

TECNOLOGIE DI AUTOMAZIONE NATE PER L'INDUSTRIA SONO ADOTTATE SEMPRE PIÙ IN ALTRI SETTORI

L'automazione in applicazioni non tradizionali

Settori non strettamente industriali hanno iniziato ad automatizzarsi assorbendo il meglio delle tecnologie esistenti. Pensiamo all'agricoltura, alle reti urbane, all'ambiente, alla medicina, al settore militare e aerospaziale, all'entertainment, ai servizi finanziari, al cleaning. Autorevoli esperti si sono spinti a dire che alcuni di questi - Energia, Building, Trasporti - hanno tutte le carte in regola per diventare i driver della ripresa economica.

Armando Martin

I settori non tradizionali sono sempre più densi di tecnologie di automazione e controllo. La crescita annua media del robot impiegati in agricoltura è stimata al 14,47% dal 2012 al 2016 (TechNavio), mentre la robotica medica dovrebbe raggiungere un volume d'affari di 13,6 miliardi di dollari nel 2018 (Transparency Market Search). Passando all'Italia, un esempio è dato dall'e-commerce (inteso come automazione dei servizi di vendita) che vale circa 12 miliardi di euro (Osservatorio Politecnico di Milano). Un altro caso nazionale è rappresentato dallo sviluppo delle Smart Grid per le quali, secondo uno studio di [Anie](#) Energie, è stimato un investimento, fino al 2020, da un minimo di 3 fino a un massimo 10 miliardi di euro. Per non parlare degli enormi investimenti in robot e tecnologie per l'automazione nel settore militare.

L'avanzata dell'automazione in ambito non industriale è dunque una realtà consolidata. La sfida sarà quella di diffondere le tecnologie dell'automazione, incrementando i livelli di produttività, efficienza e benessere per nuovi settori economici e per la società nel suo insieme.

Energia

Il settore energetico non è propriamente un settore alternativo rispetto alle tecnologie di automazione. È un settore però di avanguardia con ricadute molto ampie. L'automazione fornisce la tecnologia per controllare i processi critici di generazione, magazzinaggio e distribuzione dell'energia, aumentando l'efficienza e la produzione degli impianti e consentendo risparmi nell'operatività e nella manutenzione a lungo termine. SCADA, RTU, DCS, piattaforme wireless, sistemi esperti, regolatori, sistemi I/O remoti, standard di comunicazione come DNP3.0, IEC60870-5-101/104, IEC 61508, IEC 61511e ICCP sono stabilmente

al centro delle tecnologie di automazione utilizzate nelle centrali e nelle reti elettriche tradizionali, nelle turbine, nella cogenerazione, negli impianti rinnovabili e nelle nascenti Smart Grid.

In tali ambiti sono utilizzati sempre più dispositivi da campo certificati con **tecnologie fieldbus e di comunicazione certificata** per fornire le informazioni diagnostiche, lo stato e la configurazione delle apparecchiature attraverso sistemi di controllo centralizzato dotati di strumenti di asset management integrati. Largo spazio trovano anche le soluzioni di automazione che possono garantire un ruolo chiave nell'interoperabilità e nell'interconnettività delle comunicazioni per le applicazioni di gestione energetica.

A livello macroeconomico il mercato per i sistemi di gestione del fabbisogno energetico è uno di quelli in massima crescita su scala globale. Secondo Navigant Research, società di consulenza specializzata nel settore dell'energia, ci sono più di 400 aziende a livello internazionale che producono sistemi automatici per il settore dell'energia. Nel 2020 il mercato per i cosiddetti **BEMS** (Building Energy Management Systems) dovrebbe valere 5,6 miliardi di dollari, il doppio del valore attuale. Sul versante tecnologico la diffusione di software basati sul cloud (**SaaS**, Software as a service) ha facilitato il proliferare di soluzioni alternative. A questo fattore va aggiunto l'aumento della domanda da parte dei clienti, che chiedono sistemi di gestione energetica in grado di ridurre i costi operativi e allo stesso tempo di contenere le emissioni di CO2.

Domotica e building

Fino a un paio di decenni fa la domotica oscillava tra le installazioni elettriche più o meno evolute e i gadget tecnologici riservati a pochi appassionati. Recenti trasformazioni sociali, come la maggiore



sedentarietà, la richiesta di sicurezza, l'invecchiamento della popolazione, la diffusione dei sistemi di gaming e nuove esigenze industriali e infrastrutturali hanno incontrato lo sviluppo di nuove tecnologie applicate agli edifici. In particolare quelle dell'automazione mettono a disposizione un'ampia gamma di prodotti e soluzioni, sia in termini di automazione domestica che di grandi costruzioni. Gli apparati di regolazione, controllo e supervisione utilizzati nella domotica sono in parte mutuati dall'automazione industriale e in parte dalle installazioni elettriche civili.

