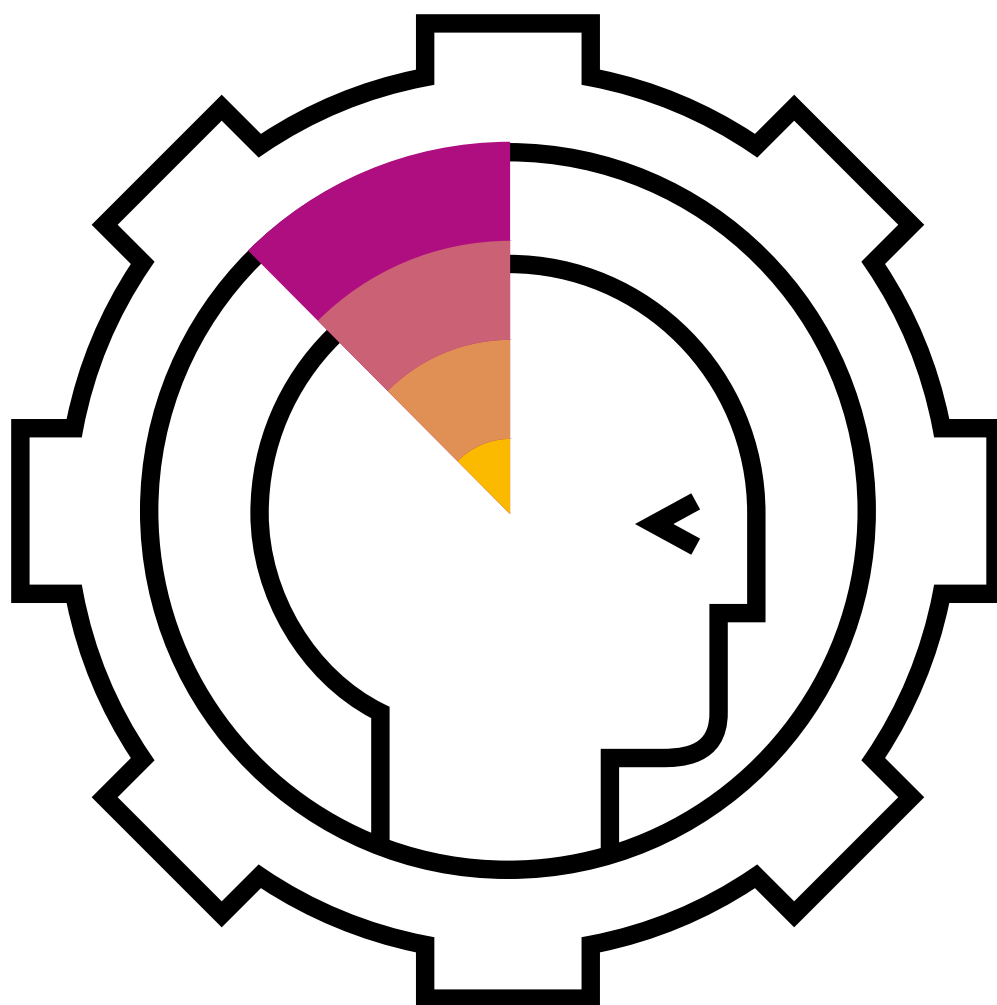


Made in Italy. Made in Digital.

Viaggio nell'eccellenza italiana

Il settore metalmeccanico veneto
e la trasformazione digitale

Aprile 2018



In collaborazione con



POLITECNICO
MILANO 1863
SCHOOL OF MANAGEMENT



Indice

3 Introduzione allo studio

3 Obiettivo dello studio

3 Inquadramento dello studio: la digitalizzazione e Industria 4.0

5 Il settore metalmeccanico

5 I numeri del settore

6 Zoom sul metalmeccanico in Veneto

7 Caratteristiche distintive delle aziende del metalmeccanico Veneto

8 Settore metalmeccanico e trasformazione digitale: ciò che ora si chiama Industria 4.0

9 I principali trend legati al processo di trasformazione digitale nel settore metalmeccanico

9 1. Obiettivo *servitization*

10 2. La fabbrica cambia pelle

11 3. Digitalizzazione di attività non a valore aggiunto

12 4. Cultura e visione ancor prima delle competenze

13 Uno sguardo al futuro

15 Nota metodologica

Introduzione allo studio

OBIETTIVO DELLO STUDIO

Il progetto di ricerca "Made in Italy. Made in Digital. Viaggio nell'eccellenza italiana" nasce con l'intento di capire come le aziende italiane stiano affrontando il processo di trasformazione digitale. Il focus di questo studio è sul settore metalmeccanico delle aziende del territorio veneto e per questo motivo un ruolo attivo ha avuto il Dipartimento di Tecnica e Gestione dei sistemi industriali (DTG) dell'Università di Padova nella conduzione della ricerca sul campo basata sull'analisi di casi aziendali con un fatturato oltre i 20 milioni di euro. L'obiettivo specifico è far emergere dei trend chiave per quanto riguarda l'utilizzo delle tecnologie digitali nel settore e nel territorio analizzati, considerandone le caratteristiche distintive.

INQUADRAMENTO DELLO STUDIO: DIGITALIZZAZIONE E INDUSTRIA 4.0

Il concetto di Industria 4.0 è stato dapprima introdotto in Germania nel 2011 con riferimento all'integrazione di oggetti fisici, persone, macchine intelligenti, linee produttive e processi all'interno e al di fuori dei confini dell'azienda, con l'intento di costituire un sistema in cui tutti i processi sono integrati e scambiano dati in tempo reale. L'analisi di tali dati ha l'enorme potenziale di fornire informazioni a supporto delle decisioni aziendali per ottimizzare la capacità produttiva, l'efficienza dei processi aziendali e il servizio offerto. Ciò suggerisce che tale Rivoluzione Industriale abbraccia la sfera delle persone, delle aziende e di intere catene del valore, portando con sé un elevato grado di complessità. Per questo motivo, le aziende stanno cercando di capire come fare propri i concetti di Industria 4.0, calandoli nelle proprie

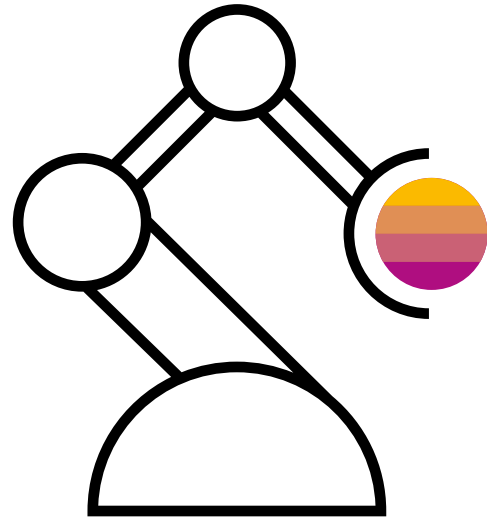
realtà specifiche che ne potrebbero risultare fortemente modificate.

