



White Paper

Smart Manufacturing



Sommario

Introduzione: una Nuova Rivoluzione Industriale?	3
Benefici dello Smart Manufacturing	5
Architettura tecnologica	8

Smart Manufacturing

Introduzione: una Nuova Rivoluzione Industriale?

Ancorché negli ultimi decenni le economie dei principali paesi occidentali si siano sempre più orientate al settore terziario e all'erogazione di servizi, il settore industriale resta di importanza strategica, sia per il valore aggiunto generato, sia per le potenzialità innovative. Nell'ambito dell'Unione Europea, come noto, l'Italia è, dopo la Germania, la nazione più industrializzata; si tratta della positiva eredità del boom economico del dopoguerra, la cui natura corrispose alla trasformazione di un paese agricolo in una potenza industriale di livello mondiale. Secondo i dati ISTAT relativi al 2011 il settore industriale in Italia dà lavoro a 3,9 Milioni di persone, che corrispondono a circa il 24% del totale degli occupati.

La pressione competitiva derivante dalla globalizzazione mette in difficoltà le aziende manifatturiere occidentali, soprattutto laddove queste non siano capaci di apportare significative innovazioni di prodotto e di processo e si lascino coinvolgere in una pura battaglia sui costi. Le possibilità di ripresa dalla perdurante crisi economica, scatenatasi a partire dal 2008, sono in gran parte legate alla capacità delle nazioni occidentali di migliorare la produttività del sistema industriale. Il processo di digitalizzazione della manifattura è un passaggio ineludibile nel percorso verso un significativo aumento della produttività che possa inverare le speranze di una "Nuova Rivoluzione Industriale".

Volendo ripercorrere la storia evolutiva del settore industriale nell'ultimo secolo, nelle principali nazioni occidentali, si possono evidenziare tre tappe simboliche:

- a) Inizio del '900 (fino al primo dopoguerra): epoca della produzione di massa, contraddistinta da un eccesso della Domanda rispetto all'Offerta. In tale contesto, la principale preoccupazione del sistema industriale è massimizzare la produzione per soddisfare una domanda pressoché inesauribile. Non ci sono particolari richieste di personalizzazione del prodotto; la nota frase di Henri Ford, "la potete avere di tutti i colori, purché nera", ben sintetizza la mentalità dell'epoca. L'estrema ricerca di efficienza conduce all'impiego della catena di montaggio come strumento per la produzione in serie. Si tende a realizzare enormi impianti produttivi completamente integrati, capaci di trasformare le materie prime in prodotti finiti, mantenendo al loro interno tutte le necessarie fasi lavorative.

b) Metà del '900 (dagli anni '60 a fine secolo): epoca della differenziazione, in cui la Domanda non è più esuberante rispetto all'Offerta. I consumatori diventano più esigenti; l'aumento della competizione impone una ricerca di varietà, che porta ad allargare in modo significativo la gamma dei prodotti per intercettare le esigenze delle diverse nicchie di mercato; all'aumento della varietà corrisponde una più rapida obsolescenza, pertanto il ciclo di vita dei prodotti si accorcia. La ricerca di varietà e novità a scapito dell'efficienza spinge le aziende alla specializzazione verticale: ogni azienda tende a focalizzarsi su una ben precisa fase della trasformazione dei prodotti; di conseguenza le Supply Chain divengono sempre più lunghe ed articolate. Nascono i cosiddetti "distretti industriali".

