

SISTEMI&IMPRESA

Management e tecnologie per le imprese del futuro

N. 3 - aprile 2020

NUMERO SPECIALE
EXTRA TIRATURA DIGITALE
60.000 copie



Carlo Petti
Presidente
di DocFlow

■ Resistenza e innovazione digitale Fare impresa nell'era del covid-19

- Formazione e organizzazione
Ricostruire dopo la crisi
- Prodotti connessi e nuovi servizi
Opportunità per il Manifatturiero
- Ottimizzare i flussi delle filiere
grazie alla Supply-Blockchain
- Agilità di processo e di analisi
Il vantaggio di farsi guidare dai dati

ESTE
Cultura d'Impresa

ESTE
Cultura d'Impresa



PER INFO E ABBONAMENTI
www.este.it

Daniela Bobbiese | responsabile abbonamenti ESTE | ☎ 02.91434400 | ✉ daniela.bobbiese@este.it

Prodotti connessi e nuovi servizi Opportunità per il Manifatturiero

*Le tecnologie consentono la gestione dati nel ciclo di vita del prodotto.
Si generano così grandi vantaggi per sviluppare il business*

Di Michela Zambetti*, Roberto Pinto*, Giuditta Pezzotta*

Si sente parlare sempre più frequentemente dell'applicazione delle tecnologie Internet of Things (IoT), Big data e Cloud computing in ambito manifatturiero. Nella maggior parte dei casi si discute di come queste nuove tecnologie possano essere utilizzate per migliorare l'efficienza e per ottimizzare i processi aziendali, in contesti come quello dell'Industria 4.0. Sono invece meno ricorrenti i momenti in cui si sente parlare di come un'azienda possa utilizzare le stesse tecnologie per rendere i prodotti 'connessi e intelligenti' e come poi poter sfruttare i dati generati durante l'intero ciclo di vita del prodotto.

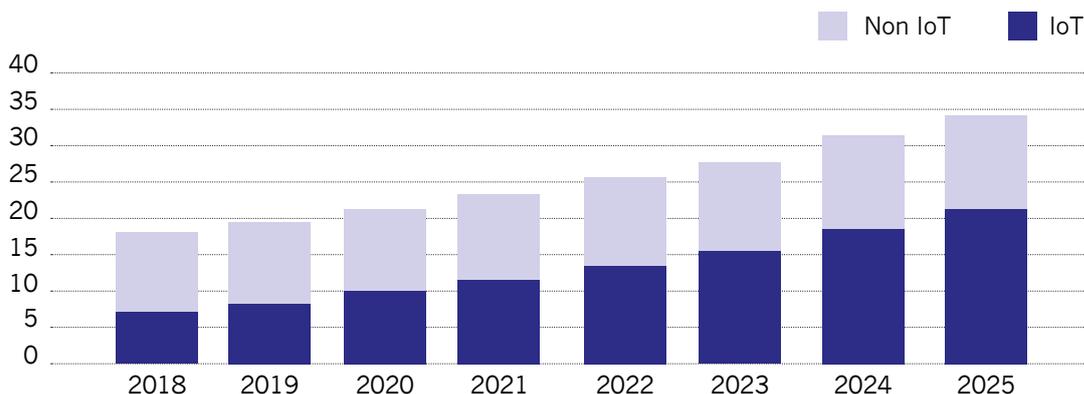
I prodotti connessi e le soluzioni IoT spingono sempre di più verso la definizione di nuove fonti di valore, che vedono come punto di partenza la centralità del dato, che iniziano a integrare capacità di analisi dati sempre maggiore e alimentano piattaforme IoT attraverso i dati che raccolgono. Dati che diventano la chiave per il monitoraggio dei prodotti, per l'automatizzazione di azioni, ma anche e soprattutto che vengono elaborati per l'erogazione di nuovi servizi e per supportare il cliente durante il suo processo decisionale. I prodotti connessi e la potenziale grande disponibilità di dati può andare quindi a trasformare in maniera radicale l'offerta

delle aziende manifatturiere che si possono proporre come fornitori di soluzioni a valore aggiunto, coniugando prodotti connessi, architettura e infrastruttura IoT, analisi dati e servizi che ne scaturiscono. Presentiamo di seguito alcune sfide e punti chiave da considerare nell'intraprendere questo percorso di servitizzazione digitale in contesti B2B, che non è certo privo di difficoltà.