In Italia, Industria 4.0 è decollata in seguito al Piano del Governo promosso dal Ministero dello Sviluppo Economico, il cosiddetto Piano Calenda, che ha articolato Industria 4.0 in nove tecnologie legate al mondo digitale che vengono spiegate brevemente di seguito:

- **Internet of Things (IoT):** utilizzo di elettronica, software, sensori, attuatori per permettere la creazione di un network di dispositivi fisici in grado di connettersi tra loro e scambiare dati;
- **Cloud computing:** utilizzo di applicazioni e piattaforme web facilmente accessibili e volte a memorizzare e condividere file;
- **Cybersecurity:** sistemi di protezione contro l'uso criminale e non autorizzato di dati elettronici;
- **Big data e analytics:** strumenti e metodi per l'analisi di grandi volumi di dati;
- **Simulation tools:** strumento di analisi molto potente che consente la creazione di un laboratorio virtuale da cui ottenere digitalmente informazioni utili per operare le migliori scelte ingegneristiche in ogni fase del processo, superando così le difficoltà o le impossibilità che si affrontano nella realtà, oltre a ridurre tempi e costi;
- **Sistemi di integrazione orizzontale e verticale:** utilizzo di software che permettono di integrare tutti i processi di business rilevanti all'interno di un'azienda (vendite, acquisti, gestione magazzino, contabilità ecc.), consentendo una grande interoperabilità funzionale, ma anche oltre i confini aziendali con clienti e fornitori per gestire ordini e commesse in modo automatizzato;

- **Advanced manufacturing solutions:** robotica avanzata, computer-aided manufacturing, sistemi di produzione flessibile e sistemi di controllo per monitorare i processi;
- **Additive manufacturing:** creazione di oggetti tridimensionali attraverso la “stampa” strato per strato, detta anche stampa 3D, per la prototipazione, la realizzazione di alcuni prodotti dall'architettura particolare o la riparazione di oggetti danneggiati;
- **Augmented reality:** Utilizzo di dispositivi indossabili per acquisire o trasmettere informazioni in formato video, grafico o sonoro, avendo così una visione dal vivo di un ambiente fisico reale i cui elementi risultano “aumentati”.

Tra queste, la prime sei, conosciute anche come *cyber-physical systems*, appartengono all'ambito delle **Information Technologies**, mentre le ultime tre all'ambito delle **Operations Technologies**.



Il settore metalmeccanico¹

I NUMERI DEI SETTORE

In un contesto di crescita della produzione dell'industria manifatturiera che nell'ultimo trimestre del 2017 ha toccato l'1,8% nei 28 Paesi dell'UE, la produzione del settore metalmeccanico si attende su un aumento del 2,0% rispetto al terzo trimestre, con picchi del 3,0% in Francia, 2,8% in Spagna e 2,2% in Regno Unito, mentre la Germania registra un aumento dello 0,9%. Per quanto concerne l'Italia, i volumi sono cresciuti dell'1,9% grazie ai buoni risultati soprattutto nei comparti di Prodotti in metallo, Macchine e apparecchi meccanici e in misura maggiore in quello degli Autoveicoli. Il trend rimane crescente confrontando mediamente l'intero 2017 con l'anno

precedente, con una crescita del 2,9%.

Guardando all'interscambio commerciale, le esportazioni hanno registrato un aumento più marcato verso i mercati dell'Unione Europea (+7,0%), con particolare riferimento alla Spagna (+9,5%) e alla Germania (+7,6%), ma comunque significativo anche verso il resto del mondo (+5,6%), dove l'aumento è particolarmente marcato verso la Russia (+30,0%), la Cina (+27,2%), e anche Giappone (+8,1%), India (+7,8%) e Stati Uniti (+5,5%). La bilancia commerciale, che confronta i dati di esportazione con quelli di importazione, risulta positiva, in modo più significativo per i Paesi al di fuori dell'Unione Europea, come mostrato in Figura 1.

Periodi	Intra Ue							
	esportazioni		var. %	importazioni		var. %	saldi	
	2016	2017	2017	2016	2017	2017	2016	2017
Gennaio	16.867	18.229	8,1	16.622	17.914	7,8	245	315
G. - Febbraio	36.542	38.149	4,4	35.245	37.670	6,9	1.298	479
G. - Marzo	57.480	61.732	7,4	55.132	60.115	9,0	2.348	1.617
G. - Aprile	77.053	80.841	4,9	73.862	78.174	5,8	3.191	2.666
G. - Maggio	97.453	103.787	6,5	92.625	99.428	7,3	4.828	4.359
G. - Giugno	118.131	126.117	6,8	112.360	120.537	7,3	5.771	5.580
G. - Luglio	139.247	148.199	6,4	130.746	140.589	7,5	8.501	7.610
G. - Agosto	153.386	163.741	6,8	144.598	155.897	7,8	8.788	7.843
G. - Settembre	174.269	185.456	6,4	164.651	177.143	7,6	9.618	8.313
G. - Ottobre	194.224	208.027	7,1	184.216	199.013	8,0	10.008	9.014
G. - Novembre	215.134	230.469	7,1	205.057	221.213	7,9	10.077	9.256
G. - Dicembre	233.413	249.124	6,7	223.337	240.842	7,8	10.076	8.282