Ma l'aspetto tecnologicamente più interessante riguarda le **reti di comunicazione**. Gli utenti possono scegliere fra reti proprietarie, aperte e multi-protocollo di tipo generalista o specializzato, con e senza fili.



Home & Building Automation

Recentemente nella domotica si sente parlare sempre più spesso di **Internet of Things (IoT)**, ovvero la possibilità per molti dispositivi di diversa natura di scambiare dati, comunicare e interagire con gli utenti finali. Un fenomeno che genera una quantità enorme di informazioni. I numerosi player coinvolti stanno prendendo coscienza di questa trasformazione, nella prospettiva di competere su scenari sempre più interconnessi, allargando il concetto di IoT a quello di **Internet of Business (IoB)** e **Internet of People and Things (IoX)**.

Affinché il matrimonio tra Internet e domotica vada in porto, **la rete dovrà però essere in grado di supportare un numero elevatissimo di connessioni**. Dovranno essere compiuti enormi investimenti in tecnologie e infrastrutture che aumentino la larghezza di banda e la quantità di indirizzi di rete disponibili.

Trasporti

A partire dagli anni '90 automazione e sistemi di trasporto hanno compiuto un salto di qualità, combinandosi a livello sistemistico nei cosiddetti

ITS (Intelligent Transport System). Parliamo di strumenti e soluzioni per la gestione delle reti di trasporto attraverso le tecnologie ICT (Information and Communication Technology). Gli Intelligent Transport Systems variano a seconda delle tecnologie applicate, dai sistemi di navigazione satellitari ai sistemi di controllo semaforici, dai rilevatori di velocità integrati con telecamere a circuito chiuso, fino alle applicazioni avanzate che integrano dati in tempo reale (informazioni meteorologiche, condizioni del traffico, sistemi sghiacciamento dei ponti ecc.).

Nonostante l'**elettificazione** sia un tema ricorrente nella storia dell'industria dei trasporti, i fenomeni degli anni più recenti (cambiamenti climatici, scarsità dei combustibili fossili nel lungo periodo, aumento dei prezzi petroliferi) hanno aperto nuove opportunità di sviluppo alla cosiddetta **e-mobility** - ovvero alla diffusione di **veicoli elettrici**, infrastrutture, sistemi di ricarica e integrazione tra veicoli e reti di distribuzione - e alle **Smart City**. Con il termine **Smart City** si intende una realtà urbana in cui sono implementate delle soluzioni intelligenti, finalizzate allo **sviluppo sostenibile** e all'**integrazione delle reti** energetiche e dei trasporti. Allo stato attuale la realizzazione o la conversione di modelli urbani in Smart City non riguarda singole tecnologie, ma l'interconnettività e la capacità di rendere

efficienti gli strumenti esistenti. Anche i **sistemi di illuminazione intelligente** fanno parte dell'ecosistema delle Smart City. Sono infatti in corso di sviluppo importanti progetti basati su reti di illuminazione provviste di lampioni intelligenti e multifunzionali.

Se e-mobility su strada e Smart City sono modelli in divenire, le **metropolitane automatiche** sono già realtà in varie parti del mondo, Italia compresa. I **sistemi driverless** (senza guidatore a bordo) fanno parte di sistemi integrati che consentono di gestire una linea metropolitana in modo completamente automatico e sicuro. Uno dei sistemi driverless più importanti si basa su una tecnologia innovativa chiamata ATC (Automatic Train Control) fornita dall'italiana Ansaldo STS.

Medicale

L'**ingegneria biomedica** o **bioingegneria** rappresenta un'area dell'ingegneria che copre l'insieme delle apparecchiature, della strumentazione, dei prodotti e dei servizi tecnologici utilizzati in campo sanitario. Gli obiettivi della bioingegneria spaziano dal miglioramento delle

conoscenze sul funzionamento dei sistemi biologici, all'applicazione di metodi e tecniche quantitativi per lo studio di problematiche di carattere medico-fisico, fino allo sviluppo di nuove metodologie e apparati diagnostici, terapeutici e riabilitativi.