Crescita e potenzialità del mercato IoT

Le tecnologie nel campo della sensoristica avanzata, della connettività e dell'analisi dati hanno raggiunto un livello di maturità in grado di supportare efficacemente diversi attori nella raccolta e nell'utilizzo di dati provenienti da diverse fonti. I dispositivi connessi in Rete e tra di loro, superano a oggi i 20 miliardi, con un mercato che è stato valutato circa 200 miliardi di dollari. La crescita dei *device* connessi in Rete si muove a ritmi esponenziali, contando di raggiungere nel 2025 circa 35 miliardi in tutto il mondo per un mercato con una valutazione di 1,567 miliardi di dollari, crescendo a un tasso annuo del 39% tra il 2020 e il 2025 (IoT Analytics, 2018). Crescita irrefrenabile supportata da sviluppi di infrastrutture abilitanti, quali Reti wireless

Figura 1.
Numero di device connessi nel mondo (IoT Analytics, 2018)



* Dipartimento di Ingegneria Gestionale, dell'Informazione e della Produzione, Università degli Studi di Bergamo

e connettività sempre migliori, come quella del 5G. Ma anche dalla riduzione del costo dei dispositivi connettabili, dall'adozione di piattaforme cloud e sistemi sempre più avanzati di analisi dati, che supportano funzionalità di Reti IoT e abilitano la conseguente creazione di valore.

La tecnologia IoT aiuta infatti il collegamento di dispositivi intelligenti, in modo da facilitarne il funzionamento e la condivisione reciproca di dati. I dispositivi intelligenti sono svariati: sensori, wearable, smartphone, ma anche macchinari industriali. Raccolgono costantemente dati, li elaborano, li trasformano in informazioni e abilitano nuove funzionalità o supportano decisioni in contesti applicativi che variano da quelli personali con, per esempio, la *Connected health*, a quelli pubblici come la Smart city, ma anche ambiti produttivi come le Fabbriche intelligenti.

Come si può notare in Figura 2, uno dei campi applicativi più attivi è proprio quello industriale, all'interno del quale una delle principali fonti di dati è relativa ai processi interni, che possono comprendere, per esempio, dati relativi a sistemi produttivi e gestionali. In particolare, a oggi, le soluzioni IoT più diffuse sono volte all'ottimizzazione dei processi produttivi, all'automazione delle linee di produzione e della catena di approvvigionamenti. In questi contesti i benefici appaiono chiari: riduzioni di tempo e di costi tangibili.

L'utilizzo dei prodotti connessi e dei dati nell'offerta di servizi

La potenzialità dei dispositivi IoT nell'ambito manifatturiero non si ferma solo agli strumenti di produzione e ai benefici aziendali interni, ma varca la linea di separazione tra produzione e vendita. La capacità dei prodotti di connettersi consente infatti ai produttori di raccogliere dati durante il loro intero ciclo di vita e in particolare durante il loro utilizzo. I prodotti sono in grado di raccogliere vari dati, tra cui, per esempio, i cicli di utilizzo, stati e velocità di funzionamento, performance, consumi energetici, di materiali in input, allarmi, ecc. Si è anche in grado di integrare dati di appositi sensori che, in base alla necessità e alle applicazioni, possono misurare vibrazioni, temperature, geolocalizzazione, umidità e altri fattori.

È proprio sulla base dei dati che i prodotti connessi generano che nascono grandi opportunità, tra cui l'offerta di nuovi servizi al cliente. In un sondaggio della BCG, oltre il 70% delle aziende manifatturiere ha

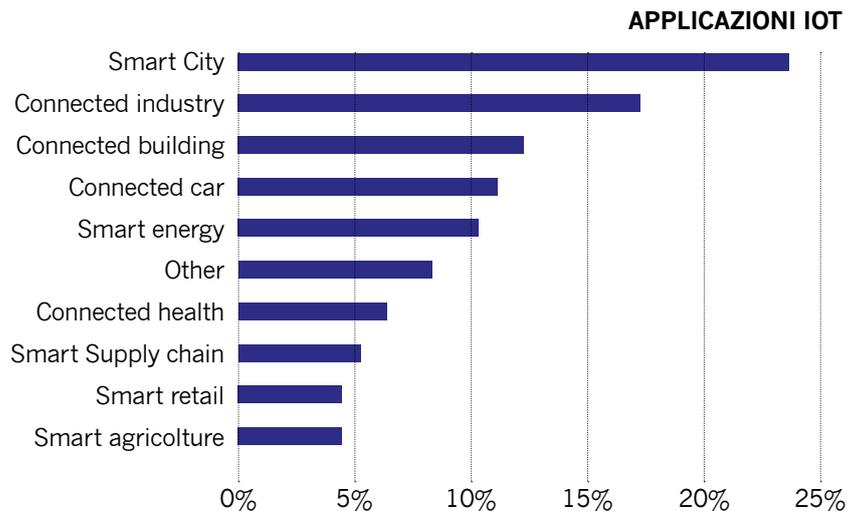


Figura 2. Progetti IoT per applicazione (IoT Analytics, 2018)