Periodi	Extra Ue							
	esportazioni		var. %	importazioni		var. %	saldi	
	2016	2017	2017	2016	2017	2017	2016	2017
Gennaio	11.222	13.457	19,9	11.736	14.347	22,2	-515	-890
G. - Febbraio	25.633	28.411	10,8	23.542	27.585	17,2	2.091	825
G. - Marzo	41.860	47.112	12,5	35.822	42.119	17,6	6.038	4.994
G. - Aprile	57.302	62.011	8,2	47.659	54.465	14,3	9.644	7.547
G. - Maggio	73.077	79.974	9,4	60.244	69.777	15,8	12.833	10.197
G. - Giugno	88.958	97.186	9,2	72.740	83.706	15,1	16.218	13.480
G. - Luglio	106.178	115.100	8,4	85.055	97.088	14,1	21.122	18.012
G. - Agosto	118.946	128.941	8,4	95.678	108.402	13,3	23.267	20.539
G. - Settembre	134.059	145.280	8,4	107.920	121.220	12,3	26.139	24.061
G. - Ottobre	149.874	162.593	8,5	119.933	134.245	11,9	29.942	28.348
G. - Novembre	166.035	180.828	8,9	132.156	147.886	11,9	33.878	32.942
G. - Dicembre	183.856	198.977	8,2	144.289	159.808	10,8	39.567	39.169

Figura 1: Bilancia commerciale (Fonte: ISTAT)

A livello nazionale, **il 100% delle categorie di prodotto che l'Istituto Nazionale di Statistica classifica tra i beni strumentali d'investimento appartiene al metalmeccanico** e circa l'82% della produzione definita ad alta e medio/alta tecnologia è di origine metalmeccanica; circa **l'80% delle sue produzioni**, classificate sulla base delle spese sostenute in ricerca e sviluppo, sono definite **ad alta e medio/alta tecnologia**. Nel nostro Paese **il settore occupa circa 1.600.000 addetti** risultando così il secondo

in Europa dopo la sola Germania, produce ricchezza (misurata con il valore aggiunto) per circa 100 miliardi di euro ed **esporta beni per 200 miliardi**. In tale contesto, l'industria italiana della **macchina utensile, robotica e automazione** ha segnato nel 2017 un **incremento della produzione del 9,6%** rispetto all'anno precedente e il consumo di macchine utensili, robot e automazione in Italia è **salito del 15,7%**, con prospettive di ulteriore crescita nel 2018, come si vede in Tabella 1.

¹ Fonte dei dati: Federmeccanica (La congiuntura dell'industria metalmeccanica, 2018), Unioncamere Veneto, UCIMU, Intesa San paolo (Monitor Distretti Triveneto, 2017)

Milioni di Euro	2016	2017	2018*	17/16	18*/17
Produzione	5.552	6.085	6.650	9,6%	9,3%
Export	3.252	3.385	3.540	4,1%	4,6%
Consegne interne	2.300	2.700	3.110	17,4%	15,2%
Import	1.558	1.764	1.960	13,2%	11,1%
Consumo	3.859	4.464	5.070	15,7%	13,6%

Tabella 1: L'industria italiana della macchina utensile, automazione e robotica (Fonte: UCIMU)

Interessante notare anche che gli ordini di macchine utensili nel 2017 hanno avuto un incremento costante nei quattro trimestri, con la parte interna che eccede in modo significativo quella esterna, come mostra la Figura 2.

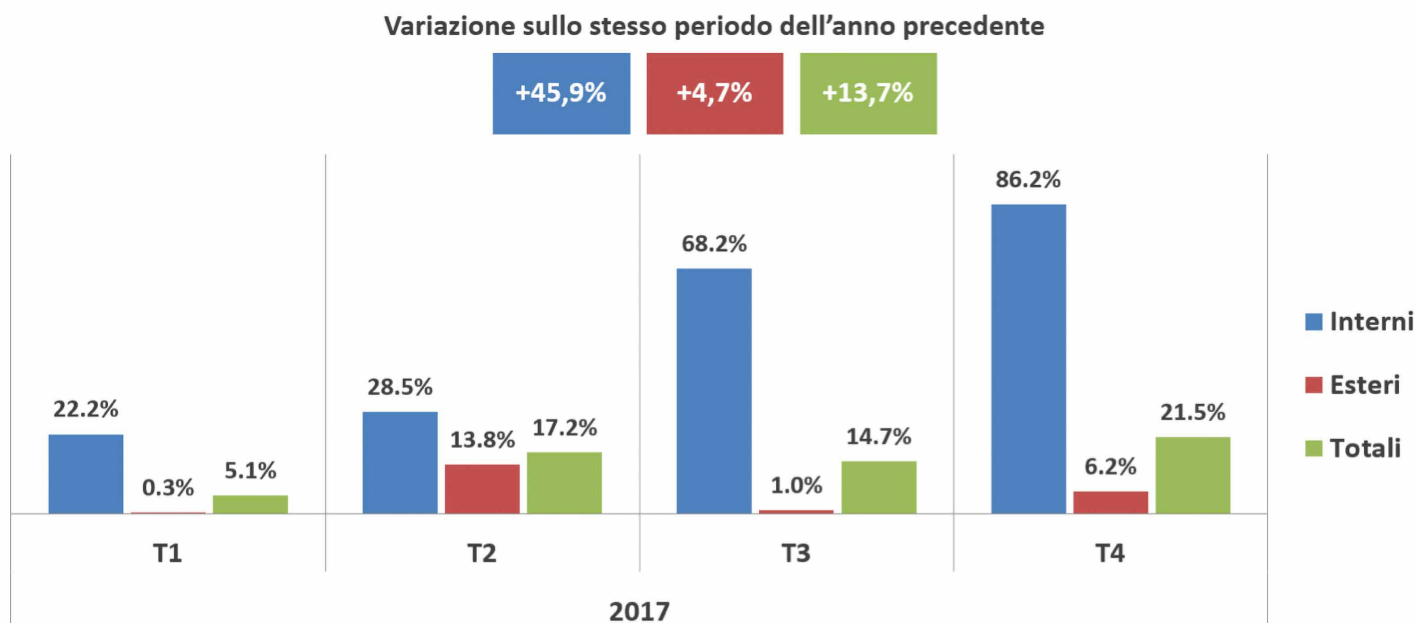


Figura 2: Ordini di macchine utensili nel 2017 (Fonte: UCIMU)

ZOOM SUL METALMECCANICO IN VENETO

Il comparto della metalmeccanica è il più significativo dell'industria manifatturiera veneta con quasi 25 mila imprese coinvolte distribuite tra Vicenza, Verona, Padova e Treviso dove sono collocati i Distretti industriali del settore. In particolare, i due distretti veneti legati alla produzione del comparto metalmeccanico (Meccanica strumentale di Vicenza e Termomeccanica scaligera) si posizionano all'interno dei primi 20 posti tra i distretti in Italia per crescita del valore delle esportazioni.

