

Industria 4.0

L'automazione Industriale per il Revamping e Refitting degli Impianti .

Le innovazioni dell'interconnessione



Un Punto sulle innovazioni Tecnologiche

Il piano **Industria4.0**

argomenti correnti >>>

Le Innovazioni
Tecnologiche Introdotte
da
INDUSTRIA 4.0

- Gli sviluppi dell'automazione in ambito Industriale
- Iot e Intelligenza Artificiale
- La necessità dell'interconnessione di rete
- Big Data Analysis e Cloud Computing
- La sicurezza sul posto di lavoro

Ing. Guerino Mangiamele

gmangiamele@enertec.org

per ulteriori approfondimenti :

www.industria-40.it



I Sistemi Elettronici per la quarta rivoluzione Industriale

La necessità anche per le piccole imprese di adeguarsi agli standard Tecnologici innovativi

Con il termine “ **Industria 4.0**” viene rappresentata l'attuale tendenza dell'automazione industriale ad adottare una tecnologia basata particolarmente sullo “scambio dei dati e su sistemi ad autoapprendimento dotati di intelligenza artificiale” .

In pratica ciò che comunemente viene definita “la Fabbrica Intelligente” .

Il termine rappresenta la transizione digitale nel settore manifatturiero da sistemi embedded (dotati solamente di apparati di automazione e controllo a bordo macchina), a sistemi cyber-fisici, dove i dati inerenti le lavorazioni di tutte i macchinari, di tutti i Personal Computer aziendali, di tutte le risorse commerciali, fanno capo ad uno o più Server, dotati di software in grado di ottimizzare al meglio le operazioni industriali .

In pratica, con Industria 4.0, a simboleggiare un'inversione di tendenza dell'approccio tradizionale, la produzione passa da un modello centralizzato ad un modello decentralizzato.

Con la connettività internet ed i dispositivi “intelligenti” che forniscono le fondamenta, le aree di innovazione dirompenti che vanno dalla stampa 3D, alla robotica avanzata ed all'analisi predittiva, stanno rendendo il passaggio verso l'Industria 4.0 irreversibile.

La previsione di investimenti verso apparecchiature tecnologicamente innovative o verso l'adeguamento dei “macchinari datati”, con l'introduzione di sensori ed interfacce in grado di soddisfare i requisiti tecnologici previsti, nella sola Europa sono quantificati in almeno 180 miliardi di euro entro il 2022. Per far luce sull'applicazione e il potenziale delle tecnologie più dirompenti, abbiamo deciso di delineare alcune aree di innovazione dominanti che influenzeranno l'intero settore nei prossimi anni :



I Sistemi Elettronici per la Quarta Rivoluzione Industriale

L'Internet delle cose Industriale (IIoT)

L'Internet delle cose Industriale (IIoT – Industrial Internet of Things) consiste nel dotare un qualsiasi apparato di sensori in grado di rilevare lo stato fisico della lavorazione e di codici univoci di riconoscimento (in genere l'indirizzo IP).

In tal modo, tramite connessioni in rete e per mezzo di opportuni protocolli di comunicazione (cablati o wireless in modalità M2M) potrà avvenire un continuo scambio di dati tra apparati, macchine di lavorazione, reti aziendali di computer e software remoti presenti sulla cloud.

Così sarà possibile controllare o ricevere informazioni dal singolo sensore o attuttore presente a bordo macchina. Il grande volume di dati acquisito e le tecnologie di apprendimento automatico permetteranno di ottimizzare e snellire i processi industriali, il controllo qualità, la tracciabilità del supply chain, nonché la gestione complessiva delle prestazioni di impianto.

L'introduzione del IIoT è volto essenzialmente ad ottimizzare il processo produttivo consentendo una analisi dei dati raccolti tramite l'interconnessione dei sensori e delle macchine e quindi un considerevole vantaggio in termini di costi di manutenzione e di fallimenti grazie alla manutenzione predittiva.