dichiarato di aspettarsi che nei prossimi cinque anni la vendita di nuove soluzioni di Industrial Internet of Things (IIoT) ricoprirà la fetta di business più grande, sebbene per ora considerino i prodotti abilitati IIoT come le loro offerte meno importanti. Offerte che sfrutteranno l'IoT per applicazioni industriali in contesti B2B. (Lorenz, Hunke, Brown, Buchner e Ludwig, 2019)

Offerte che non solo comprendono servizi di manutenzione e assistenza tecnica, ma anche soluzioni avanzate che integrano infrastruttura hardware, analisi dati, ottimizzazione e automazione. Oltre a ciò, la capacità di monitorare il prodotto e tutto il suo ciclo di vita, consentiranno all'azienda di riadattare e ripensare i modelli di business verso offerte basate sui principi di utilizzo e risultati ottenibili.

Non è di così recente nascita l'espressione *Smart connected product*. Già nel 2014 Michael Porter, direttore dell'Institute for Strategy and Competitiveness presso l'Harvard business school, aveva introdotto il concetto di prodotti dotati di caratteristiche di connettività e capacità di analisi dati (Porter e Heppelmann, 2014). Caratteristiche che abilitano il prodotto allo svolgimento di funzioni avanzate e di condivisione dei dati raccolti, sia al produttore sia con altri prodotti collegati. In particolare, questi prodotti connessi sono in grado di supportare quattro diverse aree: monitoraggio, controllo, ottimizzazione e autonomia.

Dati di monitoraggio del prodotto permettono di dare al cliente una visione dello stato, del comportamento e dell'utilizzo del prodotto, abbassando i fattori di rischio di malfunzionamenti o *down time*. Il controllo dà la possibilità di gestire i prodotti da remoto,

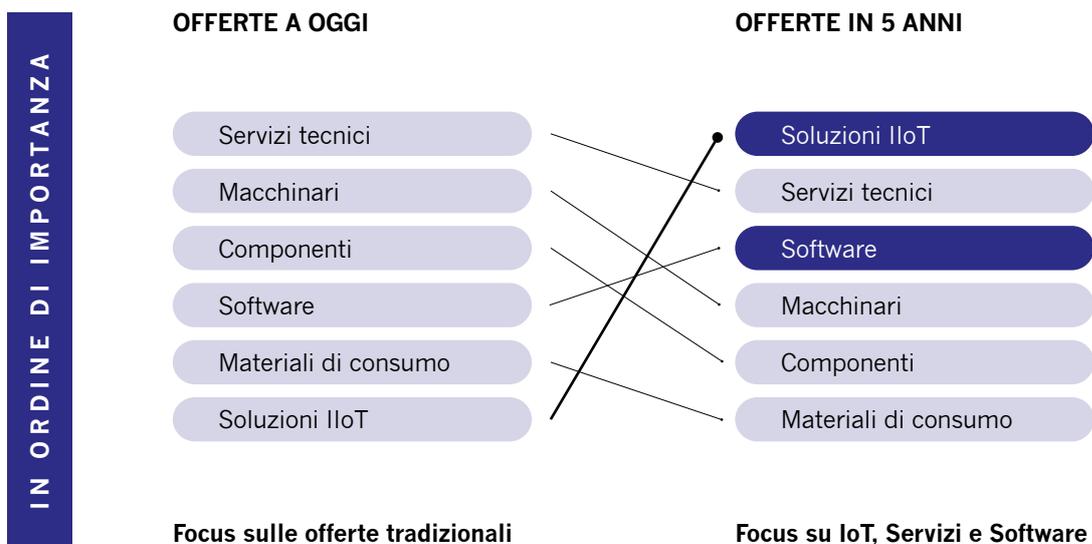


Figura 3. Cambiamento delle offerte delle aziende nei prossimi 5 anni (Adattato da BCG, 2019)