In particolare la Termomeccanica scaligera (+21,4% pari a +61,6 milioni di euro) ha ottenuto un risultato eccezionale in Polonia, dove ha più che raddoppiato i valori dell'anno precedente (+142,9% pari a +17,6 milioni di euro), e ha registrato variazioni a doppia cifra in Germania (+14,9%), Spagna (+18,7%), Francia (+12,07%) e Cina (+18,8%). Per la Meccanica di Vicenza (+29,0% pari a +5,6 milioni di euro) sono stati determinanti gli incrementi ottenuti nei mercati di Spagna (+40,9%), Cina (+28,2%) e Belgio (+40,0%). Anche la Termomeccanica di Padova ha conseguito

un incremento a doppia cifra (+11,1% pari a +24,3 milioni di euro), con un balzo considerevole verso la Corea del Sud (+9,2 milioni), ma anche verso Regno Unito, Australia e Federazione russa. Qualche difficoltà si è invece registrata in alcuni mercati emergenti, quali per esempio India e Algeria.

CARATTERISTICHE DISTINTIVE DELLE AZIENDE DEL METALMECCANICO VENETO

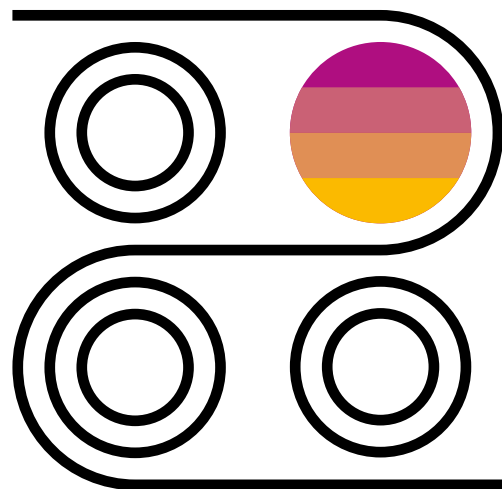
È importante sottolineare la natura delle aziende, perché aspetti contingenti potrebbero avere un impatto su come esse affrontino il processo di trasformazione digitale, sulle priorità e sui percorsi seguiti.

Si tratta per lo più di aziende di processo, quindi *technology-based*, organizzate per reparti o a celle, in cui il lotto è di piccole dimensioni e poco ripetitivo, nel senso che la varietà offerta è tendenzialmente elevata a dimostrazione della necessità di un elevato grado di flessibilità in ambito produttivo.

Per quanto riguarda le attività a valle della produzione, l'attenzione viene posta per lo più sui servizi di post-vendita e assistenza tecnica, a discapito del marketing che non trova molto spazio, anche a causa della distanza tra le aziende e il consumatore finale in un mercato che è prettamente B2B.

Si tratta inoltre di aziende fortemente centrate sulle persone, in cui il capitale umano rappresenta una delle risorse intangibili di maggior valore. Uno studio basato su dati di tipo quantitativo effettuato dall'Università di Padova mostra che il livello di competenze legate all'innovazione in queste aziende è molto elevato, così come la capacità di lavorare in team alla risoluzione di problemi e gli investimenti in formazione da parte del management che, a sua volta, ha discreta predisposizione all'innovazione e al cambiamento e un forte orientamento al cliente.

Nella pluralità di specializzazioni diverse, vi sono alcuni comparti più tradizionali e statici, ma la tendenza generale è al miglioramento continuo con dei picchi di innovatività e proattività che costituiscono delle eccellenze da cui il presente studio mira a ricavare *best practice* e idee per possibili percorsi virtuosi.



Settore metalmeccanico e trasformazione digitale: ciò che ora si chiama Industria 4.0

Si vuole aprire questa sezione con una sorta di provocazione, la stessa che le aziende del settore metalmeccanico veneto hanno manifestato nell'approcciare il tema legato alla digitalizzazione e a Industria 4.0. Il messaggio principale che desiderano lanciare è che alcune tecnologie e alcuni principi appartenenti all'ambito di Industria 4.0 e della digitalizzazione esistevano già prima del sopraccitato Piano Calenda, che sicuramente ha contribuito a darne non solo una forte spinta, ma anche una denominazione. Due sono i principali ambiti in cui le aziende venete del settore affermano di essere state in qualche modo precursori della quarta rivoluzione industriale: l'**integrazione lungo la supply chain** e l'applicazione di sensori per il controllo dei processi.

Per alcuni comparti all'interno dello scenario del metalmeccanico, l'integrazione lungo la *supply chain* rappresenta un fattore necessario per rimanere competitivi sul mercato. Infatti, nell'*automotive*, per esempio, in cui le aziende sono per lo più terziste di multinazionali, l'interfaccia fornitore-cliente diventa un punto chiave della relazione e il rispetto degli standard imposti dal cliente spingono verso un elevato livello di digitalizzazione, senza il quale il rischio è di uscire dal mercato.

Lo stesso principio vale per alcune aziende di processo, in cui il controllo del processo attraverso la rilevazione dei dati fondamentali di produzione esiste da moltissimi anni, a causa della necessità di mantenere standard produttivi molto elevati per rispondere alle esigenze dei clienti. Su tale premessa, si può affermare che il processo di trasformazione digitale per le aziende del settore metalmeccanico muove da una situazione in cui la **digitalizzazione** è vista **come una conditio sine qua non**, o comunque dalla percezione del digitale come una **normale e naturale evoluzione** dello strumento fondamentale per presidiare il business. Pertanto, il processo di digitalizzazione

viene visto come un *continuum* che è partito vari anni fa, che non può più arrestarsi e che si inserisce in un contesto di continuo miglioramento per rispondere alle esigenze del mercato, attribuito peculiare delle aziende del settore.

Non si può, però, sottovalutare l'effetto che il movimento Industria 4.0 sta avendo sulle aziende, portandole a far evolvere gli strumenti già presenti in azienda o ad acquisirne di nuovi, spingendo l'utilizzo di singole tecnologie verso un'**ottica sistemica che interessa tutta la fabbrica**, con l'intento di aumentarne la competitività. A questo punto l'aspetto digitale e tutto ciò che ne consegue diventa fattore differenziante. Tali evidenze sembrano essere in linea con il tasso di **crescita di richieste di macchine "robotizzate" del 21,5% su base annua** da fonti UCIMU. Tale dato beneficia sicuramente dei vantaggi offerti da superammortamento e iperammortamento, quindi rimane interessante capire nei prossimi anni quanto tali investimenti siano imputabili a strategie orientate verso processi più efficienti, tecnologie più evolute e nuovi prodotti, con un'ottica sistemica e un orizzonte temporale di più lungo termine.