Le aziende più innovative oggi investono sia su IoT che su IIoT, poiché la prima consente di avere a disposizione una macchina intelligente, mentre la seconda di connetterle tra loro e sviluppare dei dati preziosi per l'azienda e i processi.

COSA è l'IOT

Rappresentandolo in parole povere : prendere un oggetto, renderlo "intelligente" integrandolo con l'elettronica (con utilizzo di sensori specifici, controllo attuatori....) per poi connetterlo alla rete e quindi ad internet.

Nella filosofia progettuale dell'IoT, l'elettronica "intelligente", non sta necessariamente a bordo dell'oggetto, in quanto il sensore e la sua interfaccia non devono prendere decisioni su cosa fare, ma soltanto inviare i dati acquisiti e svolgere delle azioni comandate da un software decisionale collocato in un server aziendale ed in questo caso si parla di struttura di tipo "edge" o installato "da qualche parte del mondo", cioè sulla Cloud.

La potenza della "Cloud" con grandi capacità di calcolo e di spazio di memoria, fa sì che l'oggetto fisico con la propria elettronica di controllo possa essere staccato dal cervello di elaborazione dati. In questo caso la rete internet rappresenta soltanto il "sistema nervoso" su cui viaggiano le informazioni.

I Big DATA e Analysis

Le tecniche di Industrial Big Data Analytics.

Quando si parla di Industria 4.0, i dati e l'analisi giocano un ruolo chiave nella creazione di valore. Con l'interconnessione ad archivi ed alle analisi sui "Big Data", è possibile ridurre i tempi di fermo macchina per guasti o per manutenzione ordinaria fino al 45%, aumentando, nel contempo, la produzione anche del 25%.

I **big data** vengono utilizzati sempre più spesso per prendere decisioni in tempo reale, mentre gli algoritmi di **analisi predittiva** sono incredibilmente utili grazie alla loro capacità di prevedere, con buona precisione i guasti di una macchina, agendo quindi come fattore abilitante per la manutenzione preventiva.

L'analisi predittiva viene di solito seguita da un'analisi prescrittiva, che suggerirà opzioni decisionali per sfruttare appieno i risultati forniti dall'analisi dei dati.

Alcune aziende hanno sviluppato software che permettono a macchine e impianti industriali, di "parlare", acquisire cioè, tutte le informazioni sulle anomalie pregresse o sulle tipologie di lavorazioni effettuate nel tempo, comunicando in modo predittivo, la necessità di svolgere manutenzioni programmate, poco prima del possibile verificarsi di un evento o di una rottura tale da mettere in crisi le attività di lavorazione.

Il Cloud Computing

Il **Cloud Computing**, tecnologia che ormai consente la gestione di enormi quantità di dati con tempi di reazione straordinariamente brevi, è certamente l'**elemento chiave** della quarta rivoluzione industriale.

E' ormai evidente che il concetto di "Industria 4.0" non potrebbe esistere senza di essa.

La cloud ("nuvola") funziona come una cartella, un hard disk esterno, un server su cui ordinare i propri file. Il vantaggio è quello di poter lavorare online in qualunque luogo e in qualunque momento, in multiutenza e con dati e documenti aggiornati in tempo reale. Viene messo a disposizione da Provider di servizi e permette agli utenti di utilizzare semplicemente uno spazio personale di memoria dislocato sui loro server, accessibile tramite internet (IaaS -Infrastructure as a Service) oppure un software non direttamente installato sul proprio computer, ma su tale spazio personale (SaaS - Software as a Service o PaaS Platform as a Service).



I Sistemi Elettronici per la Quarta Rivoluzione Industriale

La Produzione Additiva

Più comunemente conosciuta come **stampa 3D**, la produzione additiva ha subito un'incredibile trasformazione negli ultimi tre decenni. Il suo sviluppo ha costretto l'uso di altri materiali rispetto alla plastica per la stampa 3D, inclusi metallo, ceramica e persino biomateriali.