abilitando la facoltà di definire regole con le quali un prodotto debba rispondere a un determinato stimolo. L’ottimizzazione, in questo caso definita per il prodotto e per il suo funzionamento ne abilita il miglioramento e lo sviluppo di nuove funzionalità, rendendoli sempre più efficienti. Da ultimo l’autonomia, che permette grazie alla combinazione delle altre tre funzionalità, di svolgere automaticamente determinati compiti. Oltre a ciò, la raccolta dati va generalmente ad alimentare piattaforme IoT che analizzano i dati e li trasformano in informazioni, secondo analisi di tipo descrittivo, predittivo e prescrittivo. Queste elaborazioni vengono poi impiegate per supportare il cliente durante il suo processo decisionale.

I punti chiave dell’offerta di questi servizi

La potenziale grande disponibilità di dati va quindi a supportare e abilitare la trasformazione di aziende manifatturiere verso l’offerta di nuove soluzioni, in grado di rispondere meglio alle esigenze del cliente. Trasformazione che comporta varie sfide e necessita cambiamenti su vari livelli: per esempio la cultura aziendale verso l’offerta di servizi, la struttura organizzativa, il settore di business e il proprio ecosistema. Analizziamo meglio alcuni dei punti chiave dell’offerta di queste soluzioni.

Cultura e mentalità rivolta al servizio

La prima sfida è senza dubbio quella della trasformazione da azienda di prodotto a fornitore di sistemi e servizi, che è da sempre

riconosciuta come un processo complesso. Al di là di tutte le criticità tecniche e peculiari della gestione e utilizzo dei dati, alcune delle sfide verso la servitizzazione non vanno dimenticate. In primo luogo, si deve mettere in gioco la volontà di rimodellare la mentalità e la cultura che tradizionalmente sono focalizzate sul prodotto. Nei modelli di produzione tradizionali, le aziende operavano in una catena del valore lineare per offrire una gamma ristretta di prodotti.

Offrire servizi implica la capacità di supportare vendite caratterizzate da valore intangibile, dove la centralità dell’offerta non è più il prodotto, ma il processo erogativo del servizio, dove si deve creare la capacità di interagire con una molteplicità di clienti, di esigenze diverse e una pluralità di canali erogativi. Vanno ripensate le relazioni con il cliente, che dev’essere messo al centro dell’offerta e non visto come un punto finale della catena del valore. Non va sottovalutata la preparazione di una struttura che sia capace di far fronte all’erogazione e la manutenzione dei servizi stessi. Si devono ripensare i modelli di business, pensando anche agli impatti che ne possono scaturire in termini di entrate e strutture dei costi.

Team interdisciplinari di sviluppo

Le aziende necessitano di team multidisciplinari ed esperti nel campo della progettazione dei macchinari, ma non solo. Emergono sfide tecnologiche: servono quindi esperti di automazione, di analisi dati, ingegneria dei software e dei servizi e di progettazione della user experience.

Le aziende manifatturiere si trovano davanti alla necessità di sviluppare i componenti necessari per supportare soluzioni digitali, che sono spesso lontani dalle loro abitudini. Considerando un'infrastruttura standard come quella illustrata in Figura 4, si può notare che emergono dimensioni diverse. Si parte dai sensori necessari per collezionare informazioni per arrivare, attraverso soluzioni di connettività, archiviazione e trasmissione dei dati, allo sviluppo di applicazioni, strumenti di analisi e dell'interfaccia con l'utente. Oltre a ciò, la sicurezza delle soluzioni IoT e la privacy dei dati emergono tra le sfide più importanti da affrontare. L'alto volume di dati sensibili dell'utente deve infatti essere protetto efficacemente, per non scoraggiare gli utenti alla condivisione dei dati. Inoltre, la possibilità che le informazioni vengano sabotate può impattare sulle persone fisiche e sui macchinari, rischiando di compromettere la continuità operativa e il business.

Già da qualche anno si stanno infatti delineando dei progetti di partnership tecnologiche per far fronte a questa esigenza. Honeywell automation, per esempio, riunisce clienti, fornitori di apparecchiature, consulenti ed esperti per sviluppare congiuntamente soluzioni IoT nel progetto *Inspire*; nato con l'obiettivo di creare una comunità capace di sviluppare un'infrastruttura stabile per poter acquisire e aggregare dati, applicare analisi complesse e poter fare affidamento alla conoscenza e all'esperienza dei vari partner dell'ecosistema. Aziende tra cui Dover, Flowserve, Mitsubishi Heavy Industries e Sparks Dynamics si sono unite all'ecosistema Honeywell per offrire maggiore valore ai clienti (Blanchette, 2017).

