

Osservatorio dell'Industria Italiana dell'Automazione

Maggio 2021

ANIE Automazione

Osservatorio dell'Industria Italiana dell'Automazione

Maggio 2021





Cari Lettori,

ci ritroviamo dopo un anno dalla nostra ultima edizione dell'Osservatorio. Vi avevamo lasciati in un momento difficile e pieno di incognite: situazione che è ancora in essere e, seppur con qualche timido segnale di miglioramento, presenta ancora elementi di instabilità.

Cosa è cambiato in un anno nel nostro comparto?

C'è una maggiore concretezza verso la trasformazione digitale. Siamo passati dall'idea che si dovesse intraprendere questo "viaggio", a effettive realizzazioni di tale percorso, con player che hanno proposto soluzioni efficaci e clienti che le hanno implementate, seppur a livelli di complessità differenti, ma tutti con la visione di generare, prima o

poi, nuovi modelli "digitali" di business. Questa opportunità di maturazione, di accelerazione ci ha fatto fare quel passo avanti. Tutto l'ecosistema ha prodotto alacrememente strumenti e risultati che dovranno diventare strutturali e continuativi nel tempo. Le regole e gli schemi con cui fino ad ora si è guardata ed analizzata l'economia sembrano aver perso il valore che gli attribuivamo. La rivoluzione tecnologica in atto, con le componenti della digitalizzazione e dell'automazione, in aggiunta ai sostanziali fenomeni socioeconomici della globalizzazione, come l'invecchiamento ed i diversi stili di consumo della popolazione, sembrano aver modificato sostanzialmente il paradigma economico che conoscevamo.

La soluzione, quindi, per la crescita e sostenibilità economica del nostro Paese non può solo passare dalla ricerca di nuovi e più competenti lavoratori, ma deve basarsi sulla trasformazione dell'organizzazione del lavoro attraverso l'automazione e la digitalizzazione. Per consolidare ed incentivare questi primi risultati, siamo in attesa di vedere gli interventi di politica industriale che agiscano su settori strategici come la connettività e le infrastrutture immateriali (banda larga e 5G), sul mondo delle competenze digitali, della riqualificazione professionale, delle scuole e degli ITS. Eccoci quindi al Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) che dovrà dare attuazione al programma Next Generation EU basandosi su tre assi strategici: digitalizzazione ed innovazione (qui rientra anche il Piano Transizione 4.0), transizione ecologica e inclusione sociale. L'obiettivo del piano è correggere quelle forti asimmetrie di cui soffriamo: territoriale, generazionale e di genere, oltre a dare più competitività al Paese. Dal 2008 abbiamo perso il 25% del tessuto industriale, a fine 2019 il livello del PIL era ancora inferiore di 4 punti a quello del 2007: nel frattempo gli altri sono andati più veloci. Anche il settore Automazione, nel 2020, registra una battuta d'arresto di circa 13 punti percentuali rispetto al 2019 sul fatturato Italia. Tuttavia si è beneficiato, soprattutto nel comparto del software e delle soluzioni di digitalizzazione, di investimenti che si sono mossi nella giusta direzione dell'accelerazione che citavo all'inizio. Il cammino è iniziato, ma c'è più consapevolezza e visione, che sono le componenti necessarie per il successo. Concludo rammentando che, in tale scenario, permane intatto il nostro compito di promuovere le tecnologie che abilitino il processo di trasformazione digitale. In questo volume si parla di OPC UA (Open Platform Communications Unified Architecture), un protocollo liberamente disponibile progettato proprio per l'automazione industriale, che consente lo scambio di informazioni e dati sui dispositivi all'interno di macchine, tra macchine e tra macchine e sistemi. Per competere meglio a livello globale gli utilizzatori devono diventare più agili, sfruttare le nuove tecnologie e trasformarsi senza sacrificare o sostituire gli investimenti esistenti. Ecco che, ancora una volta, in soccorso interviene l'automazione.

Un caro saluto

Fabrizio Scovenna

Presidente ANIE Automazione

Indice

INTRODUZIONE	pag. 5
CAPITOLO 1 - L'INDUSTRIA ITALIANA DELL'AUTOMAZIONE INDUSTRIALE PRINCIPALI TENDENZE NEL 2020	pag. 9
CAPITOLO 2 - NOTE DI APPROFONDIMENTO IL PROTOCOLLO DI COMUNICAZIONE OPC UA PER L'AUTOMAZIONE INDUSTRIALE 4.0	pag. 18
CAPITOLO 3 - AZIENDE ASSOCIATE ANIE AUTOMAZIONE	pag. 28

Introduzione

Ad ANIE Automazione aderiscono le imprese, piccole medie e grandi, produttrici di beni e di servizi operanti nel campo dell'automazione dell'industria manifatturiera, di processo e delle reti di pubblica utilità. ANIE Automazione è una delle 12 Associazioni di settore di ANIE – Federazione Nazionale delle Imprese Elettrotecniche ed Elettroniche, aderente a Confindustria.

L'Associazione attraverso i suoi Gruppi rappresenta, sostiene e tutela le aziende che svolgono attività nei seguenti comparti merceologici:

- Automazione di processo
- Azionamenti Elettrici
- Componenti e Tecnologie per la misura e il controllo
- HMI-IPC-SCADA
- Meccatronica
- PLC-I/O
- Software Industriale
- Telecontrollo, Digitalizzazione Reti e Applicazioni Distribuite
- Telematica applicata a Traffico e Trasporti

ANIE Automazione si propone di favorire lo sviluppo delle imprese e, in particolare:

- svolge un'azione di tutela e di rappresentanza delle imprese nei confronti delle Istituzioni, della Pubblica Amministrazione e della società in generale;
- risponde in maniera qualificata a quesiti legali e tecnico-normativi grazie alla competenza degli esperti dei Servizi Centrali Legale, Ambiente e Tecnico-Normativo di ANIE. Per quanto riguarda le normative internazionali, ANIE Automazione è iscritta al CEMEP (*European Committee of Manufactures of Electrical Machines and Power Electronics*);
- fornisce ai propri Soci un servizio di raccolta ed elaborazione dei dati di mercato in collaborazione con il Servizio Centrale Studi Economici di ANIE;
- incentiva la ricerca e l'innovazione quale fattore indispensabile allo sviluppo del Sistema Paese;
- promuove la visibilità del settore nel più ampio contesto economico e fornisce un servizio di informazione e assistenza sui temi strategici di interesse del comparto anche attraverso eventi, fiere, convegni e corsi di formazione;
- supporta l'internazionalizzazione delle imprese tramite le iniziative del Servizio Centrale Internazionalizzazione di ANIE;
- realizza pubblicazioni di carattere tecnico-divulgativo e di approfondimento sui mercati di riferimento.

Automazione di processo

L'industria di processo comprende tutte le applicazioni che provvedono alla trasformazione chimico-fisica della materia prima, cioè tutto quanto attiene alla produzione di materiali e di servizi di base. Il Gruppo rappresenta le aziende specializzate nella strumentazione industriale di misura e di controllo in campo, in analizzatori di gas e liquidi, sistemi di controllo di processo, attività di consulenza e ingegneria e Service.

Azionamenti Elettrici

Il Gruppo Azionamenti Elettrici riunisce le aziende del settore dei convertitori per motori a corrente continua e alternata, dei servoazionamenti e dei motori brushless.

Tra le principali attività, si segnalano le iniziative volte alla promozione della cultura dell'efficienza energetica e dell'innovazione tecnologica; il contributo alla definizione della normativa tecnica; il costante monitoraggio dei trend del mercato sia italiano che europeo, e la partecipazione al *Working Group Variable Speed Drives* del CEMEP.

Componenti e Tecnologie per la Misura e il Controllo

Presidente: Andrea Bianchi

Il Gruppo Componenti e Tecnologie per la Misura e il Controllo è composto da aziende specializzate nel settore della sensoristica e del controllo. Il Gruppo è suddiviso nei Sottogruppi Encoder, Networking, RFID, Safety, Sistemi di Visione e Wireless Industriale le cui attività si articolano su: l'analisi del mercato, gli aspetti tecnici connessi alla tecnologia, la promozione e la comunicazione. Il Gruppo Sistemi di Visione è il promotore della mostra convegno Smart Vision Forum, organizzata in collaborazione con AidAM e Messe Frankfurt Italia.

HMI-IPC-SCADA

Presidente: Luca Zappaterra

Al Gruppo HMI IPC SCADA aderiscono le aziende operanti nel campo delle soluzioni che permettono all'operatore di avere il controllo del sistema attraverso la visualizzazione delle informazioni dello stato macchina, la gestione delle emergenze, l'impostazione di parametri atti a definire i cicli di lavorazione e la reportistica dei dati. Oltre alle attività di promozione che si concretizzano nella realizzazione di documentazione tecnica e convegni, una particolare attenzione viene rivolta all'analisi dell'andamento del mercato.

Meccatronica

Presidente: Sabina Cristini

La meccatronica, area di convergenza tra le tecnologie dell'elettronica, della meccanica e dell'informatica, rappresenta un comparto trasversale di grande interesse per i Soci ANIE Automazione. Al Gruppo Meccatronica aderiscono le aziende che realizzano componenti e soluzioni meccatroniche destinate ai produttori di macchine. All'interno del Gruppo è quindi rappresentato un ampio ventaglio di prodotti, hardware e software, con particolare attenzione al mondo del motion control. Il Gruppo organizza annualmente il Forum Meccatronica, un momento di confronto fra i fornitori di tecnologia, i costruttori di macchine e gli utilizzatori finali sulle nuove frontiere della meccatronica a fronte delle sfide poste da Industria 4.0. Da gennaio 2020, comprende il sottogruppo Quadri Bordo Macchina che rappresenta le aziende fornitrici di quadri bordo macchina. Le principali attività svolte riguardano l'analisi del mercato, la normazione tecnica attraverso la partecipazione attiva a comitati ed organi tecnici e progetti di comunicazione.

PLC-I/O

Presidente: Massimo Daniele

Al Gruppo PLC-I/O aderiscono le aziende del settore dei Controllori Logici Programmabili, delle reti industriali e bus di campo; dei sistemi di connessione; delle interfacce e moduli d'ingresso uscita digitali/analogici; del software di configurazione, programmazione, debug e diagnostica. Il Gruppo monitora l'evoluzione del mercato e promuove la tecnologia attraverso la realizzazione di pubblicazioni e la partecipazione ad eventi.

Software Industriale

Presidente: Fabio Massimo Marchetti

Il Gruppo di lavoro dedicato al Software Industriale si occupa di promuovere e supportare la crescita culturale delle aziende sui temi 4.0 e sul ruolo del software industriale in questo contesto; di determinare le linee guida per l'implementazione e i benefici derivanti dall'utilizzo di soluzioni software avanzate e delle tecnologie abilitanti I4.0 anche attraverso la pubblicazione di «libri bianchi»; di definire dei modelli di calcolo del ROI con riferimento ad aree applicative specifiche; di aiutare a comprendere ed utilizzare gli acceleratori di ROI disponibili; di promuovere eventi dedicati al software industriale. Il Gruppo organizza il Forum Software Industriale con l'obiettivo di affermare il ruolo strategico dei sistemi informativi nella fabbrica intelligente e digitalizzata e di offrire la visione dei fornitori sul futuro delle applicazioni software per l'industria italiana. Nell'ambito delle iniziative volte a promuovere l'utilizzo delle nuove tecnologie, il Gruppo ha realizzato tre White Paper dedicati rispettivamente a: *"Il Software Industriale 4.0"* e ai vantaggi derivanti dall'utilizzo di soluzioni software avanzate; *"ROI 4.0. Un modello di ROI per la valutazione della creazione di valore in Industria 4.0"* in collaborazione con i principali atenei toscani; *"Intelligenza artificiale. Tecnologie e applicazioni industriali"* redatto con il Politecnico di Milano e, in particolare, con gli Osservatori Artificial Intelligence e Industria 4.0. Attualmente sta lavorando alla redazione di un nuovo volume su *"La centralità dell'uomo nell'era della transizione digitale"*. Il Gruppo ha un proprio marchio volto a dare maggior visibilità a obiettivi e progetti perseguiti.

