

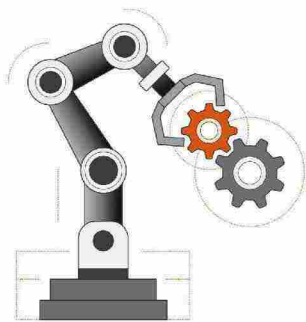
UN ROBOT PER TUTTE LE STAGIONI

Non è solo la produzione nuda e cruda a trarre vantaggi dall'ingresso massiccio delle macchine nelle fabbriche. Dall'amministrazione alla progettazione, dalla sicurezza alla logistica, ecco tutti gli ambiti che si stanno radicalmente trasformando e quali direzioni seguiranno nei prossimi anni

Digitale, interconnessa, sostenibile: ecco come sarà la fabbrica intelligente, quella che può sopravvivere alle pandemie, produrre a qualsiasi orario ed essere gestita anche da remoto. Tutto grazie all'automazione, sempre più necessaria per rendere i processi produttivi più efficienti e realizzare sistemi capaci di prestazioni complesse per l'essere umano. La società Statista stima che nel 2021 il settore dell'automazione industriale abbia generato circa 214 miliardi di dollari in tutto il mondo. Una cifra destinata a crescere: nel 2025 si dovrebbero raggiungere infatti i 265. A trainare la crescita è proprio l'automazione dei processi che da sola, fa notare un report della società P&S Intelligence, potrebbe toccare quasi 46 miliardi nel 2030 (rispetto ai 2 del 2020).

Ma come si arriva al modello 4.0? «Servono strategie digitali basate su prodotti, soluzioni, ma anche su nuovi modelli di business, in modo da poter migliorare efficienza, produttività e sostenibilità», spiega Daniele Lopizzo, show director di [Sps Italia](#), una fiera dedicata all'automazione e al digitale per l'industria. La fabbrica del domani si sviluppa attorno a quattro tematiche principali: automazione avanzata, digital & software, robotica e mecatronica, *additive manufacturing*. «Proprio grazie all'automazione avanzata, si potranno avere fabbriche molto più flessibili rispetto al passato», sostiene Lopizzo.

Ma per questo serviranno due linguaggi: quello pratico dell'industria e quello digitale dei dati. Con la manifattura additiva, per esempio, si potrà progettare totalmente in digitale facendo test e sprecando la minor quantità di materia prima. Ma se da un lato i lavoratori utilizzeranno piattaforme per la realtà aumentata e il 3D e indosseranno oggetti intelligenti per la loro sicurezza, dall'altro il ruolo dei dati in tempo reale sarà cruciale. L'enorme mole di informazioni avrà bisogno di una connessione molto reattiva: ecco allora che la comunicazione nella fabbrica 4.0 passerà dalle infrastrutture 5G, con non poche implicazioni dal lato della cybersecurity. Smaterializzando i processi, poi, «ci sarà una fusione fra il mondo It con quello Ot, consentendo alla fabbrica una trasformazione digitale». Le parole d'ordine dell'automazione saranno dunque integrazione, ma anche servitizzazione e personalizzazione. Si arriverà a produrre in base alla richiesta del cliente grazie ai robot autonomi (Amr) e ai veicoli a guida automatizzata (Agv), che possono arrivare dove serve quando richiesto. Per questo, secondo la società di consulenza Gartner, ci stiamo dirigendo verso l'iper-automazione, un approccio guidato dal business per identificare rapidamente il maggior numero possibile di processi. Il tutto con un mantra: la sostenibilità. L'ultimo report della World manufacturing foundation, infatti, sostiene che le tecnologie digitali possono essere i principali abilitatori del manifatturiero circolare. (Alessio Foderi)