ABB, invece, ha stretto partnership digitali strategiche con Microsoft, IBM, Hewlett Packard Enterprise e Dassault Systèmes per creare una combinazione di competenza tecnologica e conoscenza del dominio focalizzata sullo sviluppo di soluzioni digitali avanzate. Partnership già strette da qualche anno, ma che si stanno imponendo sempre più come elementi fondamentali dell'offerta (ABB digital partnerships take center stage at the world's largest industrial trade show in Hanover, Germany, 2019)

Necessità di integrazione

Dall'installazione di prodotti connessi derivano visibilità e capacità di monitoraggio che spesso però sono legate al solo prodotto che l'azienda manifatturiera fornisce.

Considerando che solitamente un impianto coinvolge apparecchiature di molti produttori diversi, si limita quindi la possibilità di raggiungere un'offerta che consideri una visione sistemica del cliente. Sempre dalla *survey* di BCG emerge come solo il 16% degli intervistati mira a sviluppare soluzioni IoT end-to-end per la linea di produzione, mentre la restante parte prevede di sviluppare soluzioni solo per i propri prodotti. Per sfruttare appieno il potenziale dell'IoT, i fornitori dovrebbero cercare soluzioni compatibili con le macchine e i componenti di altri fornitori, cercando di sopperire alla richiesta di interoperabilità dei diversi prodotti intelligenti connessi, per creare terreno fertile per la creazione di nuovi servizi. Per esempio, Caterpillar si sta già muovendo per offrire le stesse soluzioni digitali che raccoglie nella suite Cat-Connect anche a prodotti non di marchio Caterpillar. Una partnership con Torc Robotics consente ai clienti di retrofit di camion da miniera costruiti da Komatsu, un concorrente leader, di accedere ai servizi di monitoraggio delle risorse e all'assistenza automatizzata di Caterpillar (TorcRobotics, 2017).

La varietà – ossia l'eterogeneità delle fonti e dei formati, strutturati o meno – e la veridicità dei dati – intesa come qualità e affidabilità delle fonti – rappresentano però un'ulteriore sfida quando questi devono essere integrati. Una criticità non ancora menzionata è infatti la standardizzazione dei dati, dal momento che devono essere acquisiti, puliti e organizzati in un formato comune per consentirne l'analisi e la condivisione.

Estensione dello scopo del servizio

Le soluzioni di connettività e IoT offrono opportunità ad aziende manifatturiere non solo di offrire servizi legati ai loro classici prodotti. Infatti, la digitalizzazione può spostare

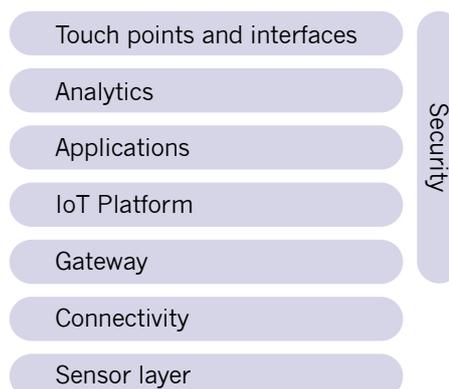


Figura 4. Architettura standard dell'infrastruttura di un'offerta di servizio IoT-driven



**VANTAGGIO
COMPETITIVO:
SFIDE E OPPORTUNITÀ
DEI PRODOTTI CONNESSI**

Filippo Tempia, Head of Smart
Manufacturing di CWS Digital Solutions

La servitizzazione è una delle maggiori opportunità per il settore manifatturiero che nei prossimi anni si troverà ad affrontare un contesto di mercato molto diverso da quello che conosciamo. È quindi fondamentale per le aziende trasformare il proprio business per acquisire un vantaggio competitivo, in particolare attraverso la *Data monetization*.

Dai dati è infatti possibile fare emergere *insight* indispensabili non solo per adattarsi, ma anche per sfruttare in modo strategico i cambiamenti in corso identificando nuove opportunità di business. Tra queste vi sono le potenzialità legate agli Smart connected product, prodotti intelligenti (in quanto dotati di sensori e di tecnologie in grado di elaborare i dati) e connessi (che possono quindi ricevere e inviare informazioni). Questi, infatti, abilitano nuovi modelli di monetizzazione diretta, come la vendita dei dati a terzi. È possibile però sviluppare anche una monetizzazione dei dati indiretta: un prodotto che comunica informazioni sul proprio utilizzo, consente di sviluppare sia strategie di marketing basate sulla micro-segmentazione, che veicolando valore aggiunto al cliente aumentano la fidelizzazione, sia integrare o sostituire la vendita del prodotto con quella di servizi (Product-as-a-Service) il cui il *pricing* varia in base al consumo, o in cui vengono integrati soluzioni post vendita a valore aggiunto come la manutenzione predittiva.

