



## Breve storia delle rivoluzioni industriali (vedi tasto 0)

Diverse sono state le "rivoluzioni industriali".

La **prima rivoluzione industriale** (fine del **1700**) interessò prevalentemente il settore tessile e metallurgico con l'introduzione della **macchina** a vapore che permetteva tempi e costi di produzione più bassi con un minor impiego di manodopera.

La **seconda rivoluzione industriale** viene fatta partire alla fine del **1800** e vede l'introduzione dell'elettricità e del petrolio che portò alla creazione di **macchine** ancora più efficienti.

La **terza rivoluzione industriale** iniziata dal **1970** con l'avvio dell'automazione, dell'elettronica e dell'informatica. I primi controlli della Olivetti (CNC - Computer Numerical Control) a nastro perforato e il primo *Olivetti Programma 101* (primo PC al mondo) sono i simboli e gettarono le basi per quella che verrà chiamata la *meccatronica*.

L'intenso sviluppo dell'informatica e dell'elettronica abbinati alla meccanica hanno sancito l'entrata nella **quarta rivoluzione industriale**. La **macchina** cambia nome e diventa un **robot**.

### Definizione di robot

Il termine deriva dalla parola ceca **robot**, che significa lavoro pesante o lavoro forzato. Anche in polacco significa *lavoro*, **robotnik** è l'operaio.

Più genericamente oggi assegniamo il termine **robot** per una qualsiasi macchina in grado di svolgere un lavoro in autonomia o in abbinamento con l'uomo.

I **robot** sono nelle case, nell'industria primaria, secondaria e terziaria e da qualche decennio si parla di "**fabbrica a luci spente**" a significare che dei **robot** lavorano senza l'intervento dell'uomo.

Opportunamente programmati sono capaci di segnalare la loro interruzione e di bloccare il processo produttivo. Possono essere attivati con semplici comandi inviati loro da qualsiasi parte del mondo anche con semplici telefonini.

### Esempio di robot antropomorfo e robot ortogonale

### Industria 4.0

Questa nuova rivoluzione è chiamata "**INDUSTRIA 4.0**" le cui principali caratteristiche sono:

- 1) Analisi dei dati raccolti per perfezionare la resa delle macchine e del lavoro in generale .
- 2) L'utilizzo dei dati, per la centralizzazione delle informazioni e la loro conservazione.
- 3) Migliorare la potenza di calcolo con sistemi software sempre più esperti
- 4) L'applicazione della **robotica**, le interazioni machine-to-machine e tra uomo e macchina
- 5) Lo sviluppo del settore delle comunicazioni e telecomunicazioni
- 6) Le nuove tecnologie per utilizzare l'energia in modo mirato

Tutto questo insieme per ottimizzare le prestazioni sul lavoro e razionalizzare i costi

### Le tecnologie applicate possiamo riassumerle in:

**Robot che collaborano tra loro e facilmente programmabili**

**Poter controllare tutto il processo produttivo da un semplice computer o telefonino**

**Stampanti in 3D utilizzate anche nelle costruzioni**

**Software per simulare macchine e robot nei processi produttivi**

**Alta possibilità di conoscenza dei dati e il loro possibile utilizzo per intervenire nel processo produttivo**

**Maggiore sicurezza nello scambio dei dati aziendali**

**Utilizzo delle tante e diverse tecnologie abbinate a supporto di tutti i processi produttivi**

*Ecco un esempio riferito ad un'azienda che apparentemente esegue una semplice operazione: ricavare da coil dei nastri (sotto\_coil). Ma abbastanza complessa sia nelle macchine e sia nel ciclo produttivo in quanto si lavora su ordinazioni sempre diverse e si deve ricavare i nastri con*

*il minimo scarto, non c'è mai ripetitività nei lavori. I coil pesano anche 30 tonnellate e la loro movimentazione richiede molta attenzione.*

**Calcolo dei tempi di lavoro dei robot confrontati con i tempi di lavoro degli uomini (metodologia, superamento del rilievo, ed altro) ma rimangono invariati gli studi sul metodo del lavoro**

Il compito dell'analista è importantissimo ed i **Tempi e metodi** restano primari in qualsiasi attività lavorativa.