Arriva di certo un segnale positivo dai piani dei distretti industriali che ruotano attorno al settore metalmeccanico veneto, in cui le azioni future interessano per lo più la sfera di Industria 4.0 e della *smart manufacturing*. Più nel dettaglio, si fa riferimento a progettazione e sviluppo di tecnologie avanzate di produzione, sviluppo di macchine intelligenti, di sistemi di automazione avanzati e robotici, e alle tecnologie abilitanti in chiave Industria 4.0 menzionate nel Piano Calenda. È altresì interessante notare come la collaborazione territoriale con Università, *Competence Centre* e *Digital Innovation Hub* sia considerata elemento di forza, in linea con quell'**ottica sistemica che dovrebbe permeare l'intero territorio**, al fine di **sfruttarne le potenzialità in modo sinergico**.

I principali trend legati al processo di trasformazione digitale nel settore metalmeccanico

L'analisi sul campo ha evidenziato che le aziende del settore metalmeccanico veneto stanno sviluppando una sempre maggior consapevolezza riguardo le tecnologie digitali e stanno assumendo a tal riguardo un approccio maturo che porta a considerare le tecnologie digitali come strumento per perseguire i propri obiettivi di business e come abilitante di nuovi modelli di business. In tale contesto, sono stati identificati i principali trend legati al processo di trasformazione digitale che caratterizzano il settore e individuano possibili percorsi di crescita da cui trarre ispirazione.

1. Obiettivo *servitization*

Partendo dall'evidenza che la qualità del prodotto è un requisito fondamentale per acquisire e mantenere un cliente, la tendenza è quella di innalzare al massimo la soddisfazione e la fidelizzazione dei clienti e l'attrattiva verso i nuovi attraverso l'offerta di **pacchetti di prodotto e servizio**, al punto che pare sia il servizio a diventare la principale fonte di attrazione dell'interesse dei clienti.

In tale contesto, le aziende stanno sfruttando le enormi potenzialità offerte dalla digitalizzazione per soddisfare le esigenze dei clienti lungo le diverse dimensioni di servizio.

L'integrazione col cliente, attraverso sistemi di EDI (Electronic Data Interchange) e, talvolta, attraverso la creazione di "stanze virtuali" per la **condivisione di dati e informazioni**, oltre a permettere agli ordini di entrare in automatico al sistema ERP (Enterprise Resource Planning), popolare l'MPS (Master Production Schedule) e anche settare in automatico le macchine per tale ordine, permette al cliente stesso di avere massima visibilità sullo stato dell'ordine.

La dimensione della conoscenza di quanto sta accadendo e della disponibilità delle informazioni danno al cliente una sensazione di **trasparenza e affidabilità**. Sulla stessa dimensione del servizio puntano soluzioni legate a portali online per la

gestione del post-vendita. Per aziende piccole e medie che, rispetto a grossi *player* che possono permettersi una presenza capillare a livello internazionale, non possono raggiungere fisicamente tutti i propri clienti, la possibilità di offrire un **servizio post-vendita soddisfacente a distanza** diventa una sicurezza per il cliente. Ciò si traduce nella disponibilità di documentazione relativa alla macchina del cliente con possibilità di accedere a tutte le specifiche, ordinare e tracciare i ricambi, ma anche nella possibilità di apprendere in remoto il funzionamento della macchina, laddove il prodotto lo consenta, attraverso piattaforme di e-learning. Inoltre, attraverso tali portali, il cliente può avere un contatto diretto con il produttore in caso di problemi legati al funzionamento della macchina. Il tutto può svolgersi sulla base di un sistema di *ticketing* che, per esempio, un tecnico che sta lavorando su una macchina lancia, attraverso un telefono o un palmare, in caso abbia un problema che non sa risolvere; l'interazione può avvenire in modalità chat, attraverso lo scambio di foto o video in *real time*, oppure su cui il produttore può aggiungere elementi visuali per supportare la risoluzione del problema. Oltre alla parte più emotiva del cliente legata alla sensazione di affidabilità e sicurezza, tale sistema diventa un fattore competitivo nei casi in cui i costi di manutenzione delle macchine sono elevati e vanno ad incidere pesantemente sui **costi di gestione**. In tali casi, subentra una componente più analitica legata al TCO (*Total Cost of Ownership*) che il cliente considera al momento dell'acquisto della macchina. Spostando l'attenzione sulla dimensione legata alla **flessibilità**, l'uso delle tecnologie digitali per rendere flessibile il processo risulta decisamente elevato. Come spiegato nell'introduzione di questo documento, le aziende del settore metalmeccanico utilizzano processi produttivi basati su job shop o celle, con l'obiettivo

di realizzare diversi tipi di prodotto invece che un prodotto standard. La crescente richiesta di prodotti differenziati ha portato le aziende a incrementare la varietà di prodotti riducendo le quantità, fino ad arrivare all'estremo del *one piece flow*. L'utilizzo di sistemi automatizzati di previsione della domanda (*forecasting*) e di software per la schedulazione e la pianificazione della produzione collegati all'ERP hanno permesso di rendere economicamente sostenibile questo tipo di produzione, contribuendo a saturare quanto più possibile la capacità produttiva e ridurre i costi legati ai magazzini. Solo una fabbrica caratterizzata da digitalizzazione spinta può arrivare a offrire un tale grado di flessibilità percepita esternamente a cui corrisponde anche un'elevata efficienza interna.