Sfide tecnologiche e organizzative

Il settore manifatturiero ha quindi davanti a sé delle opportunità, ma al contempo anche una sfida che implica cambiamenti tecnologici e organizzativi. Dal punto di vista tecnologico, è necessario configurare un nuovo stack che superi i tradizionali silos IT, a supporto delle diverse linee di business e che sia funzionale alla creazione di un Data lake, ovvero il contenitore di dati provenienti da varie fonti, che possa abilitare lo sviluppo di nuove *capability* basate sui Data analytics, dal monitoraggio dello stato di salute del prodotto all'applicazione del Machine learning per rendere i prodotti autonomi.

Dal punto di vista organizzativo è necessario adattare un approccio lean e olistico. Per sviluppare Smart connected product le diverse figure aziendali (management, IT, sales e marketing) devono collaborare e avere un'*execution* agile, orientata al DevOps. Il prodotto deve infatti avere cicli di sviluppo brevi ed essere in continuo miglioramento. Solo in questo modo si riesce ad avere il corretto *time to market* per sfruttare le opportunità emerse dall'analisi dei dati e a consolidare il proprio posizionamento nel contesto competitivo.

Infine, in un contesto di forte complessità tecnologica e rapidità del cambiamento è fondamentale per le aziende manifatturiere adottare standard tecnologici che abilitino la cooperazione cross-funzionale e l'interazione di una rete di partner che complementino gli sviluppi *in-house* anche attraverso azioni di co-creation. Questo vale a maggior ragione in un mercato in cui i confini del settore produttivo si stanno espandendo e in cui il vantaggio competitivo può nascere dallo sviluppo di sistemi integrati con altri attori della Supply chain.

i confini dei servizi oltre le attività legate alla dimensione del prodotto, dando sempre più la possibilità di supportare i clienti nelle loro attività in modo continuo e puntuale. Inoltre, molte aziende hanno visto l'opportunità di generare flussi di ricavi anche da servizi in settori limitrofi, mettendo a fattor comune la grande quantità di informazioni da loro ricavate con dati e competenze aggiuntive che vengono proprio da altri player. Per esempio, nel settore dei trasporti pesanti noti marchi hanno sviluppato un'intera gamma di servizi a supporto delle operazioni delle aziende trasportatrici.

Si parte dai servizi di manutenzione, che vengono erogati in maniera più smart, per passare a software di Fleet management, che permettono al cliente di programmare e ottimizzare le consegne e sono in grado di considerare la possibilità di offrire viaggi di ritorno a enti terzi, in modo da minimizzare il costo del rientro. Questi sistemi sono capaci di definire il profilo di guida di un autista e monitorarlo durante il suo percorso, consentendo così di migliorare l'efficienza del guidatore sia tramite training specifici sia con apposite applicazioni sviluppate esclusivamente per questi attori al fine di stimolarli con obiettivi di performance.

In questo modo sono stati sviluppati servizi non solo a supporto di un cliente, ma soluzioni che considerano utenti diversi, con diverse esigenze. Infine, ci si avvicina ad altri mercati adiacenti come quello delle compagnie assicurative e, grazie alla disponibilità dei dati provenienti dai veicoli connessi in combinazione con le competenze delle compagnie assicurative, si crea terreno fertile per la definizione di piani assicurativi *ad hoc* (Volvo Trucks website).

In aggiunta a ciò, la disponibilità di dati può far leva anche sui sistemi gestionali dell'azienda. Gran parte del valore è ricavato dalle analisi che si possono erogare tramite l'integrazione di più risorse e altri sistemi aziendali, consentendo la capacità di azione sui sistemi produttivi, ma anche gestionali, di Supply chain, di gestione della manutenzione, ecc. Infatti, alcune aziende si stanno muovendo verso l'integrazione di sistemi aziendali come SCADA, ERP, CRM, PLM, dati da magazzino. Questo fa sì che l'azienda abbia a disposizione dei dati che non si limitino alla competenza del prodotto, ma che possano andare a coprire l'offerta di servizi molto più ampia e ottimizzare dei processi aziendali del cliente, fornendo visibilità



e automazione. Per esempio, i dati provenienti dal prodotto possono inviare segnali per il rifornimento di materiale di consumo o parti di ricambio, connettendosi direttamente nella catena di approvvigionamento. Allo stesso modo un allarme può comunicare con un software di Field service management senza bisogno dell'intervento manuale di un tecnico e al tempo stesso fare una valutazione del profilo di utilizzo del macchinario per poter dare informazioni circa il rispetto delle condizioni di garanzia.