Telecontrollo, Digitalizzazione Reti e Applicazioni Distribuite

Presidente: Antonio De Bellis

Il Telecontrollo oggi, pur mantenendo il suo DNA, diviene un ecosistema complesso dove insistono peculiarità applicative con specifiche esperienze, dove le tecnologie e le componenti tecniche si arricchiscono di variegate e complementari competenze e la digitalizzazione diviene un fattore abilitante, su cui costituire e sviluppare questo ecosistema. L'evoluzione della tecnologia ha portato a cambiamenti anche nel Gruppo di Lavoro di ANIE Automazione, con la ridefinizione dell'ambito di attività del GdL e la nuova denominazione in Telecontrollo - Digitalizzazione Reti e Applicazioni Distribuite per coprire tutta la gamma di esperienze dove il Telecontrollo è presente. I settori di principale interesse per il comparto sono: Acqua, Energia, Ambiente, Industria & Commercio, Trasporti, Città. Per dare un contributo di orientamento e sintesi a chi opera nei settori sopra elencati, rispetto alle tematiche e tecnologie nonché alle normative, è stato redatto dal Gruppo il White Paper *"Evoluzione, Visione e Applicazioni dell'ecosistema Telecontrollo"*. Il volume vuole essere uno strumento in continuo aggiornamento, con l'obiettivo di seguire le evoluzioni in corso e condividerne i progressi e le best-practices. Per questo motivo si è deciso di dedicare alle case history delle aziende del Gruppo un'apposita sezione del sito di ANIE Automazione (www.anieautomazione.anie.it) che sarà costantemente aggiornata e integrata con i principali esempi di applicazione del Telecontrollo nei diversi ambiti (acqua, energia, trasporti, industria, ecc.), esempi di eccellenza dell'innovazione tecnologica del comparto. All'interno del GdL sono inoltre operative due Task Force, una dedicata all'Acqua e una all'Energia, orientate ad un confronto aperto con tutti gli stakeholder coinvolti. Il Gruppo organizza da oltre vent'anni il convegno nazionale biennale del Telecontrollo.

Telematica applicata a Traffico e Trasporti

La missione del Gruppo è orientata allo sviluppo e alla diffusione della conoscenza dei sistemi, delle tecnologie e dei dispositivi applicabili al controllo e alla sicurezza del traffico stradale e dei trasporti passeggeri e merci. Qualità dell'ambiente e gestione ottimizzata degli impianti e delle infrastrutture di traffico, anche con riferimento alle Smart City e Smart Community, sono due tra i principali obiettivi delle aziende del Gruppo.

Interviste ai Presidenti di Gruppo

Videoclip di approfondimento su mercato e tecnologie

Quest'anno abbiamo voluto arricchire l'Osservatorio con alcune pillole video che raccolgono le testimonianze dei Presidenti dei Gruppi di ANIE Automazione sull'andamento del mercato dell'automazione e dello specifico comparto di competenza con riferimento alla ripresa post Covid, e su temi d'attualità come l'impatto delle tecnologie emergenti, lo shortage di materie prime e componenti elettronici, l'evoluzione dei rapporti con i clienti. Abbiamo voluto sfruttare professionalità ed esperienza di chi opera quotidianamente nel settore per offrire una panoramica a 360 gradi dell'automazione industriale, di processo e delle reti. I video sono disponibili sul sito dell'Associazione www.anieautomazione.anie.it

CAPITOLO 1

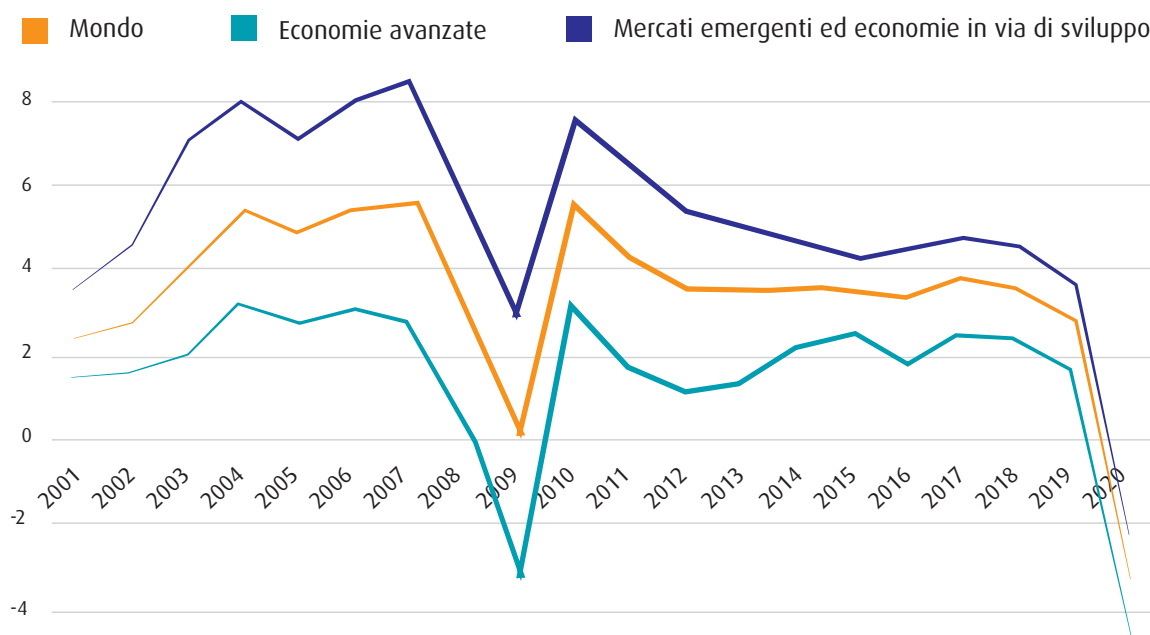
L'INDUSTRIA ITALIANA DELL'AUTOMAZIONE INDUSTRIALE MANIFATTURIERA E DI PROCESSO¹

Principali tendenze nel 2020

- Nel 2020 le misure necessarie per arginare la pandemia da Covid-19 hanno avuto ripercussioni sensibili sull'economia mondiale quale conseguenza di un duplice shock sulla domanda e sull'offerta. La flessione del PIL mondiale del 3,3 per cento vede un calo più accentuato per le Economie avanzate (-4,7 per cento) rispetto alle emergenti (-2,2 per cento). Ad eccezione della Cina, unica economia al mondo a chiudere l'anno con segno positivo (+2,3 per cento), tutte le principali economie mondiali sono state interessate da una fase recessiva. Negli Stati Uniti, nonostante una ripresa robusta a fine 2020, l'attività economica è diminuita del 3,5 per cento su base annua. L'Europa si inquadra tra i continenti più colpiti dall'evoluzione della pandemia con cadute comprese tra il -11 per cento della Spagna e il -4,9 per cento della Germania. Dopo l'allentamento dei mesi estivi, a partire da ottobre 2020 si è implementato un diffuso inasprimento delle misure di contrasto alla diffusione del virus che ha comportato un impatto significativo sul mondo dei servizi già in sofferenza dalle restrizioni dei mesi precedenti. Per quanto riguarda l'industria europea, guardando alle principali realtà manifatturiere di Francia, Germania, Italia e Spagna, dopo il lockdown dei mesi primaverili non sono state disposte ulteriori chiusure agli impianti e questo ha consentito un recupero dei volumi di produzione industriale nella seconda parte dell'anno. La crisi ha avuto un impatto dirimpante anche sul commercio mondiale, già in evidente indebolimento nell'ultimo biennio. Dopo aver registrato tra marzo ed aprile un crollo superiore ai dieci punti percentuali, nel confronto con il corrispondente periodo del 2019, i volumi di commercio mondiale hanno chiuso il 2020 con una variazione negativa di circa il 5 per cento rispetto all'anno precedente.

Il PIL mondiale

variazioni % annue



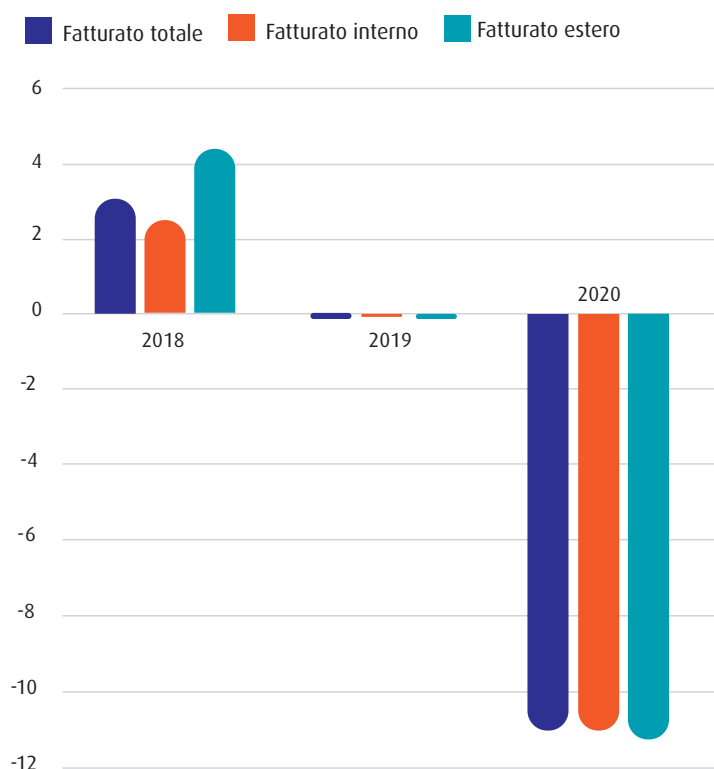
Fonte: elaborazioni ANIE su dati IMF

Osservatorio dell'Industria Italiana dell'Automazione

- Nel 2020 il PIL italiano ai prezzi di mercato ha registrato una caduta del 7,8 per cento rispetto al 2019 (-8,9 per cento la flessione in volume). Dal lato della domanda interna, in termini di volume, si è rilevato un calo del 9,1 per cento degli investimenti fissi lordi e del 7,8 per cento dei consumi finali nazionali. Le esportazioni di beni e servizi sono scese del 13,8 per cento e le importazioni del 12,6 per cento. L'industria manifatturiera italiana ha chiuso il 2020 con un calo del giro d'affari dell'11 per cento. Il lockdown di marzo-aprile ha lasciato una pesante eredità, con una perdita annua di circa 130 miliardi di euro nel confronto con l'anno 2019. La contrazione risulta tuttavia inferiore a quella subita con la crisi del 2009 (-18,7 per cento) confermandosi di fatto come sintesi di un anno fortemente condizionato dalla pandemia da Covid-19. Nel disaggregato settoriale il calo ha riguardato pressoché tutti i settori industriali, più accentuato nella filiera del Tessile e Abbigliamento (-21,2 per cento), nei comparti della Meccanica (-12,9 per cento nell'aggregato) e nella Metallurgia (-11,9 per cento). Le indagini qualitative segnalano che nel corso del 2020 le imprese manifatturiere hanno modificato di poco le proprie strategie di internazionalizzazione, prevalendo probabilmente un più generale sentiment di attesa dovuto alla percezione di una interruzione solo temporanea delle attività. In questo quadro l'Italia ha mantenuto - e in taluni casi anche incrementato - quote di mercato in alcuni Paesi dell'Unione europea (Francia, Germania, Belgio e Paesi Bassi, Irlanda) e al di fuori dell'UE (Cina e Svizzera). Più in generale, le imprese italiane hanno potuto difendere la propria posizione internazionale grazie alla presenza su aree geografiche più dinamiche e a fattori di prezzo e qualità.

