



# **INDUSTRY 4.0** for **VET**

## **4. SMART FACTORY**

## 4.1 INTRODUZIONE

### La prima introduzione

"Una macchina dice all'altra..." – quello che suona come uno scherzo costituisce in realtà una delle prime ambizioni dell'industria manifatturiera. Smart factory è LA parola chiave dell'attuale rivoluzione industriale, definita Industria 4.0.

Perché *SMART* è bello. La rivoluzione digitale consente alle persone di vivere in un mondo in rete in cui gli oggetti quotidiani prendono vita e comunicano costantemente tra loro. Non solo il tuo cellulare è "intelligente": dalle automobili agli assistenti vocali ai frigoriferi, c'è uno scambio costante di dati e informazioni che rendono la vita più semplice.



Ora immagina l'enorme potenziale nella produzione: macchine e computer che scambiano dati e informazioni costantemente, che si regolano e si coordinano tra loro - producendo e elaborando i prodotti nel modo più autonomo possibile e senza la necessità di un intervento umano. Non solo la produttività e l'efficienza produttiva potrebbero essere aumentate considerevolmente. Anche gli incidenti, l'eccesso di produzione e l'inquinamento ambientale potrebbero essere ridotti.

Quindi, vedi: la fabbrica intelligente è il futuro. Ma è anche il presente: molti produttori, ad esempio l'industria automobilistica, stanno già implementando con successo modelli di smart factory.

Naturalmente, Smart Factory non è un concetto semplice, ma non è neppure complicato come si potrebbe pensare. In questo capitolo imparerai le basi e le aree di applicazione di Smart Factory.

### La rilevanza pratica – per queste ragioni avrai bisogno di queste abilità

Smart Factory è una parte essenziale dell'Industria 4.0. Le basi e le aree di applicazione apprese qui ti aiuteranno ad avere una voce a prova di futuro nel campo della moderna tecnologia di produzione e ti metteranno in grado di capire come modellarla.

### Obiettivi dell'apprendimento e competenze

Questa unità di apprendimento offre una panoramica delle basi, dei processi, delle aree di applicazione e dei problemi della smart factory. Scoprirai i termini più importanti sull'argomento, imparerai come la fabbrica intelligente è ancorata in Industry 4.0 e quali componenti sono disponibili. Acquisirai inoltre una panoramica delle aree di applicazione e dei possibili problemi e scoprirai perché questi sono così importanti per il futuro dell'industria. Verrà anche spiegato il ruolo degli esseri umani in un ambiente automatizzato.

<b>Obiettivi dell'apprendimento</b>
-------------------------------------

Essere in grado di comprendere le basi, il senso e i fattori che contraddistinguono la smart factory.
---

Essere in grado di distinguere e comprendere i componenti operativi e tecnologici della smart factory.
--

Essere in grado di comprendere le aree di applicazione e i problemi attuali.
--

## 4.2 Cosa significa Smart Factory?

Non solo la tua vita quotidiana e professionale sta diventando sempre più digitale, ma anche l'industria sta attraversando un processo mondiale di digitalizzazione. Questo processo ha molti nomi: Internet industriale, Internet of Things, Internet dei servizi - ma il termine più importante è "Industria 4.0".

<b>Definizione</b>
--------------------

<b>Industria 4.0</b>
----------------------

... viene descritto da Duden come "un'industria basata su processi ampiamente digitalizzati e interconnessi". Ciò si riferisce al costante scambio di informazioni e dati tra persone, produzione, logistica e prodotti.
--

L'obiettivo è quindi integrare la digitalizzazione nell'industria manifatturiera e quindi essere in grado di produrre in modo più ottimale. L'industria 4.0 include molti campi tecnologici diversi. Questi includono l'uso del cosiddetto "cloud", la gestione dei big data nonché la protezione dei dati, le comunicazioni mobili e altri.

La smart factory è ora anche uno dei mattoni di Industry 4.0: nella stampa specializzata viene persino indicato come il cuore del sistema. Se dai un'occhiata più da vicino alla definizione, capirai perché:

<b>Definizione</b>
--------------------

<b>Smart Factory</b>
----------------------

... La REFA (l'associazione tedesca per la progettazione del lavoro, l'organizzazione aziendale e lo sviluppo aziendale) definisce il termine smart factory semplicemente come "un ambiente di produzione che si organizza da solo".
--

Gli ambienti di produzione dovrebbero pertanto funzionare in modo autonomo e, se possibile, senza intervento umano.