Da ultimo, ma non per minor importanza, servizio è anche sinonimo di **qualità** e, in particolare, all'aumento della qualità in modo spinto, fino ad arrivare all'apice "**zero difetti**". Vari fattori legati a soluzioni digitali stanno contribuendo a perseguire tale obiettivo, primo tra tutti l'IoT tradotto in uso di sensoristica applicata alle macchine per controllarne il funzionamento e attuare meccanismi retroattivi che aggiustino il settaggio del macchinario prima che esca dai livelli di tolleranza. Più recente è l'utilizzo di **software di simulazione** per verificare la fattibilità di specifiche soluzioni tecniche e i parametri che permettono di arrivare a produrre un pezzo conforme bypassando processi di tipo *trial-and-error* che possono essere attuabili se il pezzo da produrre ha un costo basso, ma che diventano, invece, non sostenibili quando il pezzo ha un costo rilevante. In tale ottica, **la qualità non si ottiene perché si controlla a posteriori, ma perché non si sbaglia in partenza**. Se l'azienda è integrata sia con clienti che con fornitori, loro stessi possono avere visibilità su tali processi e diventarne parte attiva. Dal punto di vista del fornitore, può verificare se l'azienda sta utilizzando in modo corretto i semilavorati o macchinari che ha venduto e, dal punto di vista del cliente, può apportare degli accorgimenti sulla macchina durante il processo di produzione del pezzo attraverso strumenti digitali, facendogli così percepire

non solo la qualità, ma anche la flessibilità. In tal senso, sviluppi futuri caratterizzati da integrazione sempre più spinta potrebbero portare a condivisione di disegni direttamente in 3D tra fornitore-produttore-cliente in modo tale che il cliente fornisca il disegno in 3D all'azienda produttrice e quello stesso disegno diventi automaticamente l'input sia per il fornitore che per la macchina. Tale tipo di soluzione diventa un fattore critico anche per la **riduzione del time-to-market**.

2. La fabbrica cambia pelle

Parallelamente all'utilizzo delle tecnologie digitali per aumentare il valore percepito dal cliente, le aziende stanno affrontando una trasformazione interna rilevante.

La tendenza comune è ottenere un'integrazione dei processi interni, dall'R&D, alla progettazione, allo sviluppo e alla parte *after-sales*, con l'obiettivo di avere sempre una visione completa di tutti i processi aziendali, e un miglioramento di tali processi. L'utilizzo di ERP integrati per tutte le funzioni supportati da sistemi MES (Manufacturing Execution Systems) che siano in grado di generare conoscenza utilizzabile dai dati ricevuti, ad esempio, da sensori intelligenti ed interconnessi posizionati sulle linee produttive risulta una soluzione ricorrente nei casi analizzati. Avendo i processi come oggetto principale di tale trasformazione, i casi analizzati sono unanimi nell'evidenziare l'importanza di una profonda conoscenza di tali processi. "Solo se si conoscono i processi, si possono digitalizzare" sono le parole pronunciate più frequentemente dai manager intervistati. La filosofia *lean* è uno dei possibili facilitatori della conoscenza dei processi interni che punta a un'elevata efficienza mettendo ordine ai processi e fornendo consapevolezza delle capacità, consentendo così di non digitalizzare gli sprechi.

Le aziende che sono passate attraverso un cambiamento in ottica *lean* hanno poi digitalizzato tali soluzioni; non è raro, quindi, per tali aziende avere un **web-kanban** che facilita la collaborazione con clienti e fornitori e la programmazione delle macchine attraverso

la lettura del *bar code* del *kanban*, o un **digital obeya** per la gestione dei progetti.

Strumenti di questo tipo, insieme a un uso più diffuso di *smartphone*, *tablet* e pc a bordo macchina che puntano per lo più sulla componente visuale di tali dispositivi, stanno modificando la routine operativa delle persone a bordo macchina, in un tentativo di stimolare l'utilizzo sempre più fluido delle nuove tecnologie digitali, rendendo tutti partecipi del processo di trasformazione digitale e di miglioramento continuo in un'ottica di progressiva accettazione e crescente apprezzamento dei vantaggi che ne possono derivare.

La trasformazione interna non riguarda solo gli operatori a bordo macchina, perché le aziende stanno lavorando anche sulla digitalizzazione dei processi degli uffici. Sono in corso progetti di **smart working** che puntano a una maggiore flessibilità per quanto riguarda il luogo e i tempi di lavoro, resi possibili grazie alla disponibilità di un'infrastruttura digitale che mette a disposizione materiali e informazioni attraverso un dispositivo connesso a una rete internet.

In questo modo **le postazioni di lavoro diventano mobili**, in un'ottica di mobilità sia interna che esterna, con conseguenti maggiori gradi di libertà per persone che si trovano spesso in viaggio e la possibilità di avviare iniziative di telelavoro per andare incontro a specifiche esigenze dei dipendenti, accrescendo la soddisfazione e il benessere dei lavoratori. Inoltre, la disponibilità di materiali e programmi in rete attraverso tecnologie di collaborazione abilitano nuove abitudini lavorative quali il lavoro in team e la sopra citata *job rotation*, creando un clima aziendale più collaborativo.

Infine, la pervasività degli strumenti digitali sta raggiungendo anche attività "collaterali", quali l'utilizzo di applicazioni digitali per la prenotazione del pasto in pausa o per la gestione della nota spese, il che apre scenari futuri che vanno oltre qualsiasi tipo di immaginazione.

3. Digitalizzazione di attività non a valore aggiunto

Nell'immaginario comune, l'utilizzo di tecnologie digitali potrebbe portare con sé il rischio della sostituzione dell'umano con la macchine. Tuttavia, lo studio sul campo ha dimostrato che le attività che le tecnologie digitali mirano a sostituire sono quelle non a valore aggiunto che spesso sono anche molto *time-consuming*. Stiamo parlando, per esempio, della gestione dei contatti coi fornitori che in varie aziende viene supportata da un portale web a cui il fornitore si connette e può avere la visuale in tempo reale sugli ordini, potendo così dare informazioni in tempo reale al buyer con riferimento alla data di consegna, alle quantità e ai prezzi.