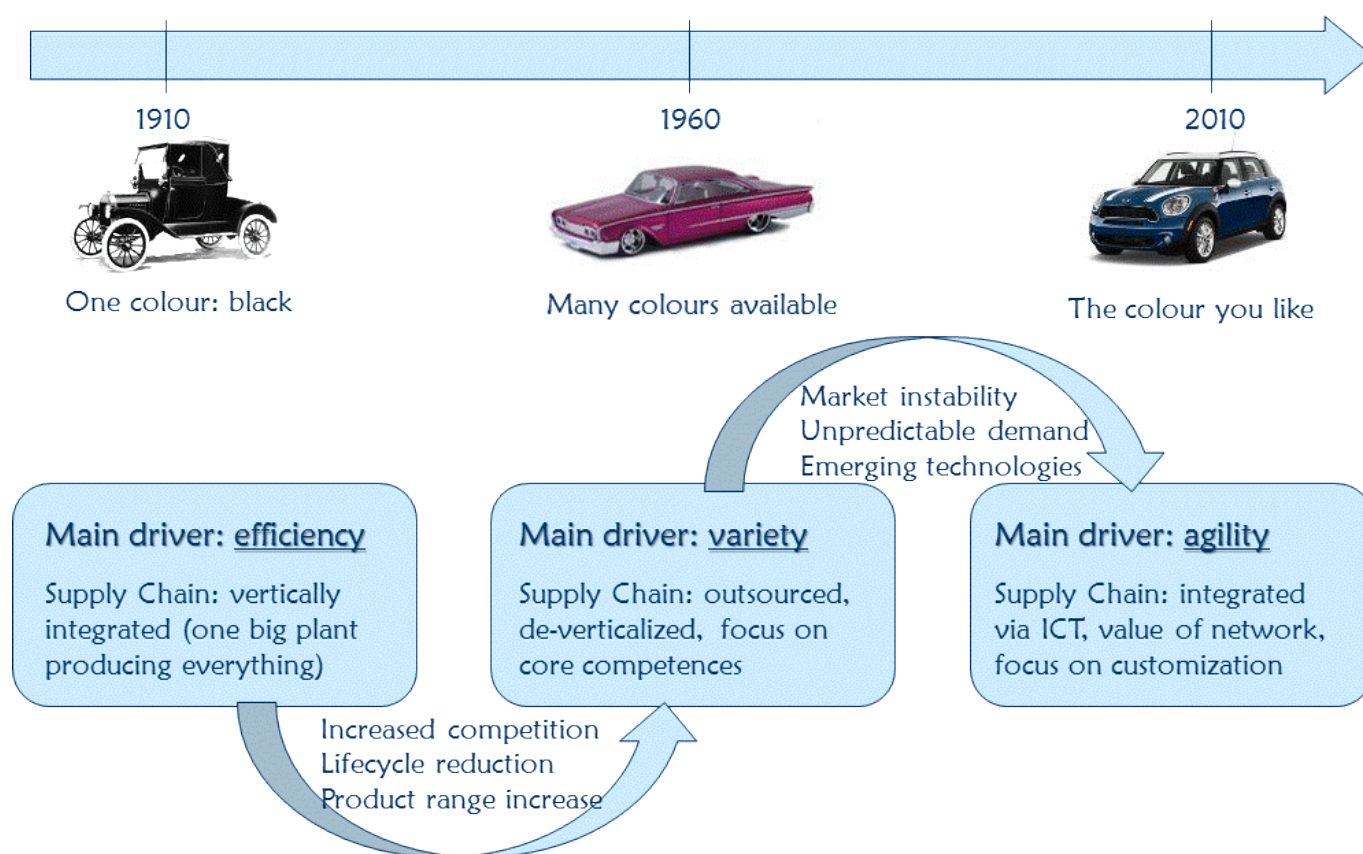


Figura 1 – Evoluzione storica del settore industriale nei principali paesi occidentali

c) Inizio degli anni 2000 (fino ad oggi): epoca della personalizzazione di massa, in cui la Domanda è significativamente inferiore all'Offerta e soprattutto i profili della Domanda nel tempo risultano difficilmente predicibili. La necessità di soddisfare il consumatore per migliorare la competitività si spinge al punto di personalizzare il prodotto in funzione dei requisiti espressi dal mercato, trasformando il prodotto stesso in qualcosa di sempre più

simile ad un servizio. La richiesta di adattarsi in tempo reale al profilo della domanda massimizzando l'agilità impone alle aziende di tornare, di fatto, ad integrare la Supply Chain; solo le nuove tecnologie ICT possono consentire la re-integrazione virtuale di Supply Chain fisicamente frammentate.