La bioingegneria è di fondamentale importanza anche per lo sviluppo della **robotica biomedica** o **birobotica**. Quest'ultima può contribuire alla comprensione dei meccanismi neuroscientifici che presiedono alla coordinazione senso-motoria e alla sintesi dei comportamenti nell'uomo (neuro-robotica).

In termini più specialistici si parla anche di **neuro-robotica** nello studio di sistemi biologici e nell'uso di robot biomorfi come strumento sperimentale e modello fisico nella ricerca. Interessanti aree di avanguardia sono anche la **robotica bio-ispirata**, in relazione a macchinari e apparati dotati di un sistema sensoriale con prestazioni simili a quelle umane (embodiment), e la **robionica**, disciplina che ha per oggetto l'interfaccia tra un dispositivo di assistenza e il sistema nervoso umano, in modo da formare un sistema di controllo a ciclo chiuso



Robot chirurgico Da Vinci in azione

In riferimento all'ambito clinico, la **strumentazione biomedica può essere di tipo diagnostico, terapeutico, riabilitativo**. Sebbene non esista una distinzione netta fra i tre campi, tale suddivisione è utile per operare una classificazione centrata sulla figura del paziente e sulle sue esigenze.

Una delle tendenze emergenti è l'utilizzo di apparecchiature portatili per uso domestico con connettività wireless. Si assiste poi all'utilizzo crescente di grandi apparati per la diagnostica per immagini e alla necessità di ottimizzare i dati e le cartelle cliniche dei pazienti. D'altro lato la diffusione di tecniche di chirurgia minimamente invasiva hanno aperto la strada a interventi complessi con il minimo rischio per il paziente e con un drastico abbattimento dei tempi di recupero e riabilitazione.

Un caso esemplare è il sistema "Da Vinci", in

cui il chirurgo opera sul paziente tramite un robot, da lui comandato sulla scorta di una rappresentazione del teatro operatorio ottenuta per mezzo di videocamere ad alta definizione.

Settore militare

Le innovazioni tecnologiche sono spesso state sperimentate e introdotte in primo luogo nel mondo militare. Nelle comunicazioni, ad esempio, RFid, GPS e Internet si sono sviluppate inizialmente in ambito bellico. Non fanno eccezione le tecniche legate all'automazione.

I sistemi automatici di allarme e di difesa contraerea, i sistemi di guida automatica dei missili, i **robot militari**, i **droni**, i **sottomarini automatici** e i **sistemi di simulazione** sono alcuni esempi di applicazione dove sono richiesti requisiti prestazionali molto spinti in un ampio range di condizioni operative.

Da più parti si è ipotizzato che le guerre del futuro saranno combattute con **sistemi di armamento automatici**. Già oggi il quadro dei sistemi di supporto alle operazioni militari è molto vasto e per certi versi inquietante, anche per il fatto di coinvolgere tecnologie satellitari e sistemi di raccolta dati su scala globale.

Tutti i tradizionali componenti di automazione sono presenti in ambito militare all'interno di navi, aerei, sommergibili, sottomarini, mezzi di terra, centri di controllo e intelligence, basi militari ecc.

In questi contesti i dispositivi devono soddisfare requisiti superiori di robustezza, ridondanza e affidabilità, per cui sono dotati di protezioni contro polveri, vibrazioni, urti, umidità, interferenze elettromagnetiche, atmosfere a rischio di esplosione ecc. Più che le caratteristiche strettamente elettroniche è evidente che sono soprattutto gli **aspetti chimici, termici, meccanici e strutturali** dei componenti a fare la differenza.

L'impiego di mezzi mobili automatici e di robot a fianco o in sostituzione degli esseri umani è uno degli scenari di maggiore interesse. I **robot militari** svolgono già oggi un gran numero di compiti rischiosi, dalla sorveglianza armata allo sminamento, dal pattugliamento di territori alla ricognizione di miniere e fondali marini. Sopra le nostre teste le aeronautiche militari più avanzate fanno uso di **aeromobili a pilotaggio remoto RPAS** (Remotely Piloted Air System), **UAV** (Unmanned Aerial Vehicle) e altri.

Discorso a parte è quello legato al trattamento dei dati, alle reti di comunicazione e alla security. **Le security policy militari** richiedono sistemi di classificazione delle informazioni strutturate secondo livelli gerarchici e sistemi di accesso altamente protetti.