L'Industria manifatturiera in Italia

variazioni % annue del fatturato a valori correnti



Fonte: elaborazioni ANIE su dati ISTAT

FATTURATO TOTALE	
SETTORI	2020/2019
Alimentari e Bevande	-0,4
Farmaceutica	-1,1
Gomma e Materie plastiche	-6,9
Elettrotecnica ed Elettronica	-7,3
Legno e Carta	-8,0
Altre Industrie manifatturiere	-8,4
Chimica	-8,5
Mezzi di trasporto	-10,7
INDUSTRIA MANIFATTURIERA	-11,0
Metallurgia	-11,9
Meccanica	-12,9
Tessile e Abbigliamento	-21,2

- Nel 2020 l'industria italiana dell'Automazione industriale manifatturiera e di processo ha registrato un fatturato complessivo di 4,5 miliardi di euro, in calo del 10,3 per cento rispetto al 2019. A fronte di una flessione delle esportazioni del 3 per cento e delle importazioni del 6 per cento, il mercato interno ha evidenziato una contrazione del 10,9 per cento. Gli effetti della pandemia, con la pesante eredità lasciata dai mesi di lockdown, hanno fortemente penalizzato il comparto. La variazione negativa del fatturato aggregato emersa è in linea con quella media del manifatturiero (-11 per cento) ma di entità significativa soprattutto se raffrontata con la storia del comparto negli ultimi anni. L'emergenza sanitaria si è inserita in un quadro in deterioramento dal secondo semestre del 2019, con una domanda interna fortemente indebolita da una progressiva frenata degli investimenti industriali correlati al Piano Transizione 4.0. Gli investimenti in macchinari e attrezzature, secondo i dati di Contabilità Nazionale, hanno chiuso il 2020 con un calo a doppia cifra. Nel dettaglio del fatturato Italia per singole merceologie, il segno negativo è diffuso, con le flessioni più accentuate per Riduttori fissi (-18 per cento), Motori brushless (-17 per cento), Azionamenti (-14 per cento), Quadri bordo macchina (-13 per cento). Unica eccezione il Software industriale, con un andamento in controtendenza che segna nel 2020 un incremento del 5 per cento nel complesso, crescita che diventa a doppia cifra se valutata nel dettaglio di specifiche tecnologie ad esso correlate. Con riferimento alla distribuzione del fatturato interno in termini territoriali, il 41 per cento delle vendite sono rivolte al Nord Ovest (di queste il 30 per cento in Lombardia), il 44 per cento al Nord Est (23 per cento in Emilia Romagna), il 12 per cento al Centro (6 per cento in Toscana) e 3 per cento al Sud e Isole. Guardando ai principali canali di vendita in Italia, il 60 per cento delle vendite è destinato al segmento OEM, il 19 per cento ai Distributori, il 14 per cento a Sistemisti e Quadristi. Con riferimento ai principali settori industriali di destinazione delle tecnologie per l'Automazione nel mercato italiano, si segnala la Meccanica, seguita dal Packaging e dall'Alimentare. Tutti i settori industriali nel corso del 2020 hanno espresso una dinamica negativa nel giro d'affari e queste tendenze si sono riflesse sulla domanda rivolta al comparto dell'Automazione industriale. La Meccanica ha chiuso il 2020 con un calo del fatturato del 12,9 per cento, tra i risultati peggiori del manifatturiero, su cui ha pesato il calo della domanda interna ed estera. In sofferenza anche l'industria del Packaging, con un fatturato aggregato in calo del 5 per cento rispetto a quello registrato nel 2019.

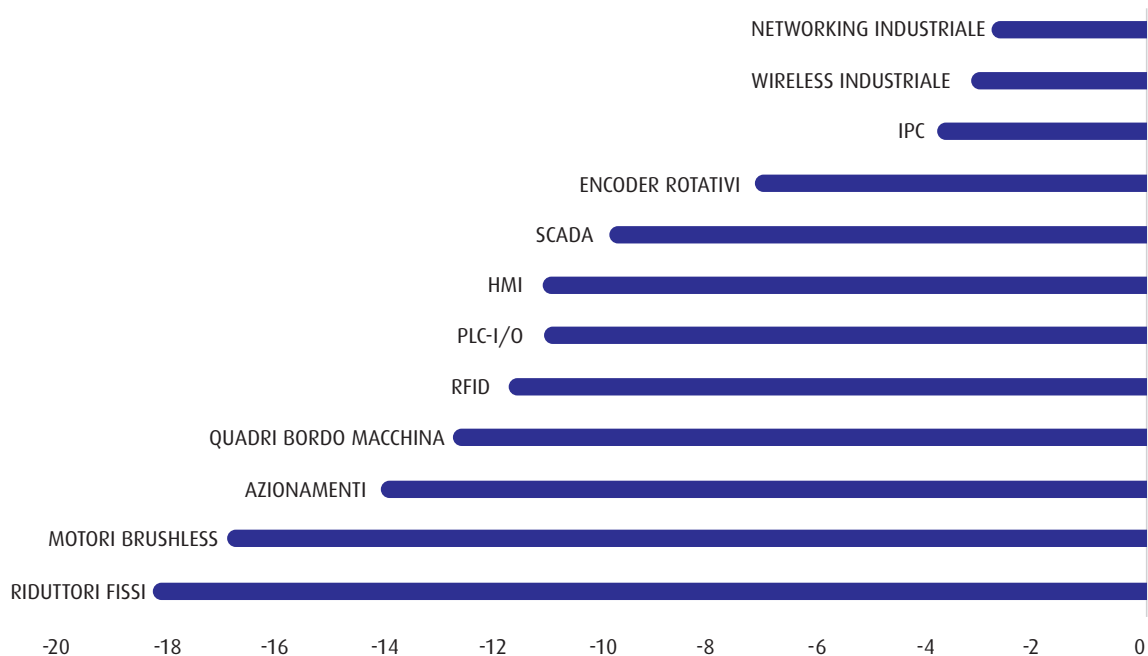
L'industria dell'Automazione industriale manifatturiera e di processo in Italia

	2018	2019	2020	2019/2018	2020/2019
	milioni di euro a prezzi correnti			variazioni %	
MERCATO INTERNO	5.322	5.305	4.726	-0,3	-10,9
FATTURATO TOTALE	5.138	5.076	4.552	-1,2	-10,3
ESPORTAZIONI	1.333	1.358	1.317	1,9	-3,0
IMPORTAZIONI	1.517	1.587	1.492	4,6	-6,0
BILANCIA COMMERCIALE	-184	-229	-174		

Fonte: ANIE

L'Automazione industriale manifatturiera e di processo per principali segmenti

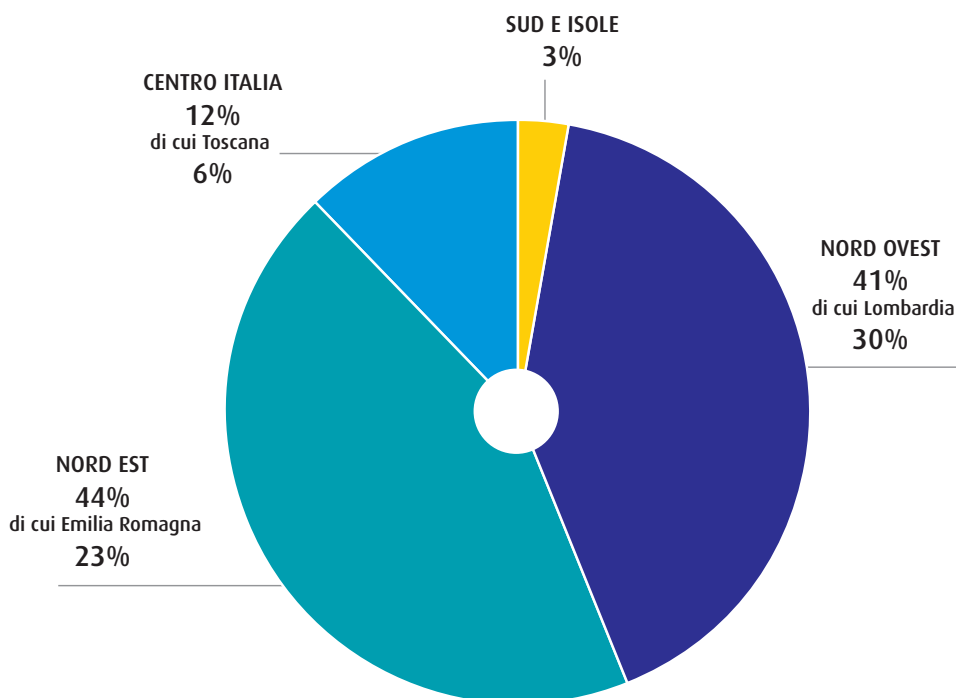
variazioni % 2020/2019 del fatturato Italia



NOTA: Nell'analisi non è incluso il segmento del Software industriale che ha segnato nel 2020 un incremento di circa il 5 per cento nell'aggregato
Fonte: ANIE Automazione

L'Automazione industriale manifatturiera e di processo in Italia per aree geografiche

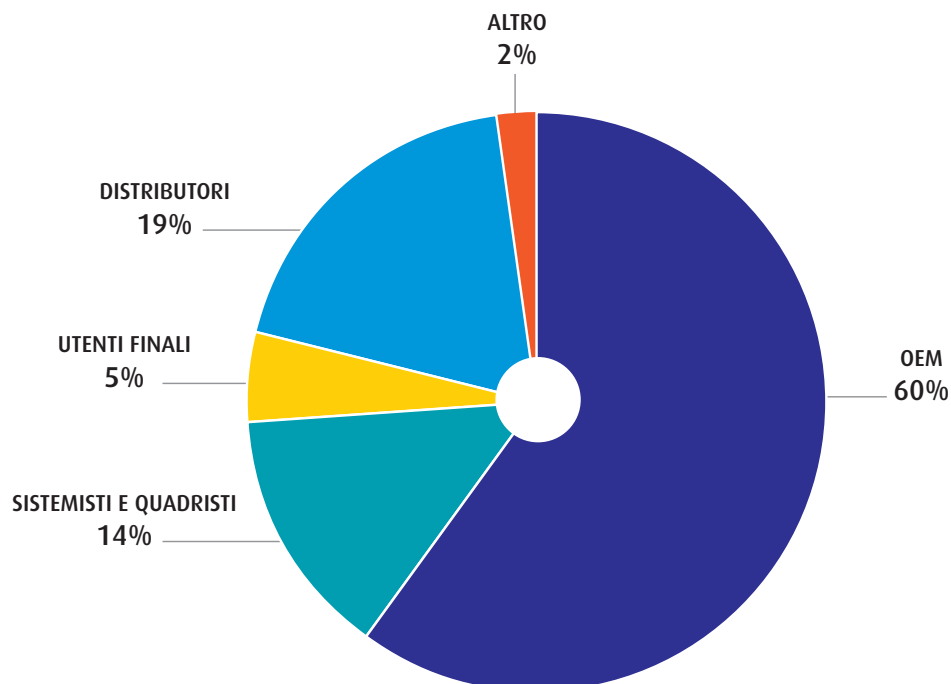
distribuzione % del fatturato interno - anno 2020