Definizione di nuovi ecosistemi

Si è già discusso di come lo sviluppo di servizi basati su prodotti connessi e infrastrutture IoT vada a instaurare relazioni con diversi fornitori di tecnologie e intensificare le relazioni con il cliente. Per catturare appieno il valore dei loro dati IoT si stanno definendo anche nuovi ecosistemi di dati, in cui nuovi partner commerciali, inclusi operatori di questo settore e attori di altri, possono contribuire. Questi ecosistemi danno la possibilità, a chi ne fa parte, di accedere a preziose risorse di dati collettivi, nonché le capacità e le competenze del dominio necessarie. In questo modo cambiano anche i meccanismi di creazione del valore tra le diverse parti interessate nell'offerta. Per stimolare e raggiungere l'offerta di servizi basati su sistemi IoT, le relazioni passano infatti dal contributo individuale della singola impresa alle collaborazioni e all'integrazione dei partner della catena del valore,

permettendo a ognuno di focalizzarsi solo sui servizi di propria competenza, aprendo però la possibilità ad altri player di creare applicazioni e offerte sinergiche.

Il fenomeno degli ecosistemi di dati in ambito manifatturiero sta facendo i primi passi e non sono ancora molti i sistemi già strutturati. Nonostante questo, qualche caso sta emergendo: Schneider Electric, per esempio, ha recentemente lanciato Schneider Electric Exchange, un ecosistema che riunisce esperti e innovatori provenienti da tutti i settori, per risolvere le sfide aziendali di sostenibilità ed efficienza. L'azienda sta inoltre cercando di favorire l'adozione delle proprie piattaforme aggregando le proprie soluzioni e quelle di terzi per aumentare le proposte di valore per i clienti, aprendo i dati disponibili tramite SDK e API per i fornitori di software indipendenti. In questo approccio, la società fornisce dati specifici verticali del settore e l'accesso dei clienti a fornitori di soluzioni di terze parti tramite un marketplace di App, creando così un effetto di rete (Schneider Electric, 2019). È chiaro infatti come un'ampia partecipazione da parte di attori dell'ecosistema offra un maggiore valore potenziale a tutti, concetto applicabile sia ai clienti sia agli stessi partner. Infatti, più servizi si possono scegliere, più clienti probabilmente adotteranno quel sistema e, allo stesso modo, più potenziali acquirenti si delineranno e più partner saranno interessati a far parte dell'ecosistema, facendo emergere così gli 'effetti di rete'.

Un'infrastruttura che va oltre il business

Si è visto come il mercato dell'IoT sia in grande fermento e apra la porta a molteplici sviluppi in svariati campi applicativi, costruendo un'infrastruttura in grado di dare vita a nuove possibilità di creazione di valore per le aziende, consentendo fabbriche intelligenti e catene di fornitura connesse, nonché la capacità di monitorare i prodotti e fornire nuovi servizi. Infatti, la possibilità di creare prodotti con funzionalità di connessione e lo sviluppo di sistemi IoT consentono al produttore di raccogliere dati dal prodotto dopo l'installazione o la vendita e di supportare il cliente con nuove funzionalità e servizi basati proprio su tali dati. Nuove applicazioni che non si limitano solamente al monitoraggio del prodotto, ma si spingono verso il processo del cliente, integrando dati di natura gestionale e spostando i confini del business verso settori limitrofi. Nuove applicazioni volte non solo all'automazione, ma anche a sostenere il cliente durante il suo processo decisionale, grazie all'applicazione di analisi dati più o meno avanzate.

È qui infatti che risiede il vero valore dell'IoT: nei dati che fornisce e nelle intuizioni che ne

risultano. Nel mondo B2B i casi applicativi ben strutturati e nei quali vi sia una completa comprensione del possibile utilizzo del dato volto all'implementazione di nuovi servizi sono ancora pochi. Nonostante ciò, si stanno affermando soluzioni in grado di superare le problematiche dei clienti, quali la mancanza di capacità di sviluppare autonomamente soluzioni IoT, la scarsa capacità di integrare i dati esistenti e una competenza insufficiente nelle apparecchiature.