Agricoltura e zootecnia

Le moderne macchine agricole utilizzano le tecnologie di automazione per controllare il movimento (es. la posizione delle ruote) e rendere efficiente il lavoro nei campi. Più in generale si parla di *smart farm*, *precision agriculture*, *precision farming* per indicare **sistemi integrati** ad alto tasso di specializzazione progettati per l'au-



Sistemi Integrati Precision Farming

tomazione agricola e basati su tecnologie di comunicazione e controllo di nuova generazione (GPS, GIS, sensoristica intelligente, elettronica di controllo, software di supervisione e interfaccia). Tipico esempio di automazione nei trattori è costituito dai **sistemi automatici** che utilizzano architetture distribuite dove ogni singolo controllore, detto ECU (Electronic Control Unit), gestisce uno specifico sottosistema della macchina o dell'impianto.

Altra applicazione chiave sono i **sistema di guida assistita o semi-automatica** di una macchina agricola che comprendono in genere un ricevitore GPS, un sistema di correzione differenziale DGPS, un sistema di elaborazione dati, un'interfaccia di comando e opportuni sensori di moto (velocità, angolo di sterzo, coppia ecc.). Molto interessante è la diffusione delle tecnologie di telerilevamento con tecniche GPS/GIS come base informativa per macchine agricole di precisione che utilizzano la **tecnologia VRT** (Variable Rate Technology) per la distribuzione di fertilizzanti, fitofarmaci, acqua irrigua e altri composti.

Altro caposaldo dell'automazione in agricoltura è rappresentato dai **sistemi di irrigazione**. Gli impianti irrigui automatizzati sono costituiti da un insieme di apparecchiature destinate al sollevamento e alla messa in pressione dell'acqua irrigua, alla filtrazione, alla misura e al controllo di portata e pressione, alla manovra (manuale o automatica) delle portate, alla fertirrigazione.

Per incrementare la qualità e la quantità delle

produzione nelle serre e nei raccolti, è importante implementare metodi di condizionamento e controllo dei parametri climatici e ambientali con l'ausilio di strumentazione, sensoristica e in alcuni casi anche di robotica avanzata.

Anche in ambito agricolo, il livello di automazione richiesto ai sistemi di tracciabilità deve garantire una gestione ottimizzata del prodotto all'interno della supply chain. Un'interessante linea di intervento è la **gestione della logistica** tramite radiofrequenza (con tecnologie RFid, ZigBee, Wi-Fi e altre) per la trasmissione dei dati.

Esplorazione spaziale

L'industria spaziale si occupa della progettazione e della costruzione di satelliti e di sistemi di lancio, comunicazione e trasporto. Alla sua forza concorrono aree e discipline multisettoriali come la progettazione sistemistica, lo sviluppo di software evoluti, la produzione di antenne, componenti ed equipaggiamenti elettronici e meccanici. In Italia e in Europa lo sviluppo del settore è trainato da diverse iniziative, tra cui i progetti di navigazione **Galileo** e **GNSS Evolution**, e i programmi **Global Monitoring for Environment and Security** e **Meteosat Third Generation** per il monitoraggio ambientale e climatico. In ambito nazionale è significativo l'impegno nella realizzazione della costellazione **Cosmo Skymed**, oggi operativa con tre satelliti in orbita.

L'industria spaziale si distingue per il carattere fortemente sistemistico dei suoi prodotti (satelliti e lanciatori) e l'elevato livello tecnologico di componenti, materiali e processi. Questo carattere ne fa un'industria con struttura verticale che dà luogo a un network di grandi imprese sistemiste e di PMI produttrici di apparecchiature e componenti. L'industria spaziale è un mondo che attraversa una vasta gamma di tecnologie sofisticate (telecomunicazioni, sensori, robot, microelettronica, sistemi di propulsione ecc.) che danno origine a numerosi prodotti realizzati in quantità limitate e costantemente rinnovati.

Nel campo aerospaziale le principali tecnologie di controllo interessano i sistemi di guida, i sistemi di atterraggio e monitoraggio in condizioni meteorologiche proibitive, il controllo del traffico aereo, la determinazione della posizione e dell'orbita di oggetti volanti nello spazio. La navigazione aerospaziale è oggi svolta attraverso un insieme di sistemi basati su differenti principi fisici e tecnologie realizzative che, nel loro complesso, permettono la determinazione dello stato cinematico dei velivoli nelle diverse tipologie di missione. Il fattore comune alle diverse realizzazioni è quello di coniugare la ricerca delle migliori prestazioni con un rigido

vincolo sugli ingombri, sulla massa e sul fabbisogno di potenza.

L'evoluzione più importante degli ultimi anni è rappresentata dalla diffusione della navigazione satellitare, con l'entrata in servizio del Global Positioning System nel 1995.