In sintesi, a seguito della globalizzazione, le Supply Chain industriali sono oggi significativamente frammentate, spesso anche a livello geografico: qualunque prodotto fisico, anche di media complessità, è tipicamente realizzato con il contributo di diverse aziende distribuite in svariate nazioni. Una tale frammentazione delle Supply Chain è intuitivamente di ostacolo alla capacità reattiva delle imprese alle fluttuazioni della domanda. Solo la diffusione delle tecnologie ICT può aiutare a superare la frammentazione fisica e riaggregare "logicamente" le Supply Chain.

L'espressione "Smart Manufacturing" si usa per indicare le tecnologie che consentono la digitalizzazione delle imprese manifatturiere. Spesso ci si riferisce ad un più vasto ambito tecnologico, denominato "Internet of Things", che include tutte le soluzioni tecnologiche necessarie per raccogliere dati dal mondo degli oggetti, elaborarli e ricavarne informazioni utili. Smart Manufacturing e Internet of Things sono due insiemi sovrapposti, ma non coincidenti, nel senso che l'Internet of Things non si applica solo all'ambito industriale e lo Smart Manufacturing include alcune tecnologie non riconducibili *stricto sensu* al perimetro Internet of Things.

Benefici dello Smart Manufacturing

La diffusione dello Smart Manufacturing può consentire di realizzare obiettivi di efficacia ed efficienza, in termini di aumento dei ricavi e riduzione dei costi, abilitando in tal modo un miglioramento della competitività che consenta alle imprese industriali di espandere il proprio volume d'affari e conseguentemente avere effetti positivi sull'occupazione. Qualora si voglia sviluppare un business plan per valutare la redditività degli investimenti in Smart Manufacturing, è bene tenere presente che tali investimenti sono, in prima istanza, necessari alla realizzazione di un'infrastruttura abilitante che sia la base comune per un insieme di servizi e casi d'uso; può essere pertanto più difficile dimostrare la redditività degli investimenti qualora ci si concentri, di volta in volta, su un solo servizio o caso d'uso.

Con riferimento al grafico riportato sotto, considerando in ordinata il valore e in ascissa la connessione di entità di complessità crescente (le cose, le persone, i processi della singola azienda, l'interazione tra più aziende in una supply chain), si vanno a identificare progetti Smart

Manufacturing di valore crescente.