Fonte: ANIE Automazione

I canali di vendita dei componenti e sistemi per l'Automazione industriale

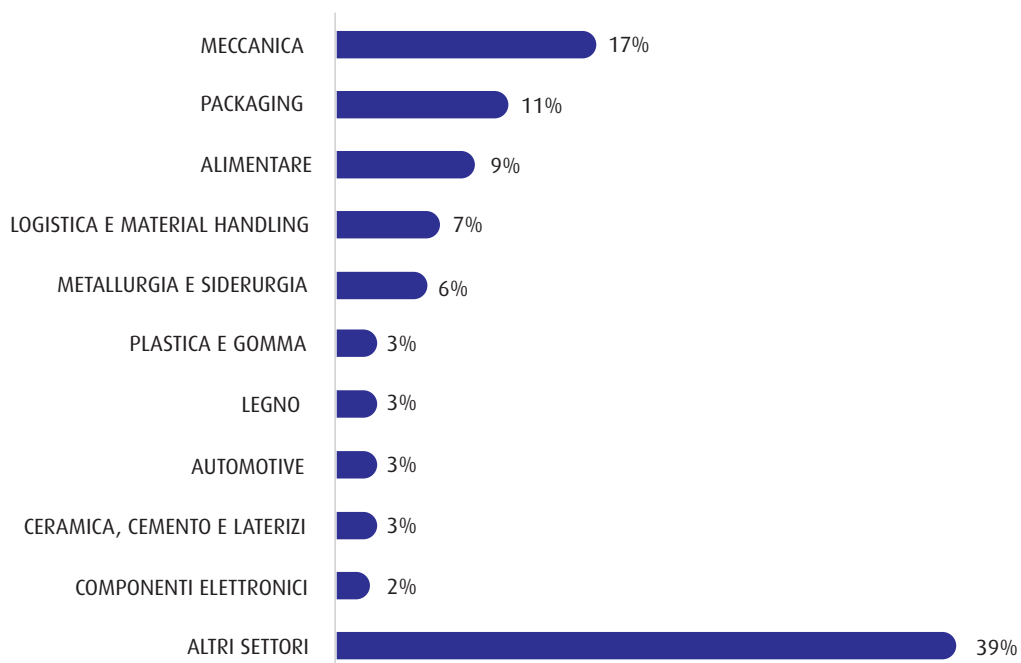
distribuzione % del fatturato interno - anno 2020



Fonte: ANIE Automazione

I primi dieci settori di destinazione dei componenti e sistemi per l'Automazione industriale

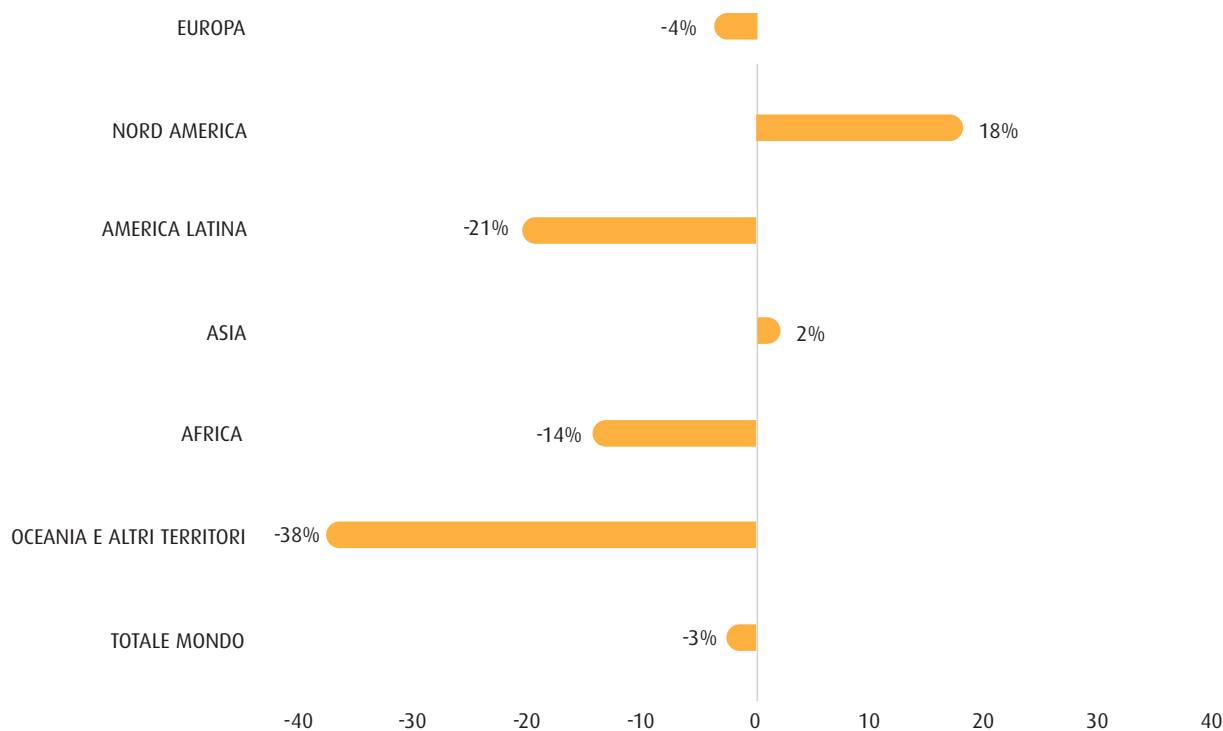
distribuzione % del fatturato interno (canale diretto) - anno 2020



Fonte: ANIE Automazione

- Le prospettive per il commercio con l'estero nel 2020 sono profondamente mutate nel corso del primo trimestre dell'anno quando il virus Covid-19 ha cambiato drasticamente il contesto di riferimento. Per il comparto dell'Automazione industriale alla debolezza della domanda interna si è sommata la flessione di quella estera (-3 per cento la variazione registrata nel complesso dalle esportazioni dirette a fronte di una flessione media del manifatturiero del 10 per cento circa). In questo scenario è emersa una sostanziale eterogeneità nelle performance del comparto sui mercati esteri e, in un quadro più generale, i dati di interscambio commerciale mostrano un buon posizionamento competitivo dell'offerta italiana nelle tecnologie digitali a supporto dei processi produttivi. Tra i mercati di sbocco in Area europea, a cui complessivamente è destinato il 60 per cento del totale esportato, le maggiori flessioni si sono registrate per Francia (-11 per cento), Spagna (-8 per cento) e Germania (-6 per cento). Positiva ma con un tasso contenuto la performance verso il continente asiatico, seconda macro area di destinazione delle esportazioni dirette italiane, con il 20 per cento circa del totale esportato rivolto ai mercati di quest'area. La crescita nel continente asiatico è sintesi di andamenti differenziati per Medio Oriente (-3 per cento), Asia Centrale (+1 per cento) e Asia Orientale (+4 per cento). Nell'ambito della domanda che origina dai mercati extra europei, il Nord America ha mostrato un maggiore dinamismo (+18 per cento complessivamente per un mercato a cui nel 2020 è destinato l'8 per cento circa delle esportazioni dirette totali). In crescita sostenuta in quest'area gli Stati Uniti (+19 per cento) e in espansione anche le vendite verso il Canada (+6 per cento). A doppia cifra la flessione registrata dalle esportazioni verso le restanti aree geografiche al di fuori dell'Europa.

Le esportazioni dell'Industria italiana dell'Automazione industriale, manifatturiera e di processo nel 2020 variazioni % annue per area geografica di destinazione

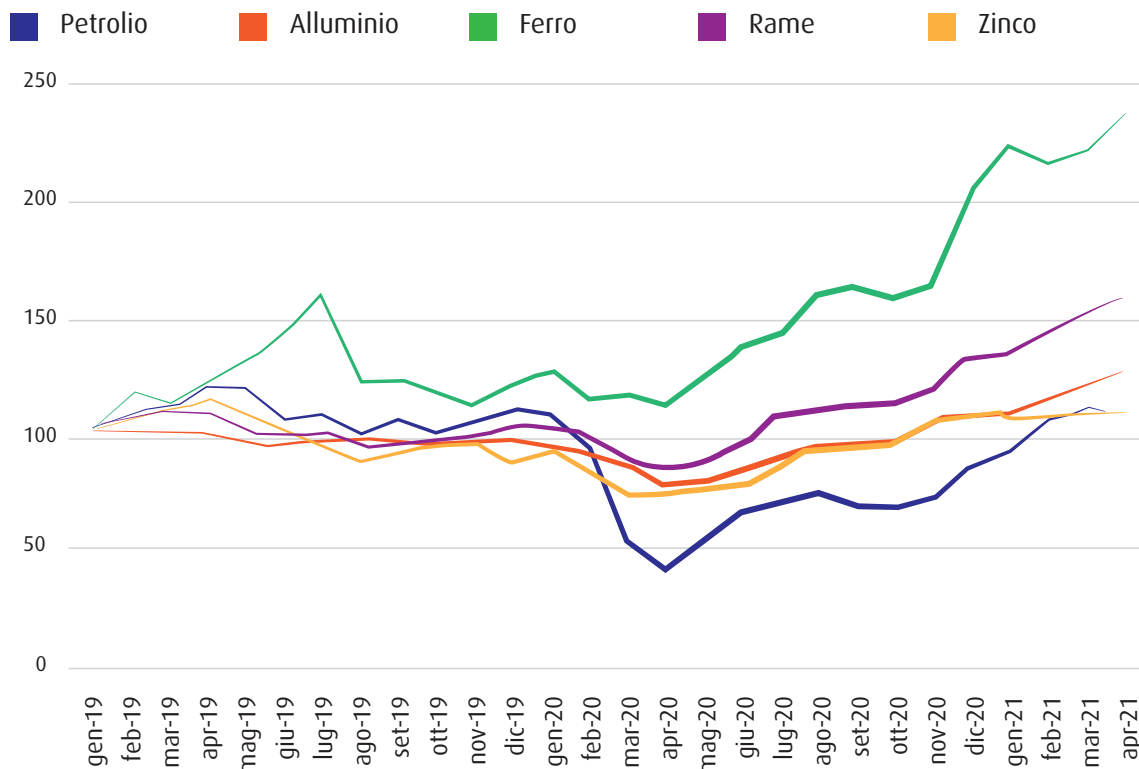


Fonte: elaborazioni ANIE su dati ISTAT

- Nell'ultimo trimestre del 2020 ha preso avvio un diffuso e significativo rialzo dei prezzi internazionali di numerose commodity che rende difficile lo scenario per la ripartenza dell'economia internazionale ed italiana. I rincari sono diffusi - dalle materie prime agricole ai metalli industriali - a cui si affianca un trend in risalita del prezzo del petrolio. A fronte di un balzo nelle quotazioni del petrolio - di fatto un recupero quasi pieno del prezzo rispetto ai minimi toccati ad aprile 2020 - per le altre commodity i prezzi a inizio 2021 sono significativamente al di sopra dei valori pre-pandemia. Alle tensioni sul fronte delle quotazioni si affiancano ritardi e incertezza nei tempi di consegna e, più in generale, un sensibile incremento del prezzo dei trasporti a seguito del contingentamento dei container. Oltre che alimentare i timori di inflazione, le tensioni sui mercati delle commodity, unite a fenomeni di shortage per la componentistica elettronica, esercitano una pressione sul fronte dei costi e dei margini in specifici settori industriali utilizzatori tra cui anche il comparto dell'Automazione industriale. Per l'anno 2021 lo scenario più probabile è che i rincari delle materie prime vengano registrati nei costi per input delle imprese, spingendoli sensibilmente verso l'alto, in assenza di un recupero sui prezzi di vendita a fronte di un contesto economico di bassa domanda.