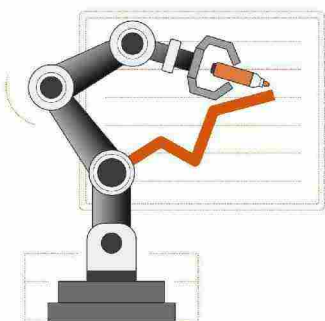


LA PRODUZIONE DI MASSA OGGI PUÒ ESSERE PERSONALIZZATA

Lo sviluppo di una rete di tecnologie interconnesse sta trasformando rapidamente i sistemi di produzione, fa notare un'analisi del World Economic Forum. Infatti, le tecnologie di connettività come wi-fi e ZigBee, l'intelligenza artificiale, con il concorso di riconoscimento vocale e biometria, e l'automazione flessibile consentono un'innovazione radicale quando si tratta di produzione e dei relativi modelli di business. E se è vero che l'automazione delle attività manuali aumenta la produttività, la stampa 3D sta reinventando i processi di produzione. Secondo Ey, circa un terzo delle aziende attive nella produzione di plastica, nell'aerospazio, nell'automotive e nel pharma la utilizza per realizzare componenti o prodotti reali al posto della semplice prototipazione.

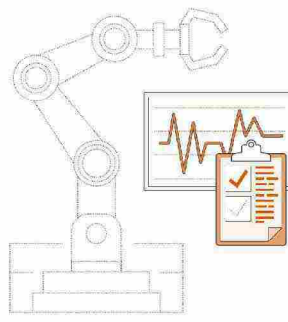
In alcuni modelli 4.0, poi, è come se il prodotto chiamasse la sua produzione: si va, cioè, nell'ottica di una "produzione di massa customizzata". Non è un ossimoro: «La produzione sarà infatti sempre più personalizzata. Il prodotto arriva già con le istruzioni di come deve essere fatto, che richiamano diverse parti dell'azienda a eseguire la lavorazione. Si scardinano così tutti i meccanismi con cui siamo abituati a vedere la fabbrica», fa notare Daniele Lopizzo di [Sps Italia](#). Nella stessa linea di produzione, grazie a tecnologia, sensori, cloud e dati (che consentono di raccogliere in tempo reale le informazioni), la produzione diventa totalmente flessibile. Non solo: integrando i big data nelle operazioni, i produttori dovrebbero ridurre della metà i costi di sviluppo e produzione dei prodotti, secondo il McKinsey Global Institute. (A.F.)

VERSO L'AMMINISTRAZIONE GESTITA DALLE MACCHINE



I robot velocizzano i tempi mantenendo alta la qualità e consentendo all'uomo di concentrarsi sui compiti in cui può generare valore. La Robotic process automation (Rpa) ha finora dato la possibilità di configurare dei software/bot per svolgere in automatico determinate attività ripetitive, come copiare e incollare righe di dati da un database a un foglio di calcolo o comunicare con altri sistemi digitali, riducendo i tempi. Dall'*onboarding* degli utenti all'automazione delle retribuzioni, fino alla contabilità, i robot supportano così diversi dipartimenti come l'amministrazione, il marketing e le risorse umane. Nel caso del marketing, poi, l'automazione consente di implementare una strategia digitale senza dover eseguire manualmente ogni passaggio.

Ma il passo successivo è l'Intelligent process automation (Ipa), ovvero la Rpa potenziata da tecnologie ancora più intelligenti, in modo che i robot possano sviluppare nuove conoscenze, fornire giudizi e riscontri. Questo è possibile grazie alle componenti di *machine learning*: si supera il concetto di programmazione passando all'addestramento della macchina, che inizia a seguire processi decisionali complessi, autogenerati sulla base di dati storici o elaborati in tempo reale. L'uomo, ottimizzando il suo tempo, può interpretare i risultati dei robot e intervenire in caso di errori per migliorarne il funzionamento. Secondo la società di consulenze Gartner, fra le tendenze future c'è proprio la *data fabric*, ovvero una tecnologia che garantisce l'integrazione dei dati tra diverse piattaforme. (A.F.)

