di Lupari (PD) - Italy  
Tel. +39 049 9461165 - Fax +39 049 9461133  
e-mail [megpd@tin.it](mailto:megpd@tin.it) - [www.meg.it](http://www.meg.it)

LOMBARDIA  
ASA.TEC di Asperges Antonio  
Via Palermo, 4/1 - 20090 Rodano (MI)  
Tel. 02 95320204 - Cell. 335 1607357

**MEG**  
PRECISION CLEANING

MEG, azienda consolidata nel lavaggio industriale, produce macchine e impianti per la pulizia di schede e componenti elettronici, con soluzioni a base acqua, solvente e a ciclo misto.