Alcune materie prime impiegate nell'Industria Elettrotecnica ed Elettronica

indici gennaio 2019=100, da quotazioni in dollari



Fonte: elaborazioni ANIE su dati World Bank

- Nei primi mesi del 2021 la ripresa economica mondiale, in accelerazione grazie ai progressi delle campagne vaccinali e agli stimoli di bilancio, si mostra eterogenea fra Paesi e settori produttivi. A fronte di una crescita consolidata in Cina e negli Stati Uniti, l'Europa mostra una intensità del recupero meno vigorosa. L'anno 2021 si è aperto con un generale rafforzamento dei livelli di attività industriale che, sulla base degli indicatori di fiducia, dovrebbe proseguire nei prossimi mesi, mentre le attività dei servizi continuano a soffrire delle perduranti misure di contenimento dell'emergenza sanitaria. Per l'Italia il Centro Studi Confindustria (CSC) prevede un graduale recupero del PIL: +4,1 per cento nel 2021 e +4,2 per cento nel 2022. Lo scenario previsionale è condizionato all'avanzamento della campagna vaccinale che favorirà la normalizzazione delle attività. Le esportazioni italiane di beni e servizi risalgono dell'11,4 per cento nel 2021 e del 6,8 per cento nel 2022, sostenute dalla crescita della domanda mondiale. Gli investimenti fissi totali, privati e pubblici, sono previsti aumentare a ritmi elevati: +9,2 per cento quest'anno e +9,8 per cento il prossimo. Un importante contributo alla risalita del PIL, già nel 2021 e poi nel prossimo anno, sarà fornito dagli effetti positivi derivanti dalle risorse europee che spetterebbero all'Italia in base al programma Next Generation EU. Lo scenario di previsione del CSC include tali risorse nella misura di 14,4 miliardi per il 2021 e di 20 miliardi per il 2022. Sulla base delle previsioni di Prometeia e Intesa Sanpaolo il manifatturiero vedrà un rimbalzo del fatturato nel biennio 2021-22 (+8,4 per cento nel 2021 e +5,3 per cento nel 2022 a prezzi costanti) e il ritmo di crescita, pur con un lieve rallentamento, si manterrà sostenuto anche nel periodo 2023-25. Il ciclo degli investimenti, grazie al supporto dei fondi europei, sarà driver della ripresa dell'industria italiana e la transizione verso un'economia più digitalizzata e sostenibile offrirà maggiori opportunità per l'Elettrotecnica e l'Elettronica, per la Meccanica e gli Autoveicoli e moto, settori che registreranno i tassi di crescita più dinamici nell'orizzonte previsionale 2021-25 secondo le analisi di Prometeia e Intesa Sanpaolo.
- Per l'Automazione industriale manifatturiera e di processo il 2021 è un anno di luci ed ombre. La ripresa attesa si confronta con tensioni sul fronte delle quotazioni e dei tempi di consegna per le principali commodity impiegate nel processo produttivo, unitamente a fenomeni di shortage per la componentistica elettronica di base. Segnali decisamente positivi originano dal mercato, dove le tecnologie dell'Automazione svolgeranno un ruolo chiave nel processo di transizione del manifatturiero verso gli obiettivi di innovazione, trasformazione digitale e transizione ambientale. Una recente indagine di ANIE Automazione stima un ritorno su un sentiero di crescita già nel 2021 (+6 per cento la variazione attesa del fatturato) e un recupero dei livelli pre Covid nel 2022. Sul fronte internazionale, pur in presenza di una perdurante instabilità nello scenario globale, il comparto recupererà il suo dinamismo sui mercati oltre confine.

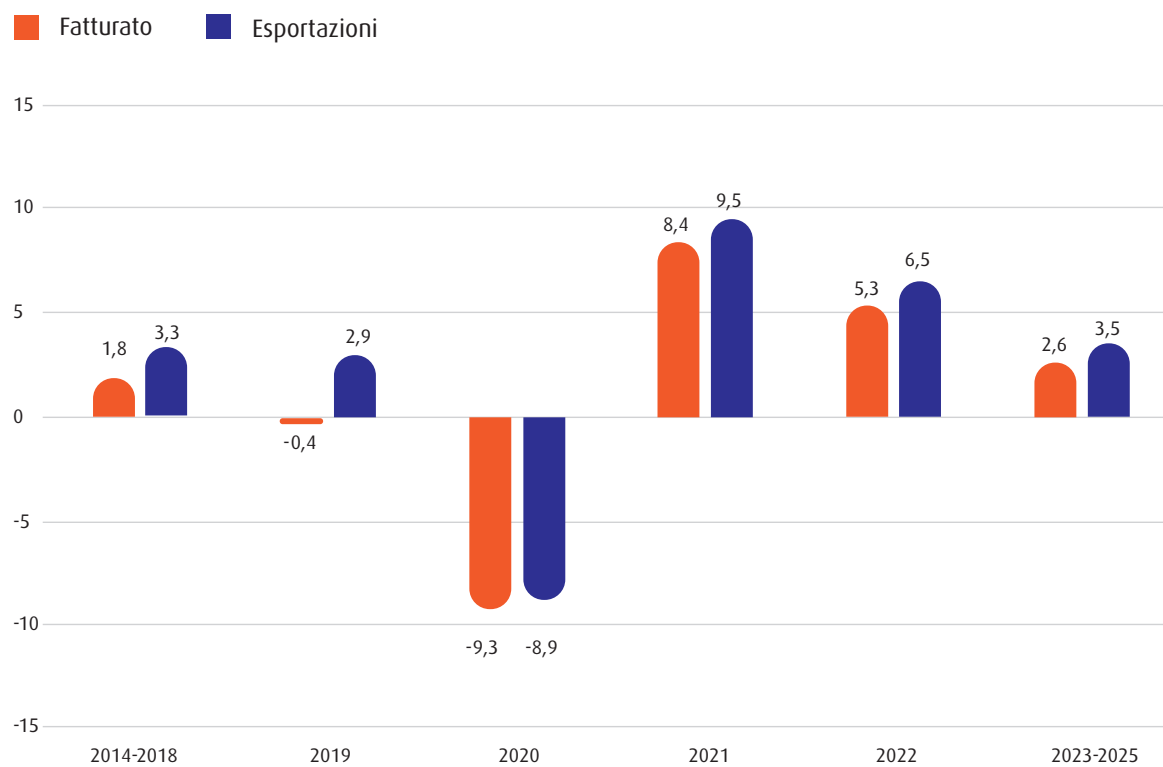
Le previsioni per l'Italia del Centro Studi Confindustria

variazioni %

	2020	2021	2022
Prodotto Interno Lordo	-8,9	4,1	4,2
Consumi delle famiglie residenti	-10,7	3,6	4,6
Investimenti fissi lordi	-9,1	9,2	9,8
Occupazione totale (ULA)	-10,3	3,8	3,7

ULA = unità equivalenti di lavoro a tempo pieno
Fonte: elaborazioni e stime Centro Studi Confindustria su dati ISTAT

Il quadro di sintesi per l'Industria manifatturiera tassi di variazione medi annui a prezzi costanti



Fonte: Banca dati ASI

CAPITOLO 2

NOTE DI APPROFONDIMENTO

Il protocollo di comunicazione OPC UA per l'automazione industriale 4.0



Indice

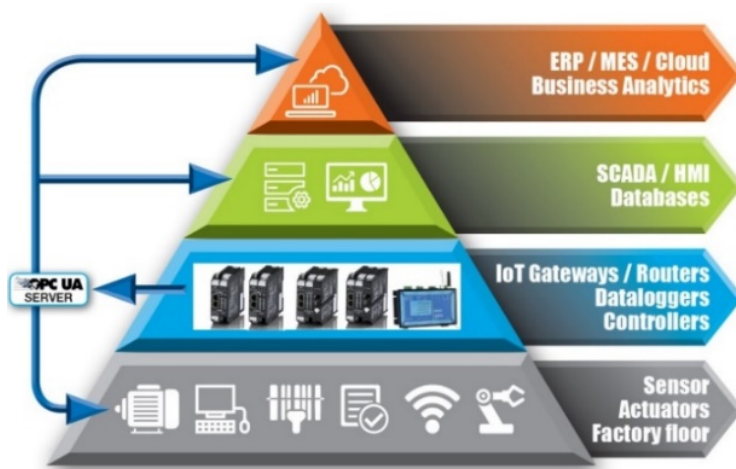
1. Introduzione	19
2. Funzionalità e caratteristiche	19
2.1 Lo standard OPC UA	20
2.2 Architettura	20
2.3 Modello Publisher/Subscriber	22
2.4 Punti di forza	23
3. Il ruolo di OPC UA nell'evoluzione di Industria 4.0	24
3.1 OPC UA e TSN	25
- La convergenza di IT e OT	
- Flusso di dati e comunicazione negli impianti brownfield	
3.2 OPC UA su TSN e la convergenza con 5G	26
Bibliografia	27

1. Introduzione

La connettività e la comunicazione all'interno del processo produttivo rientrano tra i pilastri di Industria 4.0. Le fabbriche sono sempre più digitalizzate e interconnesse, un requisito necessario e imprescindibile per rimanere competitivi sul mercato. Ciò comporta una crescente attenzione al potenziamento delle tecnologie che abilitano e semplificano la connettività nel settore manifatturiero, la centralizzazione dei dati prodotti in formati differenti e la loro interpretazione. I detentori di questi dati – macchine, server, dispositivi – anche qualora abbiano diversa provenienza, non hanno ragione di funzionare in maniera isolata, in quanto il valore viene creato dalla loro interazione e dallo scambio di informazioni. Lo standard Open Platform Communications Unified Architecture (OPC UA) grazie alla sua interoperabilità contribuisce ad affrontare le sfide della fabbrica connessa, semplificando la comunicazione M2M e macchina-cloud.

OPC UA è uno standard industriale sviluppato nel 2006 da OPC Foundation che consente lo scambio di dati tra controllori logici programmabili, interfacce uomo-macchina, server, client e altri macchinari. Ha un ampio range di implementazioni in numerosi linguaggi differenti e si rivela una scelta ideale in contesti in cui operano macchine o sistemi diversi. In altre parole, si tratta di uno standard per le comunicazioni trasversali basato sul principio del client/server tramite una piattaforma indipendente che supporta molteplici meccanismi di sicurezza. Il suo data model permette agli utenti l'accesso a tutte le funzioni di parametrizzazione, informazioni su diagnostica e operatività e il supporto alla comunicazione aperta tipica di Industria 4.0 e IoT.

2. Funzionalità e caratteristiche



OPC UA sostituisce il protocollo OPC Classic, conservando tutte le funzionalità del predecessore. OPC Classic era costruito su una tecnologia vincolata a Microsoft, detta modello a oggetti per componenti distribuiti (DCOM) – caratteristica che è diventata sempre più limitante.