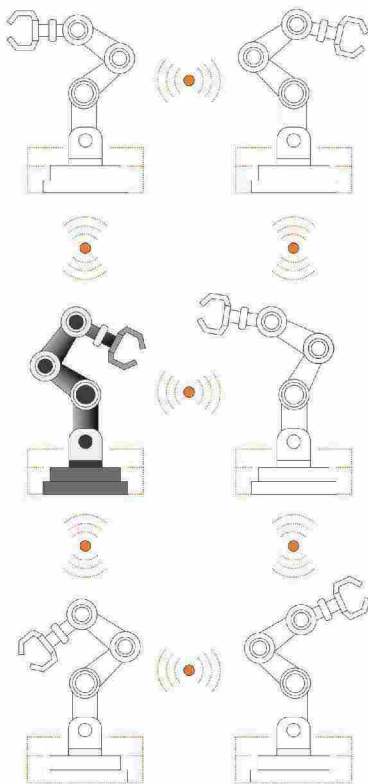


LA SIMULAZIONE "PREDITTIVA" CHE CAMBIA IL MODO DI PROGETTARE

Lo sviluppo e la realizzazione di un progetto passano sempre più spesso attraverso la creazione di gemelli digitali, una tecnologia che permette non solo di simulare il prodotto, ma anche i processi che riguardano la sua produzione. «Grazie ai dati, si riesce a prevedere in modo digitale il funzionamento di un macchinario e a capire quali eventuali momenti di crisi o di stop potrebbe affrontare e se è opportuno prevedere delle migliorie. Ma si possono anche, al contrario, digitalizzare macchinari già esistenti, con la possibilità di raccogliere dati e fare analisi predittive sugli stessi», spiega Daniele Lopizzo di [Sps Italia](#). Tutto ciò consente anche di programmare al meglio lo sviluppo effettivo dei robot.

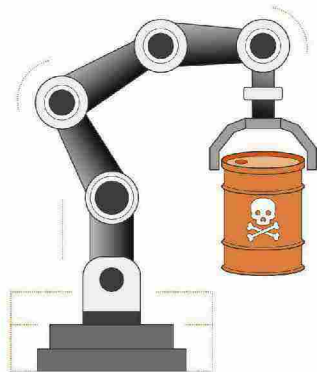
In questo contesto, una delle frontiere è proprio quella del *virtual commissioning*, ovvero l'esercizio di riprodurre il comportamento fisico di un macchinario o di un impianto in maniera virtuale, attraverso una simulazione software applicata a una completa replica digitale del processo da realizzare. L'obiettivo finale è quello di testare tutti gli elementi progettati e le relative automazioni, con uno o più dispositivi di controllo (Pc, motion control o Cnc), consentendo lo sviluppo del progetto nei minimi dettagli. Inoltre, la società di consulenza Gartner fa notare come stia crescendo il potenziale dell'intelligenza artificiale generativa, un'intelligenza che si auto-forma, che apprende dai dati e che genera gemelli digitali simili all'originale, ma con elementi differenziati che possono accelerare la ricerca e lo sviluppo in alcuni campi specifici. (A.F.)

TUTTI I VANTAGGI DELLE MACCHINE PARLANTI



Crescita di prodotto, di filiera e di informazioni: per l'industria 4.0 sono fondamentali dati e comunicazioni, prodotte anche grazie alla robotica e impiegate in tempo reale per ottimizzare l'efficienza della catena di produzione e ridurre gli intoppi. Così, nella *smart factory*, diventa spesso fondamentale far sì che le macchine comunichino tra loro, oppure direttamente con i vertici dell'azienda.