Un ambiente di produzione di questo tipo comprende:

- **Impianti di produzione**  
Macchine di produzione e lavorazione che fabbricano e trasformano ulteriormente un prodotto o i suoi componenti (ad esempio macchine per la fresatura o la saldatura, ma anche per la costruzione e l'imballaggio).
- **Sistemi di logistica**  
Il movimento e lo stoccaggio di beni e parti di produzione (ad esempio la fornitura della corretta quantità di materiale adesivo o lo stoccaggio temporaneo di prodotti finiti).
- **Prodotto**

Anche il prodotto stesso o i suoi componenti fanno parte dell'ambiente di produzione (ad esempio porte di automobili o display di smartphone).

La base per una produzione autonoma è la rete intelligente di questi tre componenti. Il prodotto dovrebbe essere in grado di comunicare con l'impianto di produzione e il sistema logistico e fornire in modo

indipendente informazioni sulla produzione (ad es. Quali dimensioni di visualizzazione sono richieste dal telaio, quante e quali viti sono necessarie).



Da un lato, ciò richiede molti dati, dall'altro richiede anche un modo per trasmettere questi dati. La soluzione? Semplice: chip e sensori!

Ogni prodotto (o i suoi componenti) in fabbrica è dotato di un chip e diventa quindi un "prodotto intelligente". Il chip contiene informazioni sulla produzione e sui requisiti logistici e li comunica all'ambiente di produzione. Le apparecchiature di produzione e i sistemi logistici possono elaborare queste informazioni correttamente e, a loro volta, coordinarsi ed eseguire il passo successivo necessario.

La base tecnologica per questo si chiama "Sistemi Ciber-fisici". Ciò non significa altro che il collegamento di parti meccaniche o elettroniche con componenti software o informatici - in termini molto semplificati, questo è esattamente ciò che accade quando un prodotto è dotato di un chip.

Ogni prodotto "sa" in quale fase della produzione si trova al momento, come e dove deve essere elaborato e di cosa ha bisogno per questo. Comunica questa conoscenza con l'intero ambiente di produzione in modo che sappia come gestirla.

Un esempio può aiutare a capire meglio questo concetto:

## Esempio

### Industria automobilistica

Immagina di essere una portiera dell'auto e di avere la fortuna di essere fabbricato in una fabbrica intelligente. Il tuo ambiente di produzione contiene molti componenti del prodotto finito: un'auto. Qui vengono conservati i pneumatici, fabbricati i telai, assemblati i componenti elettronici di bordo, verniciate le singole parti, ecc.

A tale scopo, la fabbrica dispone delle macchine di produzione adeguate e anche dei mezzi logistici di trasporto appropriati (ad es. Nastro trasportatore dalla macchina A alla macchina B).

Oggi è il tuo grande giorno, perché oggi le porte vengono assemblate. Lo sai perché il prodotto (automobile) ha comunicato all'ambiente di produzione tramite un chip che tutto il resto nell'auto è già installato. Quindi, verrai portato fuori dallo stoccaggio temporaneo tramite un sistema logistico e dipinto

di verde: l'auto ha comunicato il colore in anticipo. Eppure, hai anche qualcosa da dire con l'aiuto del tuo chip: "Sono una portiera della macchina nell'angolo anteriore sinistro. Ho bisogno di 8 viti ... ma devo ancora asciugare prima la vernice."

Quindi, l'ambiente di produzione sa cosa fare, li conserva per l'essiccazione, fornisce 8 viti e ti monta sulla parte anteriore sinistra.

Naturalmente, l'attuale processo di produzione è solo l'inizio. Prendi l'esempio del frigorifero, che ordina il latte stesso quando nota che si sta esaurendo. O il concessionario di automobili, in cui i pezzi di ricambio o persino le auto intere vengono ordinati automaticamente dal produttore dell'auto a seconda del livello di stock attuale.

Come puoi vedere, le possibilità della smart factory non si limitano alla fabbrica stessa. In futuro, dovrebbe essere possibile produrre automaticamente (chiamato anche "produzione just-in-time"), consegnare e consumare in tempo reale in base all'offerta e alla domanda. In questo modo, le risorse possono essere consumate in modo più accurato e si possono evitare colli di bottiglia.