OPC Unified Architecture nasce dalla volontà di creare un sostituto delle versioni COM-based senza la perdita di funzionalità e senza problemi di efficienza; soddisfa la necessità di interfacce platform-independent

e permette la creazione di ricchi ed estensibili modelli di dati per descrivere sistemi complessi. L'OPC UA ha diverse evoluzioni, tra cui la caratteristica di essere progettato specificamente per l'automazione. Risulta completamente interoperabile tra i diversi sistemi operativi usati all'interno dello stabilimento, il che ne consente la facile integrazione in Windows, Linux, Mac, Android e altre piattaforme. Nel 2016 le specifiche dell'architettura sono state rese open source, favorendo in questo modo la collaborazione tra OPC Foundation e utenti, industrie manifatturiere, ricercatori. L'apertura del codice sorgente ha permesso lo sviluppo e l'integrazione dello standard all'interno di un sempre maggior numero di dispositivi e realtà industriali, arrivando ad essere considerato lo standard di fatto per Industria 4.0 e IoT.

2.1 Lo standard OPC UA

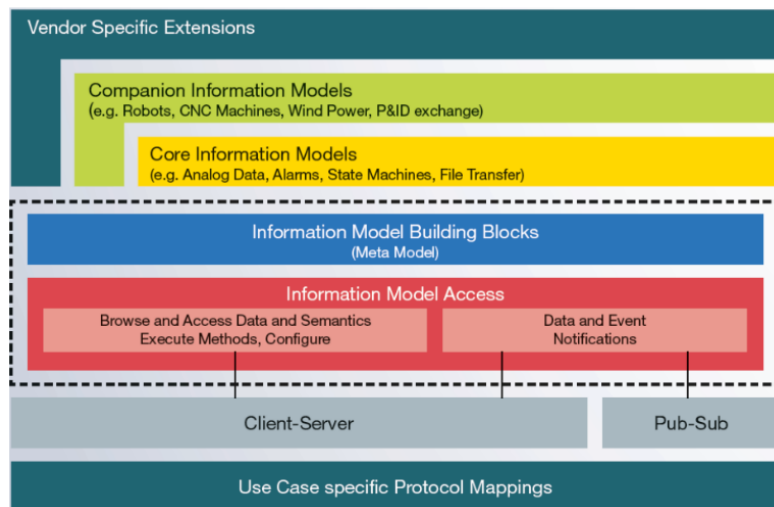
Lo standard OPC UA è specificato nelle norme della serie IEC 62541 che descrivono la struttura dei modelli semantici dell'informazione, come questa viene trasferita tra gli attori partecipanti alla comunicazione e come tali modelli possono essere estesi attraverso l'impiego di specifici schemi per la descrizione dei profili dei dispositivi attori, essendo questi ultimi anche sensori e applicazioni IT industriali.

IEC 62541 Overview

ID	release date	title
IEC/TR 62541-1	2016	OPC Unified Architecture - Part 1: Overview and Concepts
IEC/TR 62541-2	2016	OPC Unified Architecture - Part 2: Security Model
IEC 62541-3	2020	OPC Unified Architecture - Part 3: Address Space Model
IEC 62541-4	2020	OPC Unified Architecture - Part 4: Services
IEC 62541-5	2020	OPC Unified Architecture - Part 5: Information Model
IEC 62541-6	2020	OPC Unified Architecture - Part 6: Mappings
IEC 62541-7	2020	OPC Unified Architecture - Part 7: Profiles
IEC 62541-8	2020	OPC Unified Architecture - Part 8: Data Access
IEC 62541-9	2020	OPC Unified Architecture - Part 9: Alarms and Conditions
IEC 62541-10	2020	OPC Unified Architecture - Part 10: Programs
IEC 62541-11	2020	OPC Unified Architecture - Part 11: Historical Access
IEC 62541-12	2020	OPC unified architecture - Part 12: Discovery and global services
IEC 62541-13	2020	OPC Unified Architecture - Part 13: Aggregates
IEC 62541-14	2020	OPC unified architecture - Part 14: PubSub
IEC 62541-100	2015	OPC Unified Architecture - Part 100: Device Interface

2.2 Architettura

OPC UA è un'architettura multistrato orientata ai servizi e integra tutte le funzionalità dello standard OPC "Classico" all'interno di un framework estendibile in grado di soddisfare le nuove necessità del mondo dell'automazione industriale. Il documento di specifiche di OPC UA definisce lo stack architetturale del sistema nella Parte 6 *Mappings* ed è organizzato su tre livelli: codifica, sicurezza e trasporto.



Codifica

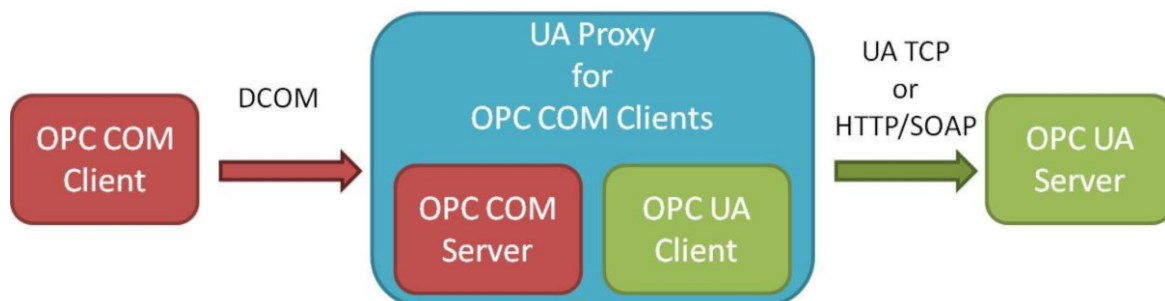
Il livello di codifica si occupa della serializzazione di dati e richieste/risposte, in modo tale da permetterne l'invio su rete. Sono possibili diversi tipi di encoding, in generale riconducibili a due categorie:

- OPC UA Binary Encoding, una codifica proposta da OPC Foundation. I tipi di dato primitivi sono tradotti in formato binario, utilizzando regole ben definite all'interno del documento di specifiche e formulate appositamente per l'ottimizzazione dei tempi di codifica e decodifica. Questa metodologia è utilizzabile anche su tipi di dato complessi in seguito ad una scomposizione degli stessi in tipi primitivi.
- Web-oriented encoding, un insieme di codifiche utilizzate generalmente in contesti Web Service. Tra le codifiche presenti in questa categoria si possono trovare serializzazioni XML o JSON.

Trasporto

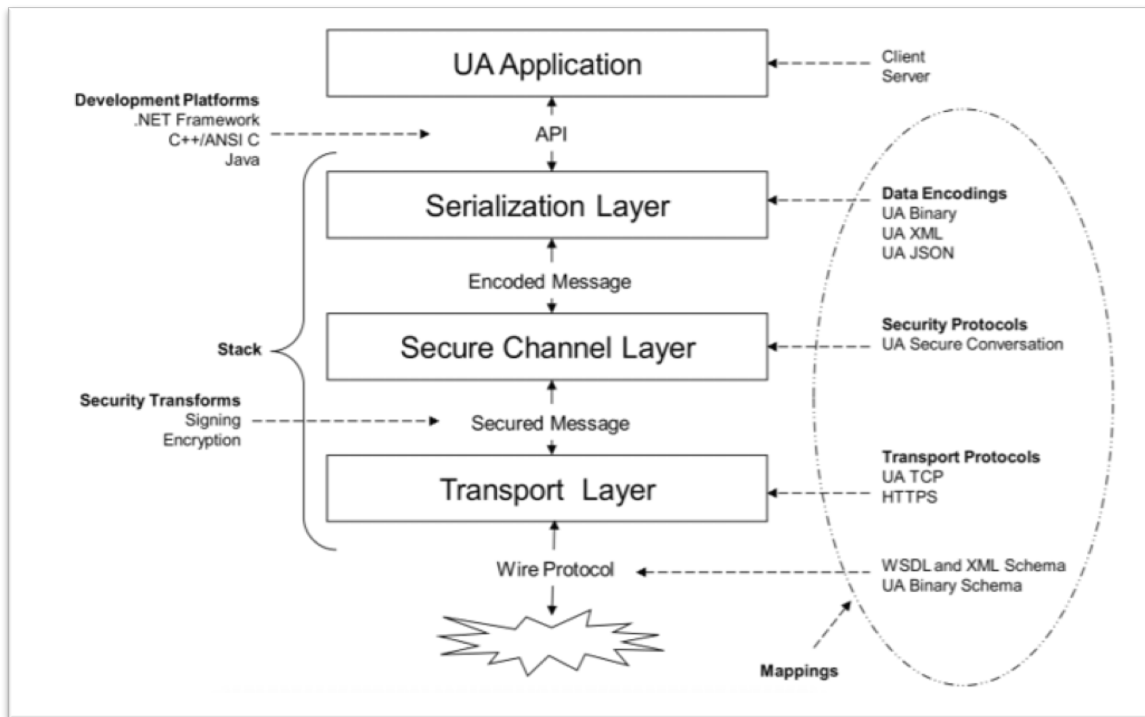
A livello di trasporto, lo standard definisce due tipi di protocolli:

- HTTPS, pensato per l'utilizzo in contesti Web Service e in concomitanza con SOAP e linguaggi descrittivi (WSDL);
- OPC-UA Binary TCP, proposto da OPC Foundation basato sul protocollo TCP. Essendo un protocollo di tipo binario, sacrifica alcuni gradi di libertà per ottenere alta interoperabilità, migliori performance, basso overhead e basso consumo di risorse (es. non è presente un parser XML e non vengono utilizzati HTTP o SOAP, particolarmente vantaggioso per dispositivi embedded).



Sicurezza

Il livello di sicurezza di OPC UA fornisce possibilità di autenticazione, autorizzazione, cifratura e integrità dei dati. Per le ultime due funzionalità, in contesti di utilizzo Web Service viene utilizzato WS Secure Conversation, una specifica che permette la creazione e la condivisione di contesti sicuri per lo scambio di messaggi SOAP. La variante di comunicazione binaria utilizza invece un riadattamento della stessa specifica per contesti binari, definita UA Secure Conversation. E' inoltre possibile utilizzare una versione mista dove l'encoding dei dati è di tipo binario, mentre il livello di trasporto utilizza HTTP/SOAP. Per quanto riguarda l'autenticazione, si occupa di mettere in sicurezza il canale di comunicazione attraverso l'utilizzo di un sistema di certificati X.509.

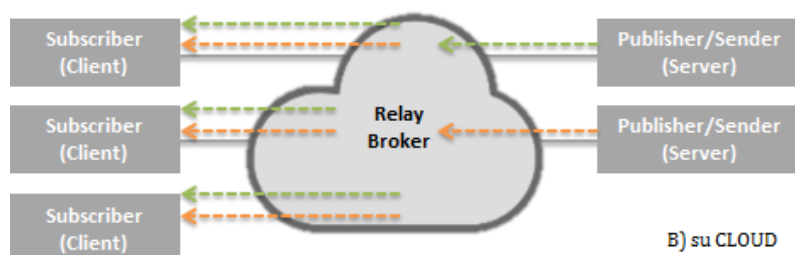
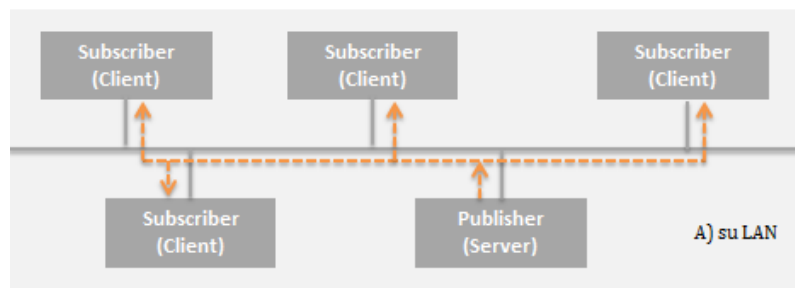


Allo stack architetturale sopra descritto si interfaccia l'applicazione OPC UA vera e propria. Come lo standard OPC "Classico", anche OPC UA utilizza una struttura client-server, dove il server è generalmente un'applicazione in grado di esporre informazioni, mentre il client ha necessità di accedere e/o modificare i dati prodotti.