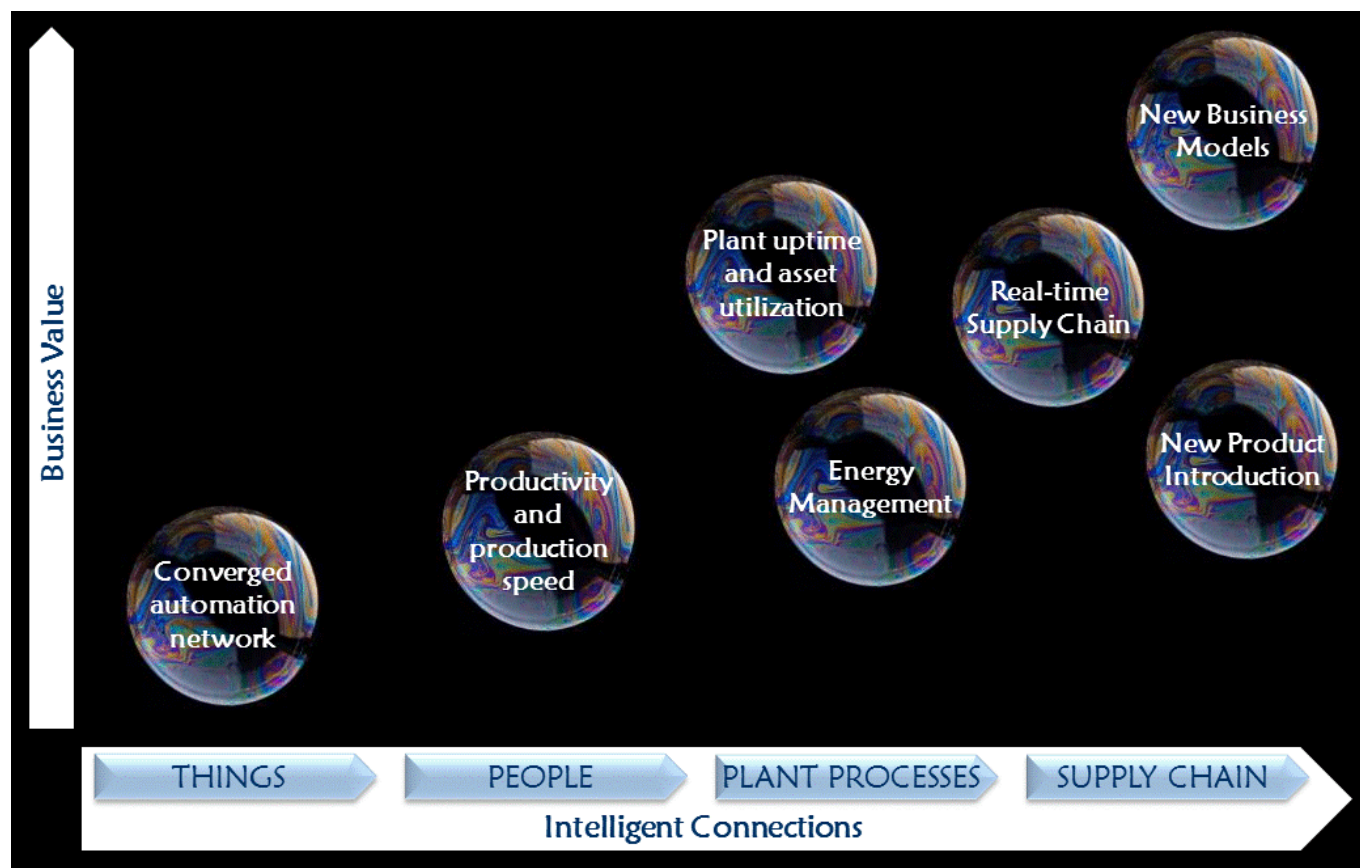


Figura 2 – Valore delle iniziative “Smart Manufacturing”

- i. Mattone base di ogni progetto Smart Manufacturing è la realizzazione di una rete convergente a supporto dell’automazione industriale. Tradizionalmente le reti dedicate al mondo degli uffici e le reti dedicate agli impianti industriali sono rigidamente separate; in ambiente industriale si possono riscontrare fino a otto reti diverse, ciascuna con specifiche tecnologie e protocolli. Il consolidamento di tutte le reti su un’unica infrastruttura basata sul protocollo IP (Internet Protocol) genera un beneficio diretto in termini di riduzione dei costi e soprattutto abilita la possibilità di mettere in comunicazione diretta gli impianti industriali con le applicazioni aziendali. Un significativo risparmio può essere inoltre conseguito grazie alla riduzione dei costi di cablaggio mediante l’introduzione di tecnologie wireless.
- ii. Data un’infrastruttura di rete IP convergente, aumenti della produttività del lavoro e della velocità di produzione possono essere conseguiti grazie alla diffusione delle tecnologie a

supporto della comunicazione mobile tra le persone e alla sensoristica per gestire il tracciamento e la localizzazione di oggetti e persone. A titolo di esempio, la possibilità di concentrare le informazioni gestionali relative all'andamento della produzione industriale su un tablet o PC portatile consente di accelerare i tempi decisionali e di ridurre il numero delle sale controllo. Allo stesso tempo, il flusso produttivo e la gestione dei magazzini possono essere significativamente migliorati dalla presenza di efficaci soluzioni per tracciare la posizione di asset e prodotti semi-lavorati.