## Importante

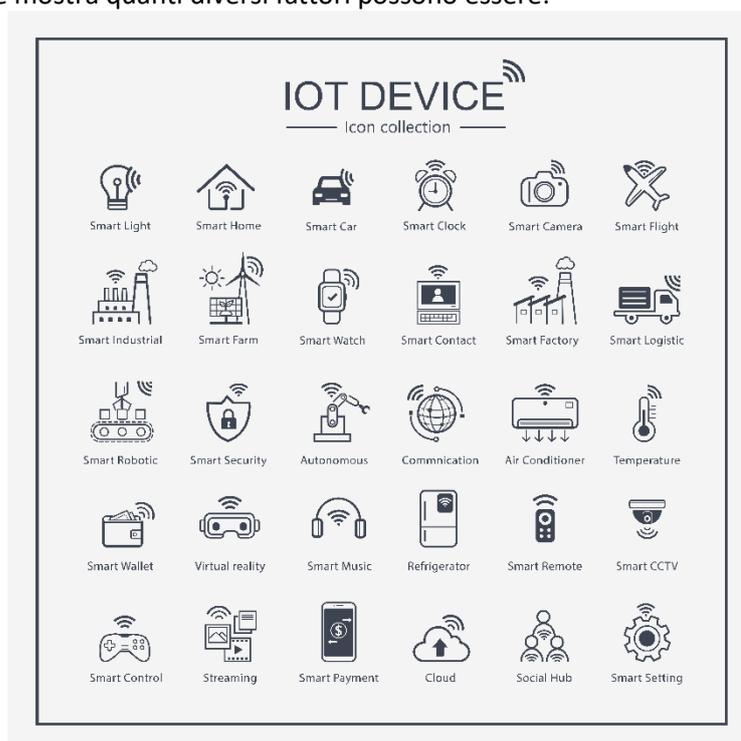
### Fattori economici

Lo sviluppo e l'implementazione di tali tecnologie ovviamente non sono economici. Le aziende industriali prevedono anche vantaggi economici.

La fabbrica intelligente, ad esempio, consente la produzione in serie e la produzione individuale nella stessa fabbrica. Ciò consente di risparmiare sull'acquisto di macchine. Inoltre, le risorse e i beni industriali possono essere ordinati più rapidamente e il surplus o l'usura costosi possono essere ridotti.

La fabbrica intelligente è quindi uno dei componenti più importanti della digitalizzazione e svolge un ruolo importante, non solo nell'industria ma anche nella vita quotidiana "intelligente" delle persone.

Il diagramma seguente mostra quanti diversi fattori possono essere:



La fabbrica intelligente è quindi solo un'area in un ampio pool di concetti intelligenti. Per l'industria (manifatturiera), tuttavia, è al centro di tutto.

#### Ricorda

La smart factory è una parte essenziale della digitalizzazione nel settore. In questo processo ...

- impianti di produzione, sistemi logistici e prodotti si scambiano informazioni reciprocamente in modo indipendente ...
- ... in modo che l'ambiente di produzione sia il più autoorganizzante possibile.

Le macchine e i prodotti coinvolti richiedono

- una connessione dei componenti meccanici ed elettronici con un'unità software o informativa (chip) ...
- ... partecipare a una rete di scambio di dati.

Questo assicurerà che

- ... produzione e logistica possono essere controllate in tempo reale in base alla domanda,
- Le risorse sono gestite in maniera più efficiente,
- I costi di produzione sono ridotti.

### 4.3 Di cosa ha bisogno una Smart Factory?

Una fabbrica intelligente è una cosa abbastanza moderna. Per farlo funzionare, necessita di alcuni requisiti operativi e tecnici di base. In questa sezione imparerai ciò di cui una fabbrica intelligente ha assolutamente bisogno. Vedrai che è abbastanza!

#### Importante

##### Scambio di dati

I requisiti iniziano con lo stesso scambio di dati. Una fabbrica intelligente scambia una grande quantità di informazioni. Questo scambio di dati deve poter essere eseguito secondo le seguenti regole di base:

- **Trasferimento bidirezionale di dati**  
Lo scambio di informazioni funziona in entrambe le direzioni (sia l'invio che la ricezione di informazioni).
- **Trasferimento di dati orizzontale e verticale**  
Le informazioni vengono scambiate sia verticalmente tra reparti diversi (ad es. : gestione degli ordini dei clienti, stabilimento di produzione, prodotto) che orizzontalmente (dalla macchina A alla macchina B di fabbrica).

Poiché l'obiettivo è quello di registrare in tempo reale importanti dati di processo nella produzione, i sistemi di controllo operativo devono essere integrati nello scambio di dati. Questi sistemi di controllo operativo sono concetti che aiutano a gestire, monitorare e controllare le aziende nel settore produttivo. È necessario includere quanto segue:

- **Pianificazione delle risorse aziendali**  
È qui che vengono pianificate, controllate e gestite risorse, quali materiale e attrezzature operative, ma anche personale, capitale e tecnologia dell'informazione generale.
- **Esecuzione manifatturiera**  
Ciò si riferisce al controllo e al monitoraggio della produzione in tempo reale (indicato anche in tedesco come sistema di controllo della produzione).