2.3 Modello Publisher/Subscriber

OPC Foundation ha sviluppato un nuovo modello di comunicazione per OPC UA, non basato su un meccanismo client/server come l'esistente, ma su un meccanismo di tipo Publisher/Subscriber che è specificatamente teso a supportare servizi M2M e IoT. Sono previsti due modi di comunicazione:

- su rete locale: il nodo che genera un dato (publisher) lo invia sulla rete usando UDP Secure Multicast appoggiandosi su UDP (User Datagram Protocol) e TSN (Time Sensitive Networking). Il dato è ricevuto simultaneamente da un numero qualsiasi di nodi (subscriber);



Osservatorio dell'Industria Italiana dell'Automazione

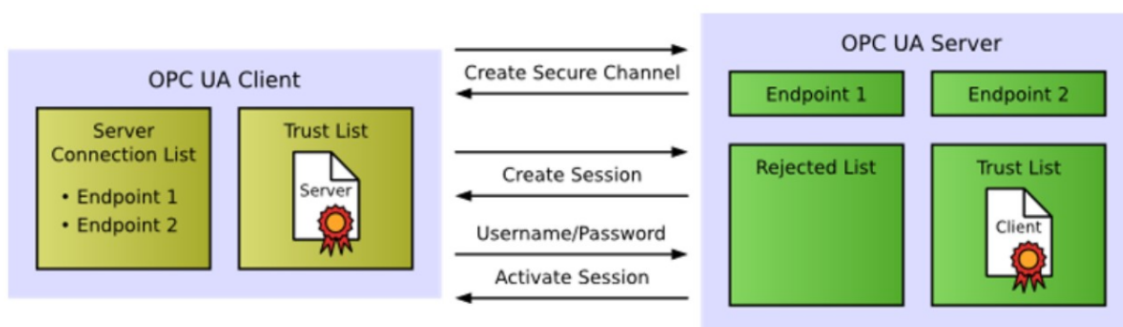
- su rete globale: publisher e subscriber possono essere su reti diverse o sul cloud. I messaggi sono veicolati utilizzando il protocollo AMQP (Advanced Message Queuing Protocol). In questo caso i messaggi sono gestiti da un broker che può aggiungere servizi (elaborazioni statistiche, accorpamento di dati, check di congruità, ecc.).

Questi nuovi modi di comunicazione impattano solo sul layer Trasporto, per cui tutti i contenuti della comunicazione restano inalterati. In altri termini, il modo di comunicazione è trasparente per le applicazioni che non richiedono personalizzazioni o modifiche.

È importante notare che lo standard OPC UA è stato progettato per un aggiornamento continuo, come è stato dimostrato dall'inclusione di un modello Publisher/Subscriber e dalla convergenza con TSN. Oggi il 5G è il nuovo arrivato, e si prevede che nel tempo si svilupperà una relazione simbiotica tra entrambi i protocolli.

2.4 Punti di forza

- **Standard aperto.** Il protocollo è implementabile sotto licenza open source.
- **Cross-platform.** Indipendente dalla piattaforma specifica e quindi facilmente integrabile.
- **Sicurezza.** Minimi sforzi per l'integrazione e la configurazione del sistema per soluzioni industriali IoT e Industria 4.0 con il massimo della sicurezza. I dispositivi che supportano OPC UA assicurano la massima sicurezza nello scambio dati con interfacce fisicamente divise e diritti di configurazione separati per reti OT e IT e supportando i principali protocolli di sicurezza come SSL/TLS e X.509 per l'autenticazione e la criptazione dei dati.



- **Service oriented.** Concepito sulla base di un'architettura service-oriented (SOA) che si utilizza nel gestire microservizi sul web e permette una gestione molto flessibile.
- **Compatibilità.** Largamente accettato e utilizzato nel mondo dell'automazione. Non riguarda soltanto il mondo dei PLC ma anche i prodotti IoT e quasi tutti gli HMI.
- **Azioni attive.** Possibilità di gestire gli eventi e le azioni (metodi) al di là dei dati. Questo permette non solo di ricevere le informazioni, ma anche di essere parte attiva della comunicazione grazie al fatto di poter comandare l'esecuzione di metodi. Il protocollo permette all'utilizzatore di definire eventi in base ai quali ricevere le notifiche. Inoltre, la gerarchia dei dati rende molto facile la ricerca delle informazioni necessarie.

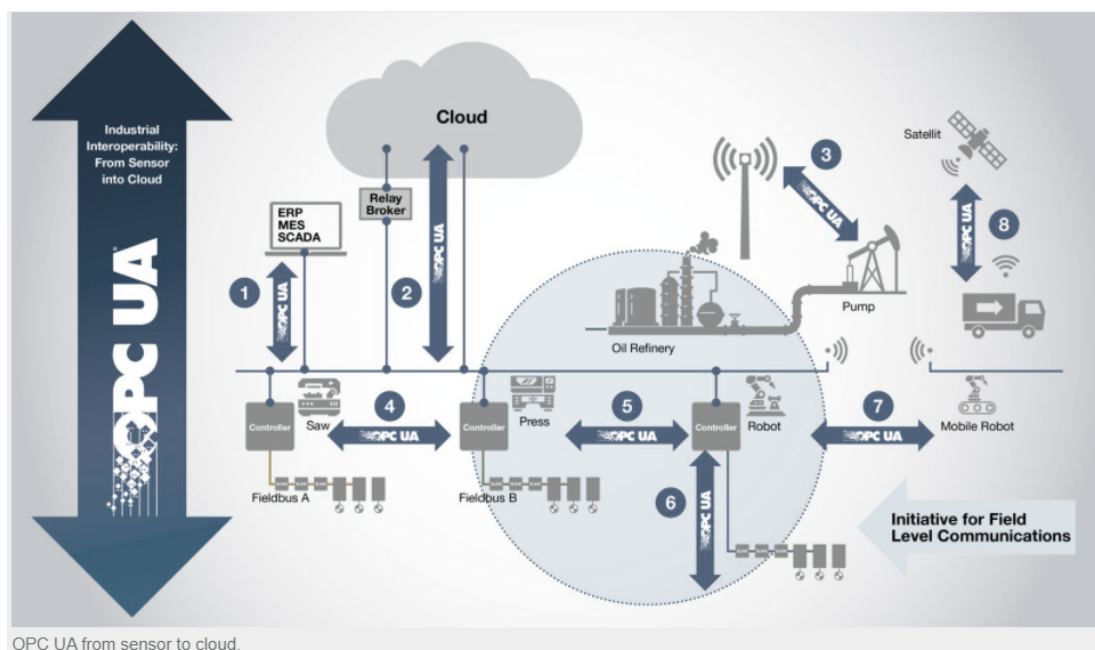
- **Scalabilità.** Questo vantaggio per i sistemi di nuova generazione unisce il concetto dell'open source con il concetto di cross-platform. Se un utente sviluppa un'applicazione o un'architettura, il protocollo permette di utilizzare un linguaggio di programmazione più adatto per implementarlo, a partire dal classico C++ o .net, Java, ma anche linguaggi molto leggeri come Python. L'OPC UA di fatto vanta una scalabilità enorme, a partire dai piccoli sistemi fino ad arrivare ai sistemi molto strutturati e performanti.
- **Subscriptions e metadati.** L'OPC UA utilizza due paradigmi, quello client/server (il più "classico") e quello Publish/Subscriber che permette di sottoscrivere sotto certi criteri. Quindi, si può ricevere il nuovo dato se varia il valore o se varia l'istante in cui il dato è stato generato o se varia la sua qualità, cioè lo stato della comunicazione.

3. Il ruolo di OPC UA nell'evoluzione di Industria 4.0

Per ottenere un sistema industriale interconnesso e automatizzato, gli asset con diversi protocolli di comunicazione sulla linea di produzione devono comunicare efficacemente capendosi gli uni con gli altri. Gli standard di OPC Unified Architecture forniscono il quadro di riferimento per unificare diverse apparecchiature proprietarie nelle linee di produzione. Altro requisito per l'implementazione dei concetti di Industria 4.0 è garantire che più tipi di apparecchiature possano comunicare all'interno di una rete e in tempo reale. OPC UA Pub/Sub sfruttando la tecnica di publish/subscribe permette a più asset di accedere alle informazioni condivise da un sistema centralizzato come il cloud.

OPC UA Pub/Sub su TSN abilita la comunicazione macchina-macchina e macchina-cloud, includendo comunicazioni a livello di campo con l'integrazione di sensori, dispositivi IoT e dispositivi edge nelle reti collegate in tempo quasi reale. In questo modo, le strutture industriali ottengono quell'interoperabilità, dal livello di campo fino al cloud, necessaria per le più complesse applicazioni di Industria 4.0. Un'architettura unificata supporta anche l'incremento delle funzioni di sicurezza e degli strumenti di gestione degli eventi per proteggere le reti IoT in espansione o le integrazioni delle apparecchiature in ottica 4.0.

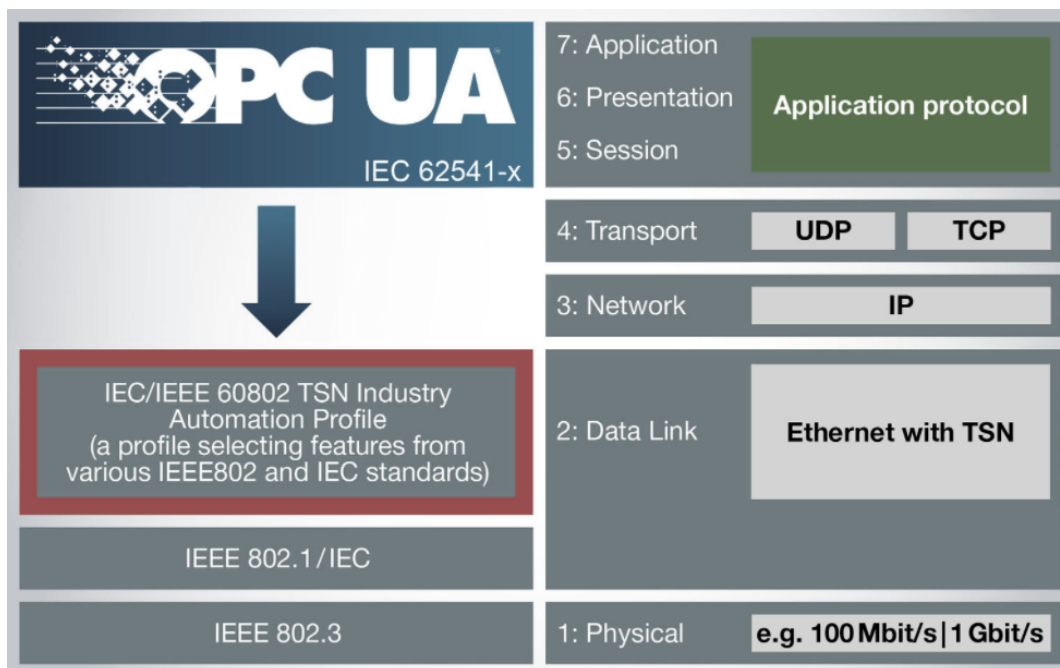
Il futuro di Industria 4.0 è strettamente intrecciato con la crescita degli standard di OPC Foundation che creano percorsi di comunicazione, connettività e innovazione. Non sono un caso, ad esempio, le recenti partnership con importanti fornitori di tecnologie e servizi IT, come Google Cloud che utilizzerà lo standard OPC UA per incorporare i dati delle macchine negli analytics e nelle soluzioni di intelligenza artificiale.