Alcune aziende hanno anche già sviluppato processi digitali per la gestione del flusso passivo delle fatture: le fatture dai fornitori sono digitalizzate, lette automaticamente, registrate e agganciate al *workflow* di gestione delle varie tipologie di problemi sulla registrazione di una fattura, limitando anche la circolazione di carta in azienda. Lo stesso principio vale anche per il ciclo attivo, per esempio per la gestione degli incassi dei clienti che, grazie a un'applicazione agganciata all'ERP che fa il match tra i bonifici dei clienti e le partite aperte dai clienti, è presidiata in modo automatizzato. Inoltre, per **aziende fortemente orientate all'export**, vi è una proliferazione di documentazione legata per esempio a certificati di origine e bolle doganali che cambiano da paese a paese. Sulla base di una matrice contenente le regole per i vari trasportatori, clienti e aree geografiche, i documenti vengono generati in automatico dal gestionale e passati all'operatore che deve solo farli firmare al trasportatore. In questo modo, tutto può essere inviato al cliente e conservato internamente in formato digitale, sollevando la persona da un lavoro estremamente ripetitivo e noioso, che non dà un valore aggiunto al cliente, e riducendo le possibilità di errore. In questo caso, lo strumento digitale permette di cogliere l'opportunità di dare un supporto all'operatore che è in grado di processare più ordini a parità di tempo o magari dedicarsi ad attività più critiche per l'azienda, diminuendo

il *day-by-day* e facilitando anche la *job rotation*, pratica sempre più utilizzata in azienda per rendere i dipendenti consapevoli di tutto ciò che accade nelle varie funzioni all'interno dell'azienda. La consapevolezza dei dipendenti diventa, infatti, parte integrante del processo di trasformazione digitale, in cui far discernere alle persone le attività a valore da quelle non a valore rappresenta una parte fondamentale.

4. Cultura e visione ancor prima delle competenze

In continuità con il punto precedente, l'anello fondamentale che consente alle tecnologie digitali di espletare a pieno il proprio potenziale sono le persone. Il principio emerso durante la ricerca sul campo è che una persona che sa svolgere il proprio compito può sfruttare in modo efficace i benefici che la digitalizzazione porta con sé, ma, al contrario, la sola conoscenza dell'aspetto digitale non garantisce il successo dell'applicazione delle tecnologie digitali stesse.

Su tale base, e ricordando anche l'obiettivo zero difetti trattato precedentemente, soluzioni di automazione spinta subentrano quando vi è necessità di estrema perfezione, in particolare quando vi sono questioni legate alla sicurezza, a cui la soluzione umana non può rispondere. Tuttavia, dietro isole robotizzate o fasi di lavoro supportate da sistemi automatici, vi è il **know-how della persona** che sa cosa sta facendo la macchina e può "leggerne" il funzionamento. Volendo estremizzare, la macchina non è intelligente di per sé, ma esegue alla perfezione quello che le si chiede di fare. Pertanto, il messaggio che emerge dalle aziende che già si trovano nel percorso verso la fabbrica 4.0 è che difficilmente la tecnologia è sbagliata, ma o è stata scelta una tecnologia inadeguata, o non è stato impostato correttamente ciò che deve fare. Si torna, quindi, al punto di partenza, ossia che l'**uomo è l'anello decisivo**. Questa sembra essere la prospettiva utilizzata per far approcciare il mondo della digitalizzazione a tutte le risorse in azienda, combinato con una forte spinta per smantellare la barriera del "siamo abituati a fare così" legata al timore del cambiamento.

Il management gioca un ruolo determinante in questa partita, perché può agire come mediatore che attiva processi di cambiamento sociale e decisionale, attraverso la riduzione delle gerarchie, una maggior autonomia dei lavoratori, e la trasmissione della cultura del cambiamento. I fattori che sembrano essere più vincenti in tal senso sono portare le persone a capire che ci sono diversi modi di lavorare e che ogni problema cela un'opportunità di miglioramento, cioè che solo ragionando per paradossi si può davvero innovare. Imporre il cambiamento non è la strada giusta, mentre farlo accettare per gradi e trasformarlo in fonte di vantaggio per le persone coinvolte pare essere la chiave. Il management è il primo a dover abbracciare questa filosofia, ponendosi in modo aperto di fronte al cambiamento, mettendosi in discussione, avendo una profonda conoscenza di quanto succede in fabbrica, avendo una visione di lungo termine, e fornendo ai lavoratori gli strumenti per poter seguire questo percorso, che sia nella forma di training o di strumenti, approcci e iniziative. Sembra quindi che il primo investimento da fare in ottica di digitalizzazione sia sul piano strategico e organizzativo, per preparare il terreno agli investimenti strettamente legati alla tecnologia. Semplificando, la scelta del software non ha alcun effetto sulla probabilità di successo di un progetto, il che non significa che i software siano tutti uguali, ma solo che **nessun software porterà al successo un progetto sbagliato**. L'individuazione di linee guida strategiche supportate dalla definizione di una *roadmap* evolutiva di iniziative digitali rappresenta un modo strutturato per affrontare il processo di trasformazione digitale. Concludendo, possiamo dire che il problema cruciale non risiede tanto nelle competenze, ma nella consapevolezza e cultura diffuse all'interno dell'azienda, con l'obiettivo di abbracciare un progetto da cucire sulla propria realtà.

Uno sguardo al futuro

Lo studio ha dimostrato che il processo di trasformazione digitale nel comparto metalmeccanico veneto si è concentrato sull'utilizzo di tecnologie volte, da un lato, a offrire un servizio migliore e, dall'altro, a efficientare i processi interni.

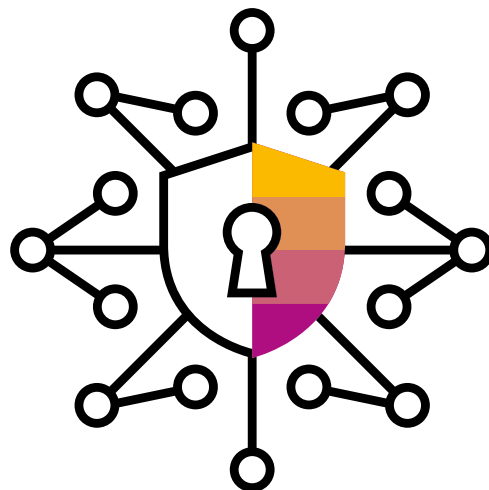
Le prospettive future mirano a coniugare questi due aspetti, ottenendo il duplice beneficio di migliorare il servizio al cliente ricavandone, al contempo, una riduzione di costi e di complessità interna.