- iii. La principale preoccupazione dei direttori della produzione industriale è probabilmente l'occorrenza di eventi di downtime che interrompano la produzione stessa; in maniera assolutamente speculare, la massimizzazione del tempo di utilizzo degli asset industriali è un obiettivo imprescindibile. Il processo di digitalizzazione può dare un importante contributo al miglioramento dei tempi di funzionamento degli impianti, abilitando l'identificazione rapida e precisa delle cause scatenanti un eventuale problema sulla catena di produzione. L'elaborazione in tempo reale di informazioni raccolte da macchine e sensori può essere fondamentale non solo per la reazione a seguito di eventi avversi, ma anche per la definizione di una puntuale strategia di manutenzione preventiva, che possa abbattere alla radice i rischi di downtime.
- iv. Il tema del consumo energetico è sempre più all'ordine del giorno. Il settore industriale è per sua natura energivoro, soprattutto laddove si parli di industria "pesante" e un taglio anche di una piccola percentuale del livello di consumo può abilitare significativi risparmi sulla bolletta energetica. L'analisi in tempo reale dei dati raccolti dalle macchine e dagli impianti industriali può consentire di adattare dinamicamente i profili di funzionamento al fine di minimizzare i rischi di pagamento di penali per picchi di carico. In generale, grazie ad un'accurata analisi delle macchine e dei processi, si possono conseguire importanti diminuzioni dei consumi energetici.
- v. La capacità di innovare è ciò che distingue in prima istanza le aziende manifatturiere che hanno un orizzonte di lungo periodo da quelle che si limitano ad un approccio tattico di breve respiro. Lo Smart Manufacturing può agevolare e semplificare l'introduzione di nuovi prodotti e processi. La video comunicazione e le tecnologie collaborative in genere contribuiscono a rendere più veloce ed efficace il design di nuovi prodotti. La disponibilità di dati analitici consente di minimizzare i rischi di ri-lavorazione a fronte di un prodotto finito che, per qualsiasi motivazione, non sia conforme alle specifiche e ai desiderata progettuali. La definizione di una prassi tecnologica consolidata e testata aiuta a rendere

più rapida la fase di avvio di nuovi stabilimenti produttivi.

- vi. Nella prima sezione del presente documento si è già posto l'accento sull'importanza strategica del concetto di Supply Chain integrata. Le informazioni raccolte in tempo reale sulle macchine e gli impianti industriali possono essere rese disponibili ai motori di analisi dei dati ed ai sistemi di business; questi ultimi possono essere integrati a livello inter-aziendale consentendo di unificare virtualmente Supply Chain frammentate a livello globale. I fornitori, i rivenditori, i partner e tutti gli attori della catena del valore possono così allinearsi in tempo reale alle fluttuazioni della domanda, massimizzando la soddisfazione dei clienti e riducendo al tempo stesso le inefficienze e gli sprechi. Il time-to-market può essere abbattuto in modo significativo; a tendere si può pensare di arrivare a modificare la produzione in modo centralizzato e semi-automatico, alla semplice pressione di un tasto.
- vii. Le soluzioni e le infrastrutture abilitanti lo Smart Manufacturing possono rappresentare la pietra angolare per l'integrazione di nuove tecnologie industriali e per l'implementazione di modelli di business innovativi. Grazie all'ICT, i produttori di macchine possono, ad esempio, proporre all'industria manifatturiera modelli machine-as-a-service, che vanno dall'outsourcing dei processi di manutenzione, al vero e proprio pagamento delle macchine in funzione dell'utilizzo. Tali modelli sono resi possibili grazie alla disponibilità remota di tutti i dati di funzionamento delle macchine. Infine, lo Smart Manufacturing può favorire la diffusione dell'Additive Manufacturing. I benefici della Stampa 3D in contesto industriale sono noti e discussi da tempo: si tratta di un fenomeno che può potenzialmente rivoluzionare alcune produzioni, consentendo di azzerare contemporaneamente sia le scorte, sia i rischi di stock-out, dando corpo al sogno della customizzazione di massa. È facile intuire come la componente informatica sia un aspetto chiave della Stampa 3D, sia dal punto di vista del controllo e manutenzione del processo (es.: integrazione di videocamere), sia dal punto di vista del design dei componenti da produrre (es.: integrazione con strumenti di Computer-Aided Design).