Nel primo caso, si parla di integrazione orizzontale, nella quale le macchine di un impianto o addirittura i sistemi di più stabilimenti scambiano informazioni come in una staffetta. Nel secondo caso, sensori e centraline trasmettono le informazioni lungo la piramide di gestione dell'azienda, fornendo metriche reali sulle quali è possibile basare decisioni e strategie. Il patrimonio di dati che se ne ricava è immenso e acquista un suo valore intrinseco. Dal marketing alle risorse umane, sono molteplici i campi di applicazione nei quali, con un'integrazione verticale, l'azienda può ottimizzare i processi e perfezionare le proprie strategie. Ma è l'integrazione orizzontale a trarre il meglio dai cosiddetti *data silos*, archivi di comunicazioni che generalmente non comunicano tra loro e che possono invece essere utilizzati per dialogare con i fornitori o perfezionare i processi produttivi. (Raffaele Angius)



AL LAVORO PERICOLOSO PENSA IL "COBOT"

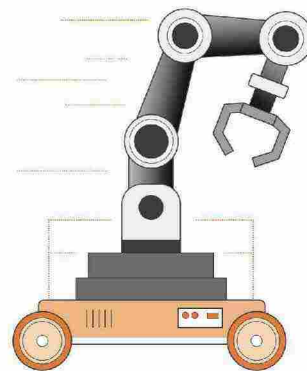
Dai lavori usuranti alla gestione e allo smaltimento di materiali pericolosi, la nuova frontiera è rappresentata dai cobot, collaboratori robotici che assistono e aiutano gli operatori in carne e ossa sia nelle operazioni più faticose sia in quelle che richiedono una distanza di sicurezza. La risposta è nell'integrazione di robotica, visori e intelligenza artificiale, che permette alle macchine non solo di agire fisicamente, ma anche di avere una certa "consapevolezza" nel farlo. È il caso dei cobot sviluppati dal Danish technological institute di Copenaghen, impiegati nel settore dello smaltimento dei rifiuti, in grado di riconoscere in tempo reale i materiali per poi separarli, tenendo così al sicuro gli operatori da materiali potenzialmente nocivi. Ma i robot collaborativi trovano applicazione anche nelle catene di montaggio, dove supervisionano in sicurezza lo spostamento di oggetti pesanti e possono assistere l'operatore umano nelle fasi di assemblaggio, controllando che non salti passaggi e non dimentichi nulla.

Le risposte offerte dalla robotica hanno interessato anche l'Inail, che nel 2021 ha annunciato un investimento di 5 milioni di euro per la progettazione e la realizzazione di nuovi umanoidi e tecnologie indossabili in grado di valutare, gestire, ridurre e prevenire il rischio fisico dei lavoratori nei contesti industriali e ospedalieri. (R.A.)

BENE LA CONNETTIVITÀ, MA OCCHIO ALLA CYBERSECURITY

Il principale fattore abilitante delle *smart factory* è sempre stato la crescita di connettività, che tra reti wi-fi e copertura 5G assicura una sempre maggiore qualità della trasmissione dei dati. Tuttavia, con l'espandersi del perimetro cibernetico di aziende e fabbriche, cresce anche l'esposizione alle minacce informatiche, un pericolo tutt'altro che nuovo se già nel 2005 il malware Zotob colpì diversi impianti del settore automobilistico, causando perdite per 14 milioni di dollari. Ma è con l'attacco Stuxnet contro la centrale nucleare iraniana di Natanz, in Iran, nel 2010, che il mondo ha scoperto come una minaccia cibernetica possa essere anche un potente strumento

di dissuasione politica e militare. Secondo Trend Micro, tuttavia, oggi la minaccia maggiore per le *smart factory* è costituita da malware e ransomware, in grado di interrompere l'operatività dei sistemi o chiedere un riscatto affinché il controllo delle infrastrutture venga restituito al legittimo proprietario. Un tipo di attacco cresciuto di tre volte e mezzo tra il 2017 e il 2018, arrivando a riguardare 4 aziende su 10, rivela uno studio di Deloitte. Anche i costi lievitano: in media, l'impatto finanziario di un incidente informatico che coinvolge l'IoT di una fabbrica ammonta a 330mila dollari, mentre l'impatto medio di una *data breach* (dalla fuga di dati alla loro sottrazione per richiedere un riscatto) vale in media 7,5 milioni di dollari. (R.A.)