In tale ottica, l'uso ancor più spinto dell'IoT sui macchinari venduti al cliente, supportato dalla capacità di **trasformare il dato in informazione attraverso il data analytics**, che attualmente è ancora poco sfruttato nel comparto, potrà permettere di sostituire azioni preventive o correttive con **azioni predittive e proattive**. La raccolta sempre più massiva di dati sul funzionamento di una macchina potrà portare alla creazione di modelli previsionali in grado di fare diagnostica prima dell'insorgenza di problemi, ma mai senza l'effettiva necessità (**machine learning**). Inoltre, gli stessi dati potranno raccontare come quella macchina viene usata, mettendo il produttore nelle condizioni di poter dare consigli utili su un utilizzo più efficiente della macchina, o anche su un utilizzo diverso che magari non conosce, attuando una sorta di *recommendation system* al contrario attraverso proposte di nuove possibilità. L'obiettivo ultimo è rendere il processo completamente automatizzato e offrire soluzioni che complementino l'utilizzo di sistemi CRM (Customer Relationship Management) nell'intento di massimizzare il servizio offerto. Oltre a ciò, in ottica di sostenibilità per i macchinari ad alto consumo di acqua o di energia, si potrebbe

dimostrare se e in quali condizioni la macchina permette un risparmio, contribuendo così ad informare il cliente su TCO di quella macchina. La storicizzazione di tutte queste informazioni potrebbe anche portare alla creazione di casistiche ricorrenti su cui costruire dei moduli di *training*, in ottica di **knowledge management**. Così facendo, il know-how non resta nelle sole mani delle persone, ma si riesce a rendere tangibile una risorsa dal carattere fino ad ora prettamente intangibile. Un ulteriore passo in avanti è rappresentato dall'intenzione di rendere queste informazioni disponibili in applicazioni digitali per cui è sufficiente il solo possesso di uno *smartphone*. In un settore in cui la maggior parte delle aziende vende B2B e quindi la lontananza col consumatore finale viene percepita come una barriera, questi sistemi potrebbero rappresentare anche un modo efficace di ottenere informazioni dal cliente finale, fornendo una visibilità continua sulle prestazioni del prodotto installato presso il cliente finale. Se il prodotto o il macchinario ha la possibilità di connettersi alla rete e tale pratica viene incentivata, la quantità di dati che si possono raccogliere cresce esponenzialmente, così come le informazioni che se ne possono ricavare. Nella stessa direzione vanno gli investimenti previsti sui *social network* al fine di creare dei sistemi di domande-risposte da analizzare per poi fornire un servizio migliore. Essendo le aziende, per loro natura e posizionamento, poco orientate al marketing, questa potrebbe essere una buona occasione per creare valore anche attraverso strumenti finora non sfruttati. Inoltre, quello basato sulla *servitization* attraverso la digitalizzazione è un **modello di business nuovo**, caratterizzato da costi operativi più bassi e margini più elevati, oltre che dalla possibilità

di creare nuovi flussi di entrate ricorrenti e di differenziarsi dai concorrenti. Il cambiamento del modello di business è un aspetto che inevitabilmente le aziende dovranno considerare. Il crescente utilizzo della rete per lo scambio di informazioni porta a dover considerare anche i possibili riflessi meno positivi, cioè **presidiare possibili rischi** racchiusi nel cappello della **cybersecurity** che, a oggi, non ha ancora ricevuto l'attenzione che merita.

Dal punto di vista interno all'azienda, riconoscere nell'operatore l'anello importante della catena sta portando a spostare l'attenzione **da sistemi MES a sistemi MOM** (Manufacturing Operations Management) che vanno a definire le regole necessarie per mantenere livelli elevati di produzione e fare in modo che persone, processi e macchinari operino in modo coordinato perseguendo obiettivi strategici di riduzione dei costi, controllo della qualità e miglioramento continuo. Il principio consiste nello sfruttare un'**interazione continua machine-to-human** per creare fabbriche dotate di una intelligenza di sistema che faciliti e velocizzi il processo decisionale sulla base di dati affidabili e contestuali. In tale ottica futura, non si può tralasciare il significativo sforzo ancora necessario in ambito culturale. Vale la pena fare una riflessione su cosa significhi gestire dei progetti digitali. La percezione è che si debba nettamente cambiare approccio, cioè passare dall'analisi dei dati come mezzo per rispondere a delle domande, che è tipico della business intelligence, all'osservazione dei dati per porsi delle domande, cioè esattamente l'inverso. Leggere le opportunità all'interno del dato potrebbe essere la chiave giusta per sfruttare al meglio le potenzialità che il digitale offre.



Nota metodologica

Lo studio si costituisce di due parti, un'analisi on desk su documenti secondari e un'analisi empirica di tipo qualitativo basata sull'analisi di casi studio aziendali. Le aziende intervistate appartengono al settore metalmeccanico, sono localizzate in territorio veneto e hanno un fatturato superiore ai 20 milioni di euro. Le interviste si sono svolte per lo più presso le aziende, con un paio di eccezioni per cui l'intervista si è svolta al telefono, e hanno avuto una durata tra i 45 e i 90 minuti.

Le tematiche affrontate sono state le seguenti:

A. Strategia di digitalizzazione dell'impresa:

In tale ambito, l'intervistato ha espresso quale sia la sua percezione sullo stato di digitalizzazione del settore, se ritiene che la sua impresa disponga di un'infrastruttura tecnologica adeguata alle sfide e le capacità e le competenze per sfruttare appieno le opportunità disponibili e quale sia l'approccio dell'azienda nei confronti del processo di trasformazione digitale.

B. Tecnologie digitali a supporto dei processi di funzionamento e creazione di valore per l'azienda:

In tale ambito, l'intervistato ha spiegato le soluzioni legate alla digitalizzazione che la sua azienda ha adottato o sta adottando guardando all'impresa a 360 gradi. Ha fatto quindi riferimento a soluzioni che interessano i processi produttivi, ma anche quelli legati a marketing a vendite. Inoltre, è stato richiesto all'intervistato di commentare quali siano stati secondo lui i benefici ottenuti, le difficoltà incontrate, e l'impatto organizzativo.

C. Prospettive future:

In tale ambito, l'intervistato ha illustrato le sfide e le opportunità che la sua azienda percepisce come rilevanti per il futuro e in che direzioni di investimento in tecnologie digitali l'azienda si sta muovendo.

Si ringraziano le aziende che hanno partecipato alla ricerca qualitativa, e, in particolare, Caron A&D Srl, Came Spa, Galdi Srl, Mevis Spa, Stiga Srl, Unox Spa e Vimar Spa.

Report a cura di Lara Agostini (lara.agostini@unipd.it)

Dipartimento di Tecnica e Gestione dei sistemi industriali – Università di Padova

In collaborazione con



Con il patrocinio di



Partner Diamond



Partner Platinum



Partner Gold



Partner Tecnologico



seguici su SAP