La **produzione additiva** modifica il processo attraverso il quale vengono costruiti i prodotti in quanto fornisce ai clienti la capacità di co-creare beni insieme alle aziende. Inoltre, permette consistenti vantaggi in termini di costi-efficienza delle produzioni a basso volume e ha un impatto positivo sulla catena di fornitura attraverso tempi di consegna e riduzione dell'inventario più brevi, aggiungendo un altro tassello al modello di produzione decentralizzato.

La realtà Aumentata

Ormai, la **realtà aumentata** ⁽²⁾ ha raggiunto il giusto livello di maturità per essere utilizzata in un ambiente produttivo come le "fabbriche intelligenti".

Infatti, è stato dimostrato che l'**AUGMENTED REALITY (AR)** è abbastanza potente da migliorare notevolmente le prestazioni dei processi industriali. Alcuni dei potenziali scenari di utilizzo di AR in Industria 4.0 includono operazioni quali manutenzione e assistenza remota, formazione, controllo qualità e gestione della sicurezza, riducendo le inefficienze e gli errori derivanti dal fattore umano.

Per esempio, nel campo della formazione e della assistenza remota, sono state sviluppate piattaforme software, in collaborazione con Google o Microsoft che possono funzionare su qualsiasi macchinario di lavorazione e che consentono anche a manutentori poco esperti di analizzare guasti e risolvere problemi.

⁽²⁾ La AR (augmented reality), come viene chiamata in gergo, arricchisce la realtà con tutta una serie di informazioni da sovrapporre a quello che vedono gli occhi (uno dei primi esempi più conosciuti è Google Glass...). I primi esemplari di realtà aumentata, sono stati introdotti nel settore dell'aeronautica militare sotto forma di head-up display (HUD) sugli aerei da combattimento per mostrare ai piloti i dati di volo quali, per esempio, la quota e velocità del velivolo o la distanza dall'obiettivo, senza distogliere lo sguardo dalla "guida". Tale tecnologia sta facendo breccia nel settore dell'automotive, dove tutti i dati significativi presenti sul cruscotto, vengono proiettati sul parabrezza dell'autovettura.

La Sicurezza degli operatori

Le tecnologie elettroniche utilizzate nei moderni sistemi di controllo di processo industriale sono dotate di sensoristica in grado di limitare al massimo i rischi di infortuni degli operatori. L'analisi predittiva, unita a Telecamere e sensori indossabili permettono di bloccare l'attività delle macchine nel caso di anomalie o di possibili rischi per chi opera.

L'Intelligenza artificiale

Per intelligenza artificiale (AI) si potrebbe intendere la capacità dei sistemi elettronici di "prendere decisioni".

Si parla di "sistemi" in quanto non è l'oggetto che acquisisce e attua i comandi del processo a prendere decisioni ma è il software e quindi gli algoritmi decentralizzati ad analizzare i dati e, generalmente tramite processi di apprendimento basati su reti neurali a scegliere la soluzione ritenuta ottimale in quel momento.

Il concetto di "intelligenza artificiale", si basa su Modelli di Apprendimento. Allo stato attuale è inteso come la capacità delle macchine di svolgere compiti e azioni assimilabili all'intelligenza umana (pianificazione, comprensione del linguaggio, riconoscimento di immagini e suoni, risoluzione di semplici problemi, ecc..)

Il Machine learning :

Si tratta di un'insieme di metodi per consentire al software di adattarsi al possibile verificarsi di determinate situazioni e quindi apprendere in modo che le macchine possano poi svolgere un compito o una attività senza che siano preventivamente programmate (senza cioè che vi sia un qualcosa di pre-programmato che stabilisce come deve comportarsi e reagire un sistema di AI). In altre parole, si tratta di sistemi che servono ad "allenare" l'AI in modo che imparando, correggendo gli errori, immagazzinando dati possa "allenarsi per poter svolgere autonomamente alcune semplici attività".

Il Deep Learning

In questo caso parliamo di modelli di apprendimento ispirati alla struttura ed al funzionamento del cervello umano.



