

FOCUS

# Realtà aumentata e virtuale nei processi manifatturieri

A cura del Gruppo Software Industriale di ANIE Automazione

TRA LE TECNOLOGIE ABILITANTI DI **INDUSTRIA 4.0** LA REALTÀ AUMENTATA (AR) E LA REALTÀ VIRTUALE (VR) GENERANO GRANDI ASPETTATIVE PER PROCESSI DIGITALI INNOVATIVI

**N**ate e maturate in ambiti tutt'altro differenti dal contesto manifatturiero, quali il turismo, il retail, il marketing o le **smart cities**, la realtà aumentata e quella virtuale sono ora approdate anche in azienda e sono declinate in vari modi nel processo produttivo.

Ma di cosa stiamo parlando esattamente?

La realtà aumentata è l'arricchimento della percezione sensoriale umana mediante informazioni, in genere gestite e convogliate elettronicamente, che non sarebbero percepibili con i cinque sensi. La realtà virtuale, invece, simula in modi differenti situazioni reali mediante l'utilizzo di computer o con l'ausilio di interfacce appositamente sviluppate.

Pur avendo fatto il loro ingresso tra le tecnologie abilitanti di **Industria 4.0** in tempi piuttosto recenti, anche grazie all'effetto acceleratore della pandemia sulle tecnologie digitali, AR e VR presentano già un ampio spettro di applicazioni che si possono riassumere in tre grandi gruppi:

- Supporto attivo agli operatori di macchina e ai manutentori
- Sviluppo di servizi digitali di prossimità bordo macchine in fabbrica
- Abilitazione e semplificazione delle attività di training e "knowledge-transfer"

Gli strumenti utilizzati sono molteplici. Possono essere piattaforme, che prevedono utilizzo di dispositivi mobili per processi collaborativi anche da remoto da parte di personale esperto, oppure oggetti indossabili quali visori che presentano integrate tutte le informazioni e i dati necessari ad effettuare correttamente le operazioni a bordo macchina. In ogni caso, queste tecnologie abilitanti della 4.0 supportano attivamente l'uomo nel suo ruolo centrale in fabbrica.



## LA REALTÀ AUMENTATA NELLA FABBRICA DIGITALE

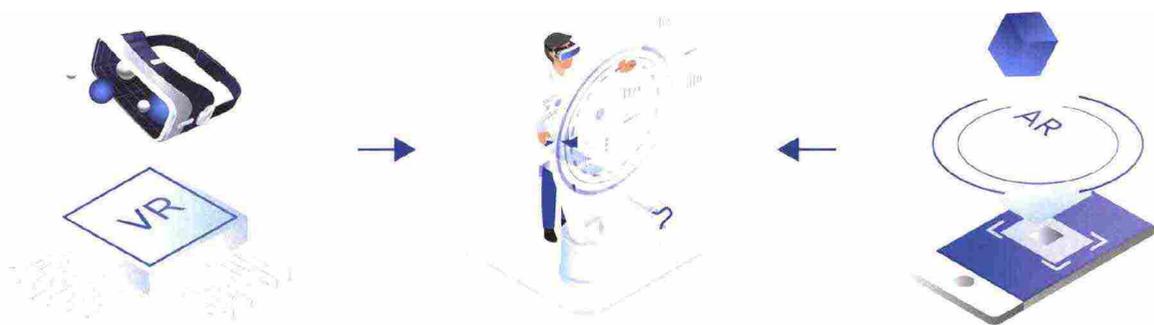
La realtà aumentata (AR) è l'arricchimento della percezione sensoriale umana mediante informazioni, in genere manipolate e convogliate elettronicamente, che non sarebbero percepibili con i cinque sensi. Il cruscotto dell'automobile, l'esplorazione della città puntando lo smartphone o la chirurgia robotica a distanza sono tutti esempi di realtà aumentata.