3.1 OPC UA e TSN

L'introduzione dei concetti di Industria 4.0 si è inizialmente scontrata, tra l'altro, con la diffusa presenza di sistemi proprietari che limitava l'integrazione di apparecchiature brownfield o sistemi legacy nella rivoluzione smart delle imprese manifatturiere; dal canto loro, i fornitori di tecnologie hanno dovuto sviluppare diverse versioni di prodotti simili per supportare ecosistemi di automazione non standardizzati.

Per gestire efficacemente queste situazioni, un gruppo di stakeholder si è riunito per individuare standard unificati che semplificassero il processo di automazione industriale. Questo gruppo, noto come "Shapers Group", si è orientato sugli standard OPC UA e TSN.



La convergenza di IT e OT

Sia l'OPC UA sia l'estensione TSN Ethernet sono gestiti e sviluppati da organizzazioni indipendenti, rendendo l'OPC UA su TSN un vero e proprio protocollo aperto. Mentre le funzioni di comunicazione sincronizzate dell'OPC UA guidano la sicurezza delle comunicazioni di interconnettività degli asset e risolvono il problema dei protocolli proprietari, TSN fonde i mondi IT (Information Technology) e OT (Operations Technology) in una rete unificata, soddisfacendo un requisito chiave di tutte le applicazioni industriali dell'internet degli oggetti. La tecnologia supporta reti che comprendono decine di migliaia di nodi e beneficia delle estensioni della larghezza di banda rispetto allo standard Ethernet. Possono essere gestiti senza difficoltà anche grandi volumi di dati, come quelli generati per il monitoraggio intelligente delle condizioni di macchina e la manutenzione predittiva.

Flusso di dati e comunicazione negli impianti brownfield

L'integrazione di OPC UA e del TSN consente di raccogliere e inviare i dati in modo sicuro e con latenza garantita tra gli impianti di produzione con tecnologie di livello greenfield e apparecchiature o tecnologie brownfield (obsolete o anticate). Un esempio è l'uso di tecnologie conformi OPC per collegare, gestire e scambiare dati in modo sicuro tra impianti di GNL, raffinerie e impianti di pubblica utilità. In questo scenario, Industria 4.0 può essere implementata in impianti brownfield, mentre OPC UA Pub/Sub su TSN consente di comunicare e condividere i dati con altri impianti o stazioni di servizio attraverso i loro sistemi di controllo.

Questo processo assicura la condivisione sicura dei dati attraverso l'uso della crittografia, rispettando le politiche di sicurezza di tutti gli stakeholder, ed elimina il rischio di perdita di dati in caso di fermo macchina.

3.2 OPC UA su TSN e la convergenza con 5G

Lo standard OPC UA è progettato per un aggiornamento continuo, come dimostrato dall'inclusione di un modello di Pub/Sub e dalla convergenza con TSN. Oggi il 5G è il nuovo arrivato e si prevede che nel tempo si svilupperà una relazione simbiotica tra entrambi i protocolli. Il 5G consentirà flessibilità nell'accesso ai dati all'interno delle implementazioni IIoT, mentre il TSN fornirà la rete deterministica necessaria per la gestione dei dati sensibili. Quindi, l'integrazione del 5G con OPC UA Pub/Sub su TSN porterebbe alla connettività senza soluzione di continuità che le applicazioni IIoT richiedono per funzionare in modo ottimale.

La combinazione di entrambe le tecnologie fornirebbe una connettività deterministica end-to-end. Un esempio è la connettività tra dispositivi digitali di ingresso e di uscita e un controller. Il controller potrebbe essere collocato all'interno di un dispositivo edge e l'applicazione di entrambe le tecnologie consentirebbe al dispositivo edge di ricevere pacchetti di dati di grandi dimensioni in periodi specifici.

Quando il 5G è integrato in una rete abilitata al TSN, i sistemi 5G fungono da ponte TSN che fornisce poi le operazioni di ingresso e di uscita delle porte attraverso la funzionalità di traduzione in rete sensibile al tempo. Questa combinazione migliora l'affidabilità della rete e consente un controllo completo delle reti industriali.

La configurazione di progetto dei sistemi 5G richiede l'uso di soli dispositivi 5G, poiché i dispositivi abilitati al 4G non funzionano con le reti 5G. OPC UA Pub/Sub su TSN fornisce un percorso per esplorare l'integrazione dei dispositivi 5G in reti costituite da dispositivi con tecnologie di rete più vecchie. L'architettura unificata di OPC permetterà di collegare dispositivi 5G di diversi fornitori per ottenere l'interoperabilità nelle applicazioni IIoT.

La convergenza dell'OPC UA su sistemi TSN e 5G è un'opzione che soddisfa i requisiti di rete avanzati di una fabbrica completamente connessa, interoperabile e automatizzata. L'integrazione di entrambe le tecnologie fornirà un punto e un tempo comune per gli endpoint industriali e le applicazioni IIoT. Si prevede che la convergenza sarà responsabile del 36% dei 13.2 trilioni di dollari di opportunità attese dal 5G industriale.

Bibliografia

Alessandro Zini, Industria 4.0: analisi del fenomeno e progettazione di un sistema per un ambiente di produzione industriale, Università di Bologna, Tesi di Laurea Magistrale in Informatica, aa 2017-2018, amslaurea.unibo.it

Claudio Demartini, Industria 4.0, un protocollo alleato delle Pmi: OPC-UA, agendadigitale.eu, 17 ottobre 2018

Il ruolo dello standard OPC UA nell'automazione industriale 4.0, industriequattropuntozero.it, 2 ottobre 2020

Manuel Forte, I vantaggi dello standard OPC UA nell'automazione industriale 4.0, ilprogettistaindustriale.it, 1 ottobre 2020

Micaela Caserza Magro, Profinet pronto oggi per il futuro: OPCUA, TSN, Security, spsitalia.it

OPC Foundation, OPC Unified Architecture, opcfoundation.org

OPC Unified Architecture, en.wikipedia.org

Paolo Pinceti, Il background tecnologico e normativo di Industria 4.0, *CEI Magazine*, 15 maggio 2018

Salvatore Cavalieri, OPC Unified Architecture (OPC UA) - Concetti e documentazione dei servizi, Università degli Studi di Catania, diit.unict.it

VDMA, Fraunhofer IOSB-INA, Communication Guideline - Open Platform Communications Unified Architecture (OPC UA) IEC 62541, industrie40.vdma.org, novembre 2017

CAPITOLO 3

AZIENDE ASSOCIATE ANIE AUTOMAZIONE*

- ABB SPA
ELECTRIFICATION PRODUCT DIVISION
- ABB SPA - INDUSTRIAL AUTOMATION
DIVISION - POWER GENERATION LBU
- ADVANTECH EUROPE BV
- ALLEANTIA SRL
- ANSALDO ENERGIA SPA
- ASW-ATI SRL
- AUTEK SRL
- AUTOMATA SPA
- AUTOMAZIONI E SISTEMI SRL
- B&R AUTOMAZIONE INDUSTRIALE SRL
- BALLUFF AUTOMATION SRL
- BDF DIGITAL SPA
- BECKHOFF AUTOMATION SRL
- BONFIGLIOLI RIDUTTORI SPA
- BOSCH REXROTH SPA
- BTICINO SPA
- CALVI SISTEMI SNC
- CAREL INDUSTRIES SPA
- CODESYS ITALIA SRL
- DANFOSS SRL
- DASSAULT SYSTEMES ITALIA SRL
- DELTA ELECTRONICS (ITALY) SRL
- DKC EUROPE SRL
- DUCATI ENERGIA SPA
- E.T.A. SPA
- EATON INDUSTRIES (ITALY) SRL
- ENDRESS+HAUSER ITALIA SPA
- ENERTRONICA SANTERNO SPA
- EPLAN SOFTWARE & SERVICE SRL
- ESA SPA
- ESTUN INDUSTRIAL TECHNOLOGY EUROPE SRL
- ETG SRL
- FAMAS SYSTEM SPA
- FANDIS SPA
- FESTO SPA
- FINCANTIERI SI SPA
- FRABA GMBH
- FRIEM SPA
- GEFRAN SPA
- GEWISS SPA
- GIORDANO CONTROLS SPA
- HAGER BOCCHIOTTI SPA
- HASLERRAIL ITALIA SRL
- HEIDENHAIN ITALIANA SRL
- HEWLETT PACKARD ITALIANA SRL
- HONEYWELL SRL
- I.D.&A. SRL
- IMEQUADRI DUESTELLE SPA
- INTESIS SRL
- KEB ITALIA SRL
- LACROIX SOFREL SRL
- LAPP ITALIA SRL - PARTNER DI LAPP
- LENZE ITALIA SRL
- LOGIKA CONTROL SRL
- M.D. MICRO DETECTORS SPA
- MICROTEC SRL
- MIRAITEK SRL
- MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
- MOTOVARIO SPA
- MURRELEKTRONIK SRL
- NIDEC ASI SPA
- NIDEC INDUSTRIAL AUTOMATION ITALY SPA
- ODE SRL
- OMRON ELECTRONICS SPA
- ORCHESTRA SRL
- PANASONIC INDUSTRY ITALIA SRL
- PARKER HANNIFIN ITALY SRL
- PCVUE SRL
- PHOENIX CONTACT SPA
- PHOENIX MECANO SRL
- PILZ ITALIA SRL
- REEL SRL
- REER SPA
- RIGHI ELETTROSERVIZI SPA
- RITTAL SPA
- ROCKWELL AUTOMATION SRL
- S.D.I. AUTOMAZIONE INDUSTRIALE SPA
- SADA CAVI SPA
- SCHMERSAL ITALIA SRL
- SCHNEIDER ELECTRIC SPA
- SCHUNK INTEC SRL
- SDPROGET INDUSTRIAL SOFTWARE SRL
- SELTA SPA
- SERVITECNO SRL
- SEW EURODRIVE SAS DI SEW SRL & CO
- SICK SPA
- SIEMENS SPA
- SODI SCIENTIFICA SPA
- SP ELECTRIC SRL
- STORMSHIELD ITALIA
- TECHSOL SRL
- TELESTAR SRL
- TELETECNICA SRL
- TESMEC AUTOMATION SRL
- TEX COMPUTER SRL
- THE MATHWORKS SRL
- TURCK BANNER SRL
- VAR INDUSTRIES SRL
- VISIONLINK SRL
- WEIDMÜLLER SRL
- WENGLOR SENSORIC ITALIANA SRL
- WERMA ITALIA SRL
- WIT ITALIA SRL
- WITTENSTEIN SPA
- WONDERWARE ITALIA SPA
- YOKOGAWA ITALIA SRL

* a Aprile 2021



Federazione ANIE
ANIE Automazione

Viale Lancetti, 43 - 20158 Milano - Tel. 02 3264.252 - Fax 02 3264.212
anieautomazione@anie.it - www.anieautomazione.anie.it - www.anie.it
www.forumtelecontrollo.it - www.forumeccatronica.it - www.smartvisionforum.it
www.forumsoftwareindustriale.it - [@ANIEAutomazione](https://twitter.com/ANIEAutomazione) - [ANIE Automazione](https://www.linkedin.com/company/ANIE-Automazione)