I Sistemi Elettronici per la Quarta Rivoluzione Industriale

Se il Machine Learning può essere definito come il metodo che “allena” l’AI, il Deep Learning, permette, fortunatamente in modo ancora limitato, di emulare la mente dell’uomo. In questo caso, però, il modello matematico da solo non basta, il Deep Learning necessita di reti neurali artificiali⁽³⁾ progettate ad hoc (Deep Artificial Neural Networks). Tali algoritmi vengono comunemente utilizzati nel riconoscimento di immagini o nel riconoscimento vocale .

⁽³⁾ ANN Reti Neurali Artificiali . Rappresentano un modello di calcolo che può essere composto da software ed Hardware (p.es.sistemi DSP con logica Fuzzy). Richiede di grandi capacità di calcolo per poter supportare, in brevissimo tempo, diversi livelli di elaborazione e di analisi (del resto, quello che succede con le connessioni neurali del cervello umano, con una struttura “ a strati”, in cui un’uscita, ” l’effetto” è una elaborazione degli ingressi, quindi “le cause”, ma anche delle esperienze maturate ed archiviate in precedenza).

Gli svantaggi legati ai continui sviluppi tecnologici

A fronte dei numerosi e innegabili vantaggi apportati dalla tecnologia evidenziata in precedenza, è opportuno segnalare gli inevitabili svantaggi, connessi soprattutto alla possibilità di attacchi informatici ed al concreto rischio di riduzione del numero di posti lavoro.

E’ chiaro che la connettività di Industria 4.0 porta con sé anche un livello di **vulnerabilità**. L'aumento dell'esposizione dovuto alla connettività porta ad un rischio di cadere vittima di potenziali attacchi informatici, costringendo le aziende ad aumentare il livello di sicurezza delle loro linee di produzione. Il danno inflitto da un attacco informatico può essere enorme nel caso dei moderni impianti cyberfisici, dove i dispositivi continueranno a diventare sempre più intelligenti e sempre più connessi, e quindi con sempre maggiori rischi di vulnerabilità: Per esempio, i **dispositivi indossabili** (wearable), ormai introdotti anche in ambito industriale, rivelano la posizione e i dati personali di ciascun operatore, trasformando le tecniche di spionaggio aziendale e fornendo agli hacker la possibilità di assumere il controllo dei loro sistemi.

Su questo argomento c’è ancora parecchio da fare, ma notevoli sono gli sforzi e continui sono gli sviluppi per rendere i sistemi sempre più sicuri.

Le opportunità abilitate da automazione e intelligenza artificiale sono infinite, ma al tempo stesso fonte di forte preoccupazione. L’altro punto critico è quello legato alla riduzione dei posti di lavoro dovuti all’automazione.

Si stima che a questo ritmo, entro 15 anni, il 30% degli attuali posti di lavoro saranno automatizzati

Pertanto sarà necessario adottare per tempo, un nuovo approccio alla formazione ed al lavoro ;

sul fronte della formazione sarebbe opportuno virare con convinzione verso materie scientifiche e tecnico-professionali, mettendo i nostri giovani nelle condizioni di padroneggiare meglio e non subirle , le nuove tecnologie.

Via via che un crescente numero di robot eseguirà i lavori di routine, le persone potranno assumere **nuovi incarichi** riguardanti discipline quali l’ingegneria robotica, il data analytics, la cybersecurity, l’Internet delle Cose, oltre a mansioni tipiche del genere umano quali creatività, iniziativa, leadership e lavoro di squadra per generare innovazione e favorire il progresso . Quindi i nuovi modelli lavorativi dovranno essere incentrati sulla collaborazione tra uomo e macchina e anche, perché no, sulla giusta integrazione tra competenze tecnico-scientifiche e artistico-umanistiche.

Ovviamente, del 30% di posti di lavoro persi a causa all’automazione, solo una parte potrà indirizzarsi alle competenze sopra evidenziate, per gli altri bisognerà individuare nuovi approcci di welfare. Per esempio, qualcuno propone di finanziarli con la **tassazione dei robot**.

Questi ultimi aspetti saranno oggetto di un prossimo approfondimento.

Ing Guerino Mangiamela

Enertec Research R&S
CEO Enertec Sistemi Srl