## I campi applicativi

La manutenzione è sicuramente uno dei campi di elezione della realtà aumentata, grazie alla quale agli addetti viene resa disponibile in modo rapido e intuitivo un'ampia messe di informazioni immediatamente utilizzabili per svolgere le operazioni di riparazione e ripristino del funzionamento di una macchina o di un impianto, qualunque sia il grado di conoscenza e il livello di maturità professionale dell'operatore. La realtà aumentata migliorata nelle sue funzionalità grazie all'applicazione **dell'intelligenza artificiale** è alla base di tutte le tecnologie e applicazioni immersive oggi dispo-



Schema semplificato del Reality - Virtuality Continuum, Milgram e Kishino nel 1994 (credits: Wikipedia)



## Realtà virtuale

**Realtà simulata** | Riproduzione tridimensionale dell'ambiente circostante

## Realtà mista

**Combinazione di realtà virtuale e aumentata** | Interazione con oggetti sia fisici che virtuali nel mondo reale

## Realtà aumentata

**Centralità del mondo reale** | Esperienza interattiva con la sovrapposizione di informazioni multimediali

nibili. Anche in questo caso, con l'ausilio di dispositivi mobili e indossabili può essere applicata nella collaborazione uomo macchina, per esempio, in operazioni di assemblaggio manuale guidato e asservito o nel controllo qualità bordo macchina.

Un ulteriore ambito nel quale realtà aumentata e realtà virtuale possono trovare ampio utilizzo, con evidenti risvolti pratici, sono la formazione e il trasferimento, in digitale, delle competenze al fine di agevolare, semplificare e rendere l'avvicendamento della forza lavoro più rapido, efficace e standard con notevole riduzione dei tempi e dei costi di formazione del personale. Il settore industriale affronta una grande sfida generazionale e di competenze con il cambiamento della sua forza lavoro, acuita da uno scenario mutato dagli effetti della pandemia globale. La realtà aumentata, attraverso procedure guidate, dati in real-time, documentazione, video guide ecc., può essere il primo livello di formazione degli operatori e può ulteriormente evolvere, attraverso la realtà virtuale, in scenari immersivi per consentire una migliore preparazione del personale ad affrontare situazioni difficili, ricreando in modo realistico situazioni non facilmente replicabili nella realtà. Combinate insieme, realtà virtuale e realtà aumentata realizzano la cosiddetta realtà mista. Le applicazioni già sperimentate con successo riguardano, per esempio, il controllo qualità, anche in questo caso effettuato con il supporto di dispositivi capaci di guidare l'operatore nelle verifiche di qualità.

## Realtà aumentata e virtuale nella fabbrica digitale e connessa

Nel moderno modello di fabbrica digitale e connessa, il dialogo tra il livello delle macchine (shopfloor) e quello dei sistemi gestionali

(ERP e Supply Chain Management) rappresenta il reale valore aggiunto perseguibile per mezzo del paradigma di [Industria 4.0](#). La disponibilità di informazioni lungo l'intera catena del valore consente l'ottimizzazione dei processi di pianificazione e gestione e di quelli di esecuzione in produzione e logistica.

In questo scenario, le tecnologie in oggetto forniscono un valido apporto alla generazione di extra valore. Proprio grazie alle loro caratteristiche, realtà aumentata e virtuale possono infatti divenire gli strumenti per la vera implementazione del modello di fabbrica digitale e connessa, rappresentandone i terminali per le attività di bordo macchina. Tali potenzialità sono poi accentuate dalle attuali soluzioni cloud, che grazie alla loro caratteristica di poter elaborare grandi quantità di dati a velocità elevate, permettono di rea-

## REALTÀ AUMENTATA PER MANUTENZIONE MACCHINE

**Il processo di manutenzione degli asset produttivi in fabbrica è particolarmente complesso ed oneroso e richiede spesso conoscenze maturate con l'esperienza degli addetti.**

Tale esperienza si sta perdendo con il ricambio generazionale della forza lavoro e lo sforzo è quello di trasmettere tali competenze ai giovani direttamente sul campo tramite un processo collaborativo durante gli interventi tecnici on site.