Architettura tecnologica

Le caratteristiche implementative di una soluzione Smart Manufacturing dipendono da innumerevoli fattori di carattere strategico, economico e tecnologico. I principi architetturali possono essere riassunti in uno schema esemplare, come quello riportato sotto, che non ha

l'ambizione di includere tutte le possibili eccezioni, ma che cerca di raffigurare gli elementi tipici che costituiscono un'architettura Smart Manufacturing. Ogni implementazione pratica può essere basata su un sottoinsieme degli elementi descritti, anche in funzione della maturità evolutiva dello specifico progetto.

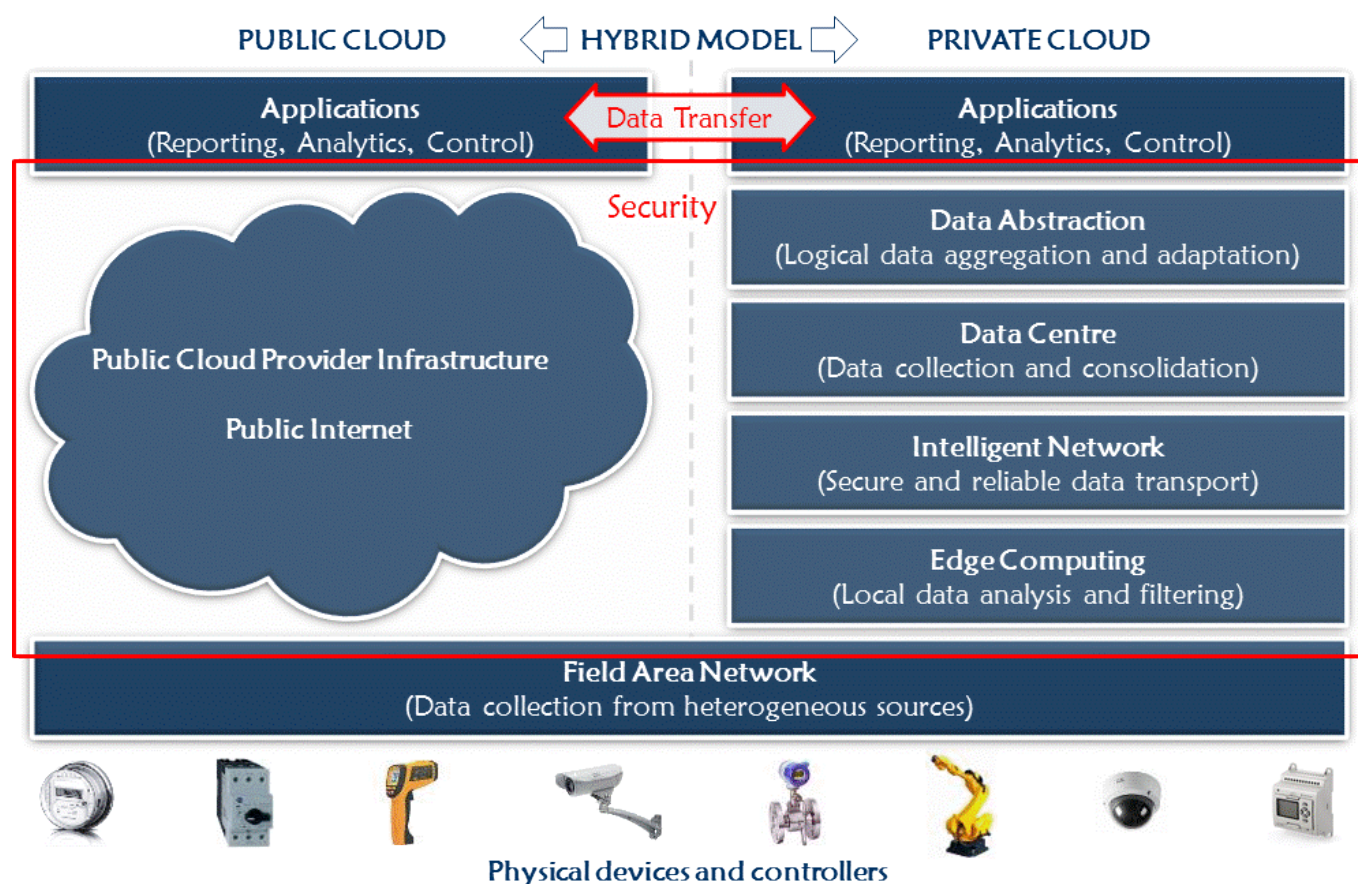


Figura 3 – Architettura tecnologica delle soluzioni “Smart Manufacturing”