- Gestione del ciclo di vita del progetto**  
 Un concetto che si occupa del ciclo di vita (dalla progettazione, costruzione e produzione alla vendita, utilizzo e smaltimento) e la gestione delle informazioni generate nel processo.
- Gestione della catena di fornitura**  
 La gestione e il miglioramento della catena di approvvigionamento, vale a dire la consegna e la ricezione di beni di produzione e servizi.

Naturalmente, anche una serie di blocchi e requisiti tecnologici sono necessari affinché una fabbrica intelligente funzioni in tempo reale. Alcuni dei più importanti sono già sviluppati e in uso. Stiamo parlando di componenti molto generali come sensori ("elementi sensibili" in grado di rilevare proprietà fisiche o chimiche del loro ambiente) e attuatori (componenti che eseguono movimenti meccanici quando controllati elettricamente). Tecniche di produzione moderne e automatizzabili come la robotica e la stampa 3D sono importanti qui, ma anche varie applicazioni IT operative, ad es. per la gestione e il controllo della produzione. La rete Internet a banda larga e il controllo tramite sistemi cloud (server esterni che forniscono potenza di calcolo) sono già tecnicamente possibili.

Tuttavia, altri sistemi e componenti sono ancora agli inizi, come la realtà aumentata: qui la realtà percepita viene "estesa" con le informazioni provenienti da un computer (ad esempio Google Glass). La tabella seguente offre una breve panoramica dei componenti tecnologici richiesti:

	TECNOLOGIA DEI SENSORI	PRODOTTI INNOVATIVI	PRODOTTI INNOVATIVI
TECNOLOGIA	Attuatori Sensori Sistemi cyber-fisici Sistemi logistici	Nuove linee di produzione digitali Sistemi cyber-fisici MES Soluzioni M2M Interfaccia uomo macchina - HMI (terminali protetti)	IP v6 Sistemi cyber-fisici Infrastruttura IKT Banda larga Comunicazione in rete ERP PLM SCM Database, in-memory Cloud computing Analisi dei Big Data Realtà aumentata Cybersecurity
PERFORMANCE DI PROCESSO	Capacità real-time Tracciabilità Affidabilità Completezza	Completa auto-configurazione dei collegamenti in rete	Rete wireless e mobile Capacità real-time Protezione dati

**Excursus**

**Industria in transizione**

Se si definisce la Smart factory come parte dell'Industria 4.0, è ovvio che deve esserci stata un'Industria 1.0, 2.0 e 3.0.

Mentre la prima e la seconda fase dell'industrializzazione hanno portato all'introduzione di impianti di produzione meccanica e produzione in serie, l'Industria 3.0 riguardava già l'automazione, l'uso dell'IT e

dell'elettronica, ma senza che questi componenti comunicassero tra loro in tempo reale e si influenzassero l'un l'altro.

Come appena accennato, alcune delle tecnologie necessarie sono già in uso come ulteriori sviluppi di questi precursori industriali, ma altre devono ancora essere sviluppate da zero. Ci sono anche influenze da aree non industriali. L'"Internet of Things" svolge un ruolo importante in questo settore ed è già più conosciuto nel settore privato rispetto alla rete di elettrodomestici (esempio: il telefono cellulare riconosce che stai tornando a casa e accende automaticamente le luci dell'appartamento, al contemporaneamente la macchina per caffè fa un espresso e la TV accende le notizie).

L'Industria 4.0 deve portare le tecnologie di Internet of Things a livello industriale e inserirle in un quadro economicamente redditizio. Questo è l'unico modo in cui una vera e propria "quarta rivoluzione industriale" può avere successo.

Naturalmente, a prima vista, molte di queste tecnologie sono piuttosto opache in termini di significato e funzione. Pertanto, i più importanti verranno spiegati più dettagliatamente di seguito:

### Sistemi ciber-fisici (CPS)

Innanzitutto: i CPS sono un punto di riferimento per qualsiasi Smart Factory. Conosciuto anche come sistemi integrati, si riferisce a qualsiasi apparecchiatura elettronica e informatica degli oggetti nell'ambiente di produzione. Questi possono essere:

- **Sensori**, per l'ambiente diretto dell'oggetto
- **Attuatori** che muovono attivamente oggetti (ad esempio le leve)
- **Identificatori** per identificare e assegnare in modo univoco gli oggetti (ad es. Codice a barre)
- **Microcontrollori** (chip sopra menzionati), che analizzano i dati, determinano lo stato e determinano i passi successivi
- **Sistemi di comunicazione** che consentono l'accesso alla rete via cavo o radio

Questo è ciò che rende un oggetto "intelligente" - in altre parole, intelligente. Esempi di tali oggetti intelligenti nell'ambiente di produzione sono strumenti o contenitori intelligenti. Tale contenitore può essere identificato tramite il suo codice a barre e fornisce informazioni sulla sua posizione e contenuti tramite sensori e microcontrollori.