L'operatore, a seguito di un fermo macchina per malfunzionamento, può inserire nel MES una causale che apre in automatico un ticket di intervento tecnico sul sistema di manutenzione attivo in cloud. Viene aperto così in automatico un intervento tecnico bordo macchina e dal sistema di manutenzione in cloud l'operatore junior con un tablet viene assistito da remoto da un collega senior che tramite interfacce di AR sulla macchina ottiene le informazioni contestuali necessarie per eseguire e tracciare l'intervento tecnico bordo macchina.

**FOCUS**

**LA REALTÀ ESTESA  
NELLA FABBRICA  
DIGITALE**

La realtà estesa è una estensione della realtà aumentata ottenuta, per esempio, migliorando le funzionalità attraverso l'applicazione dell'intelligenza artificiale. Racchiude i concetti di realtà mista e virtuale e tutte le tecnologie immersive oggi disponibili. Applicazioni digitali di realtà estesa integrate con le macchine possono migliorare le operatività manuali assistite da robot collaborativi (cobot). L'utilizzo di tali tecnologie abilitanti di Industria 4.0 possono stimolare i giovani per l'ingresso al lavoro in fabbrica, dando valore aggiunto e coinvolgimento anche a operazioni manuali come quelle del montaggio/smontaggio di prodotti/componenti. Su un banco di lavoro l'operatore può, ad esempio, essere chiamato a smontare un componente di un motore con il supporto di una applicazione di Mixed Reality basata su user experience immersiva tramite l'utilizzo di visori.

L'applicazione guida l'operazione di smontaggio pezzo dopo pezzo e il cobot fornisce all'operatore supporto in modo sincrono al processo in corso, porgendo gli utensili corretti necessari in quel momento. L'architettura digitale che fa da orchestratore dietro le quinte sincronizza le operazioni dell'operatore con l'attuazione del cobot, che offre al momento opportuno l'utensile secondo il flusso corretto delle operazioni di smontaggio.

**LA REALTÀ MISTA  
PER IL CONTROLLO QUALITÀ  
A BORDO MACCHINA**

L'aumento della qualità è un obiettivo di competitività per Industria 4.0 che introduce metodi di controllo e misura innovativi sui prodotti del manifatturiero, soprattutto per le PMI spesso non dotate di sale di metrologia. Il controllo qualità a bordo macchina quando si tratta di produzione di piccoli lotti può essere ottenuto integrando tecnologie abilitanti di Industria 4.0 nel processo di rilevamento delle non conformità. Dal MES, per esempio, si chiude una fase di lavorazione su un centro di lavoro. Il pezzo richiede un controllo dimensionale e l'operatore con una applicazione su visore viene guidato nelle metriche richieste registrando in speech recognition i valori misurati. In caso di fuori tolleranze, l'operatore può richiedere l'apertura di un processo collaborativo mettendo in linea sul visore il collega della progettazione per eventuali verifiche di errore nella geometria del disegno, errore nell'indicazione dell'utensile da utilizzare o altro. La scheda qualità viene poi generata in automatico dal sistema alla fine del processo. L'informazione viene inoltre recepita dal MES, che imposta il pezzo lavorato come scarto segnalando alla produzione l'anomalia nell'avanzamento del lotto di produzione



lizzare un ecosistema che consente l'applicazione della realtà aumentata alle diverse fasi del ciclo di vita: dalla fase di progettazione, visualizzando e modificando i prototipi nel loro contesto progettuale, alla manutenzione delle macchine sul campo e al controllo qualità a bordo macchina.

**L'uomo al centro della fabbrica**

Realtà aumentata e realtà virtuale con le loro declinazioni in real-

tà estesa e realtà mista saranno quindi sempre più determinanti per traghettare le imprese verso il nuovo paradigma 5.0, che pone nuovamente l'uomo al centro della fabbrica.

Queste tecnologie abilitanti affiancano e supportano soluzioni digitali di auto apprendimento per gli operatori e sistemi collaborativi dentro e fuori l'azienda, estremamente utili ed efficaci per far crescere le nuove leve e tenere costantemente aggiornate quelle già formate. ■