Il paradigma del Cloud Computing ben si sposa con le necessità funzionali dello Smart Manufacturing: è, infatti, facilmente intuibile come la messa a fattor comune di un'intelligenza centralizzata possa garantire la massima efficienza e flessibilità nella raccolta ed elaborazione di dati da un insieme potenzialmente vasto di sorgenti distribuite. È realistico pensare che ci si possa riferire ad un modello di Cloud Privato, per quanto riguarda la gestione dei dati e dei processi interni alle aziende Manifatturiere, per i quali sono richiesti i massimi livelli di sicurezza e privacy. L'architettura può d'altronde essere aperta all'integrazione con componenti Cloud Pubbliche, per consentire l'acquisizione di dati dall'esterno del perimetro aziendale (sensori ambientali, dati raccolti da partner o enti pubblici, etc.).

A grandi linee, l'architettura relativa a soluzioni IoT applicate all'industria (per lo meno se ci si riferisce al modello Cloud Privato) può essere organizzata in sette livelli gerarchici, che vanno dagli "oggetti" fisicamente presenti in campo agli applicativi che manipolano, analizzano e presentano i dati raccolti. Si può sostenere che questa gerarchia corrisponde alla trasformazione di una massa di dati (in sé grezzi) in informazioni sintetiche e di valore, che a loro volta sono ricondotte a conoscenza e consapevolezza:

- i. Il livello fisico delle "cose" che generano dati include potenzialmente ogni tipo di oggetto Smart, cioè dotato di intelligenza e della capacità di comunicare con l'esterno. Si va dai sensori ai PLC (Programmable Logic Controller), dai contatori alle videocamere, dalle HMI (Human-Machine Interface) agli smartphone, dai tag RFID ai server SCADA, etc.
- ii. La Field Area Network (FAN) è la rete periferica che consente di raccogliere i dati generati dai diversi oggetti. Per sua natura si tratta di una rete eterogenea quanto gli oggetti con cui deve interfacciarsi, fondata su un numero potenzialmente elevato di protocolli e standard: Zigbee, Bluetooth, Wi-Fi, WirelessHart, RS482, etc. Tipicamente un gateway svolge la conversione dai protocolli e dalle tecnologie d'accesso all'IP (Internet Protocol), standard de facto delle comunicazioni dati.
- iii. Dell'importanza delle logiche Cloud si è già detto sopra, tuttavia non ha senso trasportare al centro tutta l'immensa mole di dati collezionati in periferia. Diventa pertanto strategico un layer di Edge Computing, cioè una componente di intelligenza locale che consenta di svolgere un primo trattamento del dato, filtrando e implementando logiche applicative a livello locale. Lo scopo ultimo è quello di aumentare la velocità reattiva a fronte di eventi che richiedano un'azione immediata (cancellando la latenza insita nelle architetture Cloud), riducendo al tempo stesso le informazioni ridondanti inviate ai server centrali.
- iv. Una moderna rete IP può consentire di mettere in collegamento diretto gli impianti industriali con l'infrastruttura IT che ospita gli applicativi di interesse aziendale. Gli apparati IP devono essere compliant con tutti i requisiti strutturali necessari per essere inseriti in ambienti dalle caratteristiche sfidanti in termini di temperatura, umidità, vibrazioni, interferenze, etc. Le soluzioni wireless consentono di offrire una capillare copertura di rete abbattendo i costi di cablaggio; in questo senso la tecnologia Wi-Fi risulta di capitale importanza. Una DMZ (De-Militarized Zone), realizzata grazie all'impiego di firewall, consente di separare logicamente la rete industriale da quella degli

uffici, massimizzando i livelli di sicurezza. Infine, gli apparati IP di ultima generazione possono anche essere progettati per ospitare al loro interno le logiche di Edge Computing.