### IPv6 – molti, molti indirizzi internet

Un'altra base per lo sviluppo di Smart Factory è un nuovo protocollo Internet. Tale protocollo può garantire un cosiddetto "spazio di indirizzi" sufficientemente ampio. Più oggetti intelligenti sono collegati tra loro, più indirizzi Internet sono necessari per indirizzarli in modo inconfondibile.

### Servizi a banda larga

Le fabbriche intelligenti generano, inviano, ricevono ed elaborano una grande quantità di dati. Questo deve avvenire rapidamente, altrimenti non è possibile lavorare in tempo reale. Ciò richiede reti a banda larga per garantire velocità di trasferimento dei dati sufficientemente elevate, mantenere bassi i tempi di ritardo e garantire un funzionamento a prova di guasto.

**Importante**

**WLAN e comunicazione mobile**

Per dirla semplicemente, naturalmente, è necessaria una forte WLAN interna - ma al di fuori dell'azienda, devono essere prese in considerazione anche le reti di telefonia mobile (esempio: un camion che informa automaticamente la fabbrica ricevente di un ingorgo e quindi di ritardare le risorse tramite telefono cellulare).

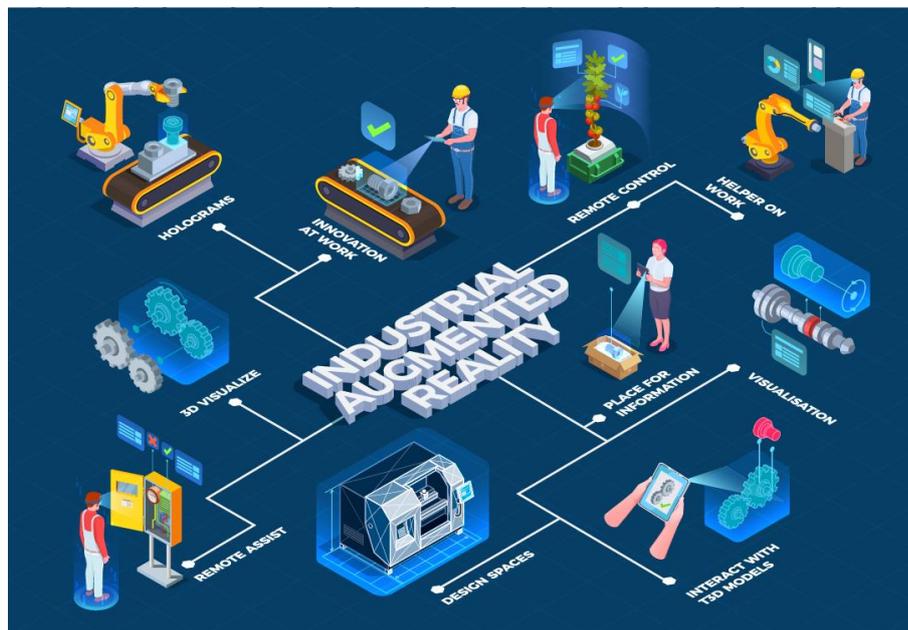
**Comunicazione macchina a macchina (M2M) – macchine intelligenti**

Altre componenti tecnologiche sono macchine interagenti che possono scambiare automaticamente informazioni con altre macchine e i prodotti. Vengono comunicati dati sui materiali, informazioni sull'ordine, lo stato corrente e le misure di manutenzione. Raccolgono anche dati sul loro stato del sistema, in linea di principio "come stanno andando". Pertanto, i processi in corso possono essere analizzati e (ri) controllati in tempo reale.

**Interfacce uomo-macchina (HMI)**

L'interazione tra uomo, macchina e prodotto (nota: nelle fabbriche intelligenti intelligenti tutte e tre devono essere intelligenti) è particolarmente eccitante. Mentre dispositivi altamente mobili come tablet e *smartphone* offrono già l'integrazione umana diretta nella rete e la comunicazione di una fabbrica intelligente, c'è ancora molto spazio per la ricerca in questo settore.

Un metodo alternativo altamente contemporaneo è l'uso isolato degli occhiali per la realtà aumentata, che forniscono ai dipendenti nell'ambiente di produzione informazioni virtuali aggiuntive.