Lo studio dei metodi dovrà arricchirsi con la conoscenza di tutte le tecnologie illustrate in modo particolare sulla robotica per lo studio del movimento e nella sequenza delle operazioni.

Si semplifica notevolmente lo studio dei tempi. In pratica scompare quasi totalmente il rilievo dei tempi e le tabelle MTM perché, conoscendo il percorso del pezzo e le velocità di spostamento dei robot, i tempi si possono calcolare con semplici formule matematiche. Esattamente come si fa nelle macchine CNC ad asportazione di truciolo.

Ciò è ancora più semplificato perché le case costruttrici di robot forniscono software che possono simulare l'esatto movimento dei robot e quindi evidenziare l'esatto tempo di lavoro. Quando vi sono più robot che lavorano insieme gli stessi software, nella simulazione, segnalano eventuali interferenze. *(Fare esempio con il robocat e con la cella\_robocat)*

### **Vantaggi e svantaggi dei robot**

#### **Vantaggi sociali**

**Non deve timbrare la presenza**

**Non deve spostarsi per andare sul posto di lavoro**

**È sempre presente**

**Fa meno assenze per malattie (manutenzione)**

**La sua preparazione (dalla scolarità alla specializzazione) costa meno**

**Lo si può azionare a distanza**

**Consuma meno di un lavoratore**

**Costa meno di un lavoratore**

**Non sciopera**

**Non fa rivendicazioni salariali e sociali**

.....

#### **Vantaggi operativi**

**Non si stanca**

**Facilità nel definire i tempi di lavorazione e senza il rilievo cronometrico**

**Perfetta ripetitività del lavoro a qualsiasi ora della giornata**

**Perfetto posizionamento dei pezzi**

**Capacità di lavorare in team con perfetto sincronismo**

**Solleva pesi meglio e più facilmente di una persona**

**Attualmente le aree di lavoro dei robot sono protette, ora vi sono dei robot che se toccati da persone o da cose si fermano senza arrecare danni a persone e alla produzione**

.....

#### **svantaggi**

difficile immaginarli se non con la complessa attività di cambiamento delle società nel gestire questa affascinante rivoluzione industriale.

### **Proposta di tassare il robot come vengono tassati i lavoratori**

Ma per i tanti vantaggi elencati, l'iniziativa di tassare i robot è una prima concreta proposta e sembra la più praticabile e Bill Gates ha recentemente detto:

«Ogni "robot" sostituisce un lavoratore, che, presumibilmente, ha uno stipendio di 50.000 dollari l'anno, su cui versa le tasse. Questo provoca una mancata fiscalità, che va recuperata

tassando il robot, le aziende che lo costruiscono e quelle che lo installano, per destinarla ai sussidi della gigantesca disoccupazione che si verrà a creare».

### conclusioni

Siamo davvero arrivati all'utopia di Tommaso Moro ([Londra 1478–1535](#)), anzi l'abbiamo superata dove l'essere umano riceverà un sussidio per non lavorare?

L'opera dei tecnici, sempre più preparati, sarà sempre necessaria anche se difficilmente è possibile prevedere in quale quantità.

Il futuro sembra lontano ma ci siamo dentro e ci spaventa per il rapido evolversi di una umanità globalizzata. Molti esperti sostengono che porterà disoccupazione, altrettanti il contrario. Ma riferendoci alle precedenti rivoluzioni industriali ciò può essere vero a breve termine ma nel lungo termine hanno sempre portato maggior occupazione e sempre più specializzazione.

Difficile immaginare il cambiamento delle società di fronte a questa affascinante rivoluzione industriale.

Alla politica e alla sociologia il compito di saperlo gestire.