UN MAGAZZINO TUTTO AUTOMATIZZATO

Piccoli, configurabili e in grado di muoversi in autonomia: i veicoli intelligenti autonomi (Aiv) costituiscono la frontiera per magazzini e archivi. Si tratta di robot in grado di sollevare e spostare carichi da un punto all'altro, con movimento libero o seguendo percorsi creati ad hoc negli spazi in cui lavorano, rispondendo così alle esigenze di un mercato del lavoro meno usurante e più accessibile. Dalla sua comparsa, che ha permesso la crescita delle più grandi aziende di logistica, questa tecnologia è andata diffondendosi nel tempo, fino a un balzo di 69mila unità installate nel 2017 (una crescita del 162% rispetto all'anno precedente) e un'ulteriore crescita di 500mila unità tra il 2019 e il 2021, secondo i dati della Federation of robotics world.

Ma c'è di più: anche a fronte della crisi sanitaria iniziata nel 2020, la robotica ha fin da subito rappresentato la migliore strategia per mantenere operative le catene di distribuzione delle merci. Secondo una stima di Mhi (Mitsubishi heavy industries), tra il 2019 e il 2020 l'adozione di robot logistici è cresciuta più di qualunque altra tecnologia della filiera di produzione, raggiungendo la cifra *monstre* di 36 miliardi di dollari investiti globalmente nel 2021. E non è tutto, perché i robot logistici sono destinati a uscire dai magazzini per essere messi alla prova in nuove attività, dai fast food all'agricoltura. (R.A.)

EDITORIALE

> SEGUE DALLA PRIMA: MARCO BENTIVOGLI*

lavoratori e del vertiginoso calo del costo della robotica. Ma questa disponibilità di robot che effetto ha sull'occupazione? Guardiamo la "densità della robotica", ovvero il numero di robot installati ogni 10mila lavoratori. Secondo il *World report robot del 2021*, la nuova media della densità globale nelle aziende manifatturiere è di 126 macchine per 10 mila dipendenti, quasi il doppio rispetto alle 66 unità del 2015. In Asia-Australia la densità media è di 134 unità, in Europa è a 123 e nelle Americhe di 111 (negli Stati Uniti siamo a 255). La sorpresa (per i tecnofobi) è che i primi cinque paesi più automatizzati al mondo - Corea del Sud, Singapore, Giappone, Germania e Svezia - sono anche quelli a più basso tasso di disoccupazione.

Se i robot sono centrali per non distruggere posti di lavoro, in futuro lo saranno ancor di più per garantire la tenuta dell'economia di fronte alla denatalità e alle spinte migratorie. L'Italia nei prossimi 30 anni avrà 8 milioni di persone in meno in età da lavoro e per mantene-

re gli attuali standard industriali sarà decisivo contare su lavoratori capaci di collaborare con le macchine per assicurare produttività e qualità. L'accoglienza dei migranti non determina crescita della disoccupazione perché, accanto alla demagogia, nella pratica svolgono ruoli complementari e non sostitutivi rispetto a quello dei nativi (si veda la ricerca *"They're taking our jobs" - really?*, Sergio Schicchitano e altri, 2022). Tecnologie, competenze, persone, non si integrano magicamente in modo virtuoso, saranno cruciali quelli che chiamo gli architetti del nuovo lavoro e, qualora si liberasse dal "ricatto del breve termine", anche la politica.

*MARCO BENTIVOGLI è coordinatore nazionale di Base Italis e si occupa di lavoro, industria e intelligenza artificiale per la commissione del ministero dello Sviluppo economico. È stato segretario generale della Federazione italiana metalmeccanici della Cisl dal 2014 al 2020.