**Sistemi di controllo della produzione - Manufacturing Execution Systems (MES)**

Questi sono già stati menzionati sopra nei sistemi di controllo operativo e sono utilizzati per la gestione delle risorse (risorse operative, personale e parti di consegna) e per la registrazione completa dei dati di produzione (dati operativi, macchina e personale).

Tali sistemi di controllo della produzione esistono da molto tempo, ma non sono ancora completamente collegati in rete. Una volta che sono in grado di scambiare informazioni in tempo reale con impianti di produzione, sistemi logistici e prodotti, viene liberato tutto il potenziale di una fabbrica intelligente.

## Big Data Analytics

Se tutto e tutti generano, elaborano e inviano dati in tempo reale, ovviamente ne conseguono enormi quantità di dati: questi vogliono e devono essere gestiti correttamente da un'infrastruttura IT e attrezzature IT appropriate. Ulteriori analisi richiedono anche un'alta capacità di calcolo.

La gestione dei Big Data e la Big Data Analytics sono già disponibili sul mercato con soluzioni standard o vengono eseguite come soluzione cloud integrata, ma i requisiti sono in costante aumento.

## Cloud computing e spazio di immagazzinamento

Il cloud computing si riferisce all'uso esterno della potenza di elaborazione e dello spazio di archiviazione resi disponibili tramite Internet o Intranet. Date le elevate esigenze in termini di prestazioni dei dati, l'integrazione di un "cloud" in un ambiente di produzione non è una cattiva idea. Ciò consente a tutte le applicazioni e i dati di essere gestiti e coordinati centralmente.

Le soluzioni server interne utilizzate in precedenza non sono più in grado di soddisfare le esigenze di elaborazione dei big data e i requisiti di una fabbrica intelligente per analisi, pianificazione, controllo e ottimizzazione in tempo reale.

### Importante

#### E l'uomo?

In questo capitolo hai imparato che la produzione dovrebbe funzionare in gran parte senza umani, ma ora di nuovo che gli umani sono integrati attraverso la realtà aumentata - beh, e adesso?

Bene, anche se la fabbrica intelligente dovrebbe fondamentalmente auto-organizzarsi e automatizzare il processo di produzione, l'essere umano ne fa ancora parte - non solo nel ruolo di produzione, ma di ulteriore ottimizzazione e controllo dei sistemi di produzione. In tal modo, coordinano le interfacce con altri sistemi o ambienti di produzione, ad esempio. Anche la realtà aumentata come concetto è importante qui: consente un intervento virtuale senza alcun contatto fisico.

Una fabbrica intelligente ha anche bisogno di standard e norme generalizzati. È assolutamente necessaria una base semantica comune (ovvero linguaggi di programmazione compatibili e un linguaggio di produzione universale). Una standardizzazione delle operazioni intelligenti in fabbrica può impedire ai sistemi che dovrebbero comunicare tra loro di non capirsi alla fine a causa di differenze tecnologiche.

### Esempio

#### Sfide legali della Smart factory

I rapidi sviluppi tecnologici sollevano anche problemi legali, alcuni dei quali non sono stati ancora completamente risolti. Un esempio illustra il problema:

Un fornitore riceve un ordine di acquisto da un'azienda. L'azienda trasforma la plastilina in animali divertenti e poi li vende nei negozi di giocattoli. L'azienda utilizza una fabbrica intelligente, il che significa che è automaticamente collegata in rete sia al fornitore (argilla da modellare grezza) sia ai clienti (negozio di giocattoli). Tuttavia, è stato inviato un ordine di acquisto perché il sistema ha elaborato erroneamente la domanda dei clienti ed è molto più elevato di quanto la società possa elaborare o archiviare.

Naturalmente, la società non vuole pagare l'eccedenza, i rivenditori di giocattoli non hanno comunque bisogno di una quantità così grande di plastilina e il fornitore è arrabbiato perché ha prodotto la plastilina gratuitamente.

Di chi è la colpa ora? Chi deve pagare se l'errore ha causato un sistema che coinvolge tutte e tre le parti? Qui la legge non è ancora interpretata in modo abbastanza chiaro.

Inoltre, si pone la questione della protezione dei dati, della conformità e del segreto all'interno delle società di persone. Quando tutti i dati vengono scambiati, tutto viene divulgato contemporaneamente. Ad esempio, quale dei dati resi disponibili può essere utilizzato dal fornitore? Per quale scopo? Anche qui i concetti devono ancora essere sviluppati.

#### Ricorda

Smart Factory richiede alcuni prerequisiti operativi e tecnici per consentire la rete desiderata e lo scambio di dati in tempo reale..