Queste soluzioni richiedono un grande sforzo da parte di aziende tradizionalmente focalizzate sui prodotti. Mentalità e organizzazione rivolta al servizio non bastano. Si deve tenere in considerazione la possibilità di integrare prodotti e dati verso offerte end-to-end. Offerte che spesso possono sconfinare il tradizionale business aziendale e che quindi richiedono capacità e conoscenza multidisciplinari. Emergono così ecosistemi di attori eterogenei, che creano una rete in grado di superare i confini dei settori di appartenenza convenzionali. Gli ecosistemi combinano informazioni e capacità di un'ampia varietà di attori, aumentando la loro capacità di offrire soluzioni complete, sia per quanto riguarda le competenze tecnologiche sia per l'erogazione di servizi.

Bibliografia

- ABB (2019), *ABB digital partnerships take center stage at the world's largest industrial trade show in Hanover (Germany)*, <https://new.abb.com/news/detail/18548/abb-digital-partnerships-take-center-stage-at-the-worlds-largest-industrial-trade-show-in-hanover-germany>.
- Blanchette B. (2017), *Power of connected partners*, Honeywell.
- TorcRobotics (2017), *Caterpillar details expanded autonomous mining truck capabilities developed with Torc Robotics*, https://torc.ai/press_releases/caterpillar-details-expanded-autonomous-mining-truck-capabilities-developed-torc-robotics/.
- Caterpillar website and press release*, https://www.cat.com/it_IT.html.
- Frank A. G., Mendes G. H. S., Ayala N. F., Ghezzi A. (2019), *Servitization and Industry 4.0 convergence in the digital transformation of product firms: a business model innovation perspective*, *Technological forecasting and social change*, 141, 341-351.
- Grubic T., Peppard J. (2016), *Servitized manufacturing firms competing through remote monitoring technology*, *Journal of manufacturing technology management*, 27 (2), 154-184.
- Guerreiro B.V., Lins R. G., Sun J., Schmitt R. (2018), *Definition of smart retrofitting: first steps for a company to deploy aspects of industry 4.0*, *Lecture notes in Mechanical engineering*, (201519), 161-170.
- Honeywell website and press release, Industrial Automation and Control Solutions*, <https://www.honeywellprocess.com/en-US/pages/default.aspx>.
- IoT Analytics (2018), *Market insights for the Internet of Things*.
- Klein M. M., Biehl S. S., Friedli T. (2018), *Barriers to smart services for manufacturing companies. An exploratory study in the capital goods industry*, *Journal of business and industrial marketing*, 33 (6), 846-856.
- Lorenz M., Hunke N., Brown J., Buchner T., Ludwig M. (2019), *The Machinery maker's guide to the IoT galaxy*, BCG.
- Matthyssens P., Vandenbempt K. (2008), *Moving from basic offerings to value-added solutions: strategies, barriers and alignment*, *Industrial marketing management*, 37, 316-328.
- Mittag T., Rabe M., Gradert T., Kühn A., Dumitrescu R. (2018), *Building blocks for planning and implementation of smart services based on existing products*, *Procedia CIRP*, 73, 102-107.
- Porter M. E., Heppelmann J. E. (2014), *How smart, connected products are transforming competition*, *Harvard business review*, 1-3.
- Rymaszevska A., Helo P., Gunasekaran A. (2017), *IoT powered servitization of manufacturing. An exploratory case study*, *International journal of production economics*, 192, 92-105.
- Schneider Electric (2019), *Schneider Electric launches new digital ecosystem to drive worldwide economies of scale for IoT solutions*, <https://www.prnewswire.com/news-releases/schneider-electric-launches-new-digital-ecosystem-to-drive-worldwide-economies-of-scale-for-iiot-solutions-300821811.html>.
- Sklyar A., Kowalkowski C., Tronvoll B., Sörhammar D. (2019), *Organizing for digital servitization: a service ecosystem perspective*, *Journal of business research*, 104, 450-460.
- Volvo Trucks website*, <https://www.volvotrucks.it/>.
- Zambetti M., Pinto R., Pezzotta G. (2019), *Data lifecycle and technology-based opportunities in new product service system offering towards a multidimensional framework*, in *Procedia CIRP*, 83, 163-169, Elsevier.