Anche la **robotica spaziale occupa un ruolo chiave sviluppando tecnologie e metodiche destinate all'impiego di robot al di fuori dall'atmosfera terrestre**. Esempi di questi robot sono le sonde esplorative impiegate in diverse missioni sui pianeti del sistema solare, ma anche robot più tradizionali come il famoso braccio manipolatore dello Space Shuttle o quello di sembianze umane destinato alla ISS (International Space Station) che verrà utilizzato in sostituzione degli astronauti nelle attività extraveicolari.

Settore finanziario

Il mercato dei sistemi di pagamento e delle transazioni finanziarie si sta rapidamente aprendo a nuove opportunità tecnologiche. Nuovi attori stanno offrendo un'ampia gamma di servizi per la gestione dei pagamenti elettronici e il trattamento del denaro che spaziano dalla gestione dei terminali POS, degli ATM, dei **chioschi self service**, dei dispositivi di Cash in/Cash out, dall'e-commerce, al Corporate Banking Interbancario.

L'**Agenzia per l'Italia Digitale** (www.agid.gov.it) ha avviato un progetto basato su un sistema pubblico di connettività (SPC) che permetterà ai cittadini e alle imprese il pagamento online di tributi e servizi. L'introduzione di strumenti innovativi di tipo bancario, come per esempio MyBank, servizio europeo per l'e-commerce, consente di utilizzare il bonifico bancario nel processo di acquisto online.



Sistemi di pagamento mobili

L'adozione della SEPA (Single Euro Payments Area, Area Unica dei Pagamenti in Euro) coordinata tecnicamente dall'EPC (European Payment Council), ha messo in moto un meccanismo abilitante per realizzare sistemi innovativi, uniformi e interoperabili per consentire alle aziende di cogliere i vantaggi di una maggiore automazione dei processi di riconciliazione.

Ma a trainare la crescita dell'automazione e della digitalizzazione dei servizi finanziari sono soprattutto gli strumenti di pagamento via **Internet**

e **mobile**. La diffusione di smartphone e tablet rende infatti particolarmente interessanti le prospettive del **mobile payment**. Circuiti internazionali come Visa e Mastercard stanno adottando l'**HCE** (Host Card Emulation), una tecnologia ad architettura aperta basata sul cloud computing che consente di effettuare pagamenti e altre operazioni tramite **NFC** (Near Field Communication). Con i sistemi di Mobile Proximity Payment (il pagamento tramite avvicinamento al POS del cellulare NFC) è possibile velocizzare le transazioni di piccolo importo rispetto a tecnologie non contactless.

Alla base della diffusione del Mobile Payment sempre di più ci saranno un'ampia gamma di servizi offerti senza spese aggiuntive, una tecnologia innovativa che consente di trasformare il proprio cellulare in un bancomat, una legislazione che incentiva l'uso dei pagamenti elettronici.

Nuove app e nuovi sistemi di autenticazione grafometrica permetteranno di trasformare il proprio cellulare in un "portafoglio virtuale" con adeguati livelli di sicurezza. In questo dinamico scenario l'automazione fornisce soluzioni tecniche di supervisione, connessione integrata, acquisizione dei dati e security a istituzioni, fruitori e integratori di sistemi.

Cleaning

L'impiego di acqua calda e vapore per la pulizia, la sanificazione e lo sgrassaggio nell'industria meccanica trova moltissime applicazioni, dalla pulizia di apparecchiature e strumenti, a quella di circuiti stampati e macchine utensili. I sistemi di pulitura automatica si applicano anche al settore ospedaliero, alla ristorazione e in moltissime aree di lavoro e infrastrutture.

L'**industria italiana del cleaning**, ad oggi, tra macchinari, prodotti, attrezzature, distribuzione e servizi, genera un business che **supera i 13 miliardi di euro**. La domanda dall'estero assorbe il 73% della produzione totale e le aziende italiane si confermano leader mondiali seconde solamente alla Cina per valore delle esportazioni.

Uno degli scenari più interessanti per l'automazione è quello delle **lavanderie industriali** per le quali il mercato offre soluzioni in grado di tracciare in modo preciso il percorso dei tessuti nelle fasi di lavaggio e stiro, semplificando i procedimenti di conteggio, di identificazione della durata dei tessuti e della gestione dei resi, della movimentazione e della ricomposizione dei capi, oltre all'elaborazione di report e statistiche. Alla base di tali soluzioni stanno tecnologie **RFID**, sistemi di identificazione elettronica, sensori, quadri di controllo, sistemi informativi integrati e certificati. ■