I blocchi:

- Sistemi ciber-fisici
- Big Data e Cloud Computing
- Banda larga e spazio di indirizzi sufficiente
- Interfacce uomo-macchina
- Integrazione di sistemi operativi di controllo della produzione

L'uomo non fa più parte della produzione, ma controlla e ottimizza i processi produttivi.

Le fabbriche intelligenti devono anche essere considerate in un quadro giuridico: gli standard e le norme possono essere d'aiuto in questo caso.

## 4.4 Quali sono le attuali aree applicative e problematiche delle fabbriche intelligenti?

Le fabbriche intelligenti sono la parte più importante dell'industria digitalizzata 4.0 e quindi il futuro dell'industria manifatturiera e produttiva. Ma fino a che punto le fabbriche e l'industria sono progredite nella pratica? Quali sono le aree di applicazione e quali problemi devono ancora essere risolti?

#### Importante

##### Innovazione e standard

Come spiegato sopra, gli standard e le norme a livello tecnico (software) andrebbero sicuramente a beneficio dello sviluppo di fabbriche intelligenti. Tuttavia, c'è un grosso problema.

Per avere successo come azienda, devi essere all'avanguardia rispetto alla concorrenza: coloro che attendono soluzioni standard potrebbero quindi avere un evidente svantaggio competitivo.

Ecco perché stiamo lavorando a pieno ritmo su soluzioni individuali e proprietarie. Questo, a sua volta, contraddice una soluzione globale universale.

Soprattutto le case automobilistiche come BMW e Audi stanno già utilizzando almeno parti di una fabbrica intelligente nella produzione e costruzione di veicoli. Soprattutto nella robotica, l'industria è già arrivata abbastanza lontano.

Audi attualmente utilizza il sistema PART4you, per esempio. Questo è un robot che utilizza telecamere integrate e ventose per raccogliere i singoli componenti e spolarli in modo indipendente nella posizione corretta in fabbrica. Sensori e chip vengono inoltre utilizzati per garantire il mantenimento degli standard di sicurezza nell'ambiente di produzione.

In BMW, gli smartwatch sono sempre più utilizzati come interfaccia virtuale tra uomo e fabbrica. Le persone coinvolte nella produzione vengono quindi informate dei requisiti (ad es. Linea di equipaggiamento, numero di viti, ecc.) - in tempo reale. A tale scopo vengono utilizzati anche scanner di codici a barre indossati al polso. Audi sta già testando gli occhiali per realtà aumentata in questo campo, il che garantisce tempi di formazione più brevi.



Anche i droni vengono già usati in fabbrica. Alcuni produttori li usano, ad esempio, per fare il punto sui loro inventari. In linea di principio, un tale "drone di inventario" è uno scanner di codici a barre volante in grado di identificare e allocare ciascuna posizione di archiviazione e ciascun prodotto in base a codici a barre. Le informazioni vengono quindi inoltrate ai sistemi operativi: abbastanza brillanti, no?



Anche l'industria agricola sta già usufruendo dei vantaggi di alcune parti della fabbrica intelligente. Anche i droni svolgono un ruolo importante qui. Questi sono utilizzati principalmente per l'identificazione dei rischi (ad es. Ricerca di nidi di animali). I droni comunicano con i veicoli di raccolta e garantiscono una migliore navigazione.

Come puoi vedere, la smart factory è già utilizzata e testata ampiamente in alcune aree, ma c'è ancora molta strada da fare prima che venga effettivamente implementata. Inoltre, ci sono ancora alcune domande aperte e problemi da chiarire:

- **Standard e normative**

Come già accennato: in un mondo in rete (industriale), tutti i computer dovrebbero parlare la stessa lingua, se possibile. Ciò è difficile nel caso della ricerca di innovazione individuale da parte di singole società.

- **Leggi e protezione dei dati**

Di chi è la colpa se la macchina commette un errore? L'azienda lo utilizza? Il produttore? La persona responsabile del turno? Questo non è stato ancora chiarito. Anche la questione della segretezza dei dati rimane senza risposta - dopo tutto, nessuna azienda vuole che vengano divulgati i propri brevetti o risultati di ricerca. Tuttavia, questo è anche difficile con una rete completa.

- **Sicurezza e hacking**

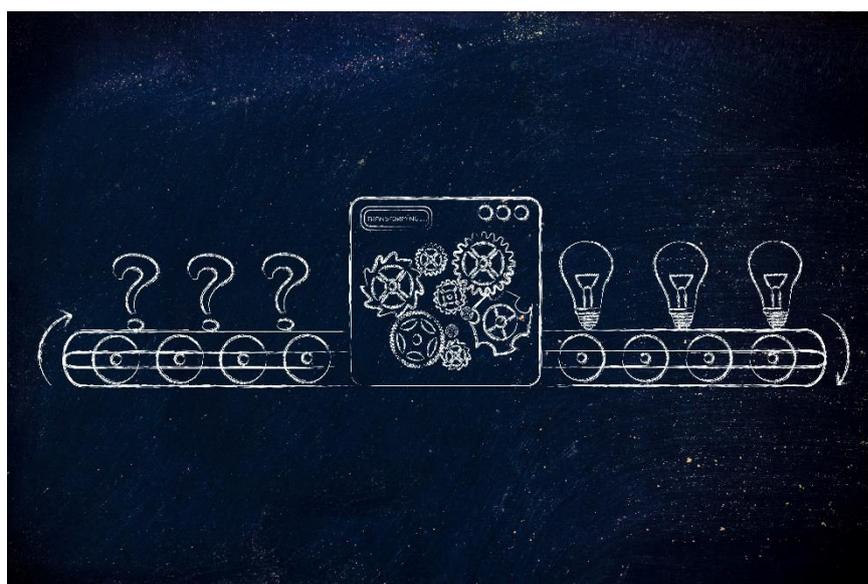
Computer e sistemi collegati in rete sono vulnerabili agli attacchi informatici dall'esterno. La guerra informatica o lo spionaggio stanno diventando un problema sempre più grave. Cosa succede quando una fabbrica intelligente viene hackerata?

- **Dipendenza**

Un sistema totalmente in rete deve anche funzionare in caso di guasto di singole parti. Se le singole unità nel sistema non funzionano correttamente, è necessario assicurarsi che la fabbrica continui a funzionare senza di esse, se possibile, altrimenti le perdite di produzione potrebbero avere gravi conseguenze economiche per l'azienda.

- **L'uomo sta diventando più stupido?**

E come sempre, quando si tratta di tecnologie moderne e intelligenti, sorge la domanda: gli umani diventeranno più stupidi se la macchina diventerà più intelligente? Per quanto improbabile, tuttavia, il seguente pensiero è abbastanza giustificato: se gli umani agiscono solo come organi di controllo nel processo di produzione, saranno in grado di "intervenire" in caso di insuccessi? È possibile che il know-how venga perso qui se l'impianto stesso indica sempre cosa deve essere fatto?



**Ricorda**

La fabbrica smart è già utilizzata in sottosectori di vari settori, il più avanzato dei quali è l'industria automobilistica.

Le seguenti tecniche, tra le altre, sono già in uso:

- Robotica intelligente
- UAV
- Smartwatch come interfaccia uomo-fabbrica

Tuttavia, ci sono ancora alcune domande e problemi aperti:

- Standard vs. innovazione
- Legge e protezione dei dati
- Sicurezza e pirateria informatica
- Dipendenza da un sistema
- Perdita di know-how umano

C'è ancora molta strada da fare prima che le fabbriche intelligenti possano essere completamente implementate. Sebbene le aziende stiano già effettuando ricerche, test e sviluppi ad alta pressione, è ancora necessario risolvere diversi problemi tecnici, di sicurezza e legali prima di poter combinare tutte le sotto-aree.

### 4.5 Riassunto

La smart factory è una parte essenziale della digitalizzazione nel settore. Gli impianti di produzione, i sistemi logistici e i prodotti dovrebbero scambiarsi informazioni reciprocamente in modo indipendente, in modo che l'ambiente di produzione sia il più auto-organizzato possibile.

A tale scopo, le macchine e i prodotti in questione richiedono una connessione dei componenti meccanici ed elettronici con un software o un'unità di informazioni per partecipare a una rete di scambio di dati. L'uomo non fa più parte della produzione, ma controlla e ottimizza i processi produttivi.

Ciò garantisce che la produzione e la logistica siano controllate in tempo reale secondo necessità, che le risorse siano gestite in modo più efficiente e che i costi di produzione siano ridotti.

Una fabbrica intelligente richiede alcuni prerequisiti operativi e tecnici per consentire la rete desiderata e lo scambio di dati in tempo reale.

I principali elementi tecnologici sono Internet a banda larga veloce, applicazioni per big data e cloud computing, interfacce uomo-macchina e sistemi cyber-fisici.

La fabbrica intelligente è già utilizzata in sotto-settori di vari settori, il più avanzato dei quali è l'industria automobilistica. Soprattutto robotica intelligente, droni e orologi intelligenti (come interfaccia uomo-fabbrica) sono già utilizzati con successo.

Tuttavia, ci sono ancora alcune domande e problemi aperti. Questi includono questioni legali, nonché la protezione dei dati, l'uso di tecnologie standardizzate, problemi di sicurezza e vulnerabilità del sistema.