- v. Un Data Center di nuova generazione è il cuore dell'infrastruttura Cloud Privata dedicata alla raccolta e al trattamento dei dati. Le componenti di Computing, Storage e Networking devono essere ingegnerizzate e coordinate al meglio per garantire la massima efficienza e scalabilità. Il Data Center è il terminale fisico dei dati collezionati dagli oggetti e trasferiti sulla rete; i dati vengono memorizzati su Data Base e/o File System a bordo del Data Center.
- vi. Il layer di Data Abstraction agisce sostanzialmente da interfaccia tra il soprastante layer applicativo e i vari Data Base e File System su cui possono essere salvati i dati. La sua funzione è quella di aggregare ed adattare logicamente le informazioni secondo le esigenze ed aspettative delle specifiche applicazioni, qualunque siano le modalità e i formati usati per salvare e conservare i dati (DB SQL-based, flat file, big data store, web services, excel file, etc.).
- vii. Infine il layer applicativo riguarda il vero e proprio trattamento delle informazioni. Le applicazioni sono le più varie possibili, dai Data Analytics alla Business Intelligence, dai software di localizzazione a quelli per l'efficienza energetica, dalla manutenzione predittiva alla gestione dei flussi video, dai sistemi di root-cause analysis, infine, agli applicativi veri e propri di livello industriale, quali MES (Manufacturing Execution System), MRP (Manufacturing Resource Planning), etc. Si tratta quindi di estrarre contenuti di valore da dati grezzi, di implementare logiche di business utilizzando al meglio informazioni che arrivano in tempo reale dagli impianti produttivi.

Del tutto parallela all'architettura di Cloud Privato, un'infrastruttura Cloud Pubblica può parimenti consentire di portare a livello applicativo i dati raccolti dal campo. In questo caso, si può assumere che si tratti di dati esterni alla singola azienda manifatturiera, cui non si applicano i medesimi stringenti requisiti di riservatezza relativi ai dati interni della produzione industriale, oppure di dati raccolti da sorgenti talmente eterogenee e distribuite da rendere anti-economica l'integrazione con l'architettura di Cloud Privato. In questo contesto, le informazioni raccolte dagli oggetti attraverso la rete d'accesso (FAN) vengono trasferite su Cloud Pubblico direttamente attraverso una rete WAN (Wide Area Network) pubblica (es.: 3G, LTE, WAN-Low Power, etc.).

L'architettura complessiva può essere pertanto descritta come un modello Cloud Ibrido, in cui le diverse applicazioni sono federate per essere messe nella condizione di integrarsi e scambiarsi informazioni utili. Naturalmente anche l'integrazione tra diversi Cloud Privati può essere funzionale alla gestione delle informazioni a livello di Supply Chain integrata.

L'intera architettura tecnologica di una soluzione Smart Manufacturing non può essere progettata e realizzata prescindendo dagli aspetti riguardanti la Sicurezza, tenendo conto che nel mondo industriale il significato stesso di Sicurezza non si riconduce tanto alla confidenzialità e riservatezza del dato, come nei contesti IT, quanto alla capacità di mantenere la continuità operativa, riducendo i rischi di downtime.

About Italtel

Italtel sviluppa e realizza in Italia, ed in numerosi paesi nel mondo, prodotti e soluzioni per reti e servizi di telecomunicazione di nuova generazione, basati su protocollo IP. Nella sua offerta sono presenti prodotti proprietari, servizi di ingegneria e consulenza sulle reti, managed services e soluzioni quali VoIP, Unified Communication & Collaboration, videocomunicazione in HD, soluzioni per l'interconnessione, Data Center di Nuova Generazione e soluzioni per il Mobile Broadband e l'Internet of Things. SDN, NFV e WebRTC sono alcuni degli ambiti su cui si focalizzano le attività di R&D.

Il know-how maturato nella gestione di reti complesse colloca Italtel in una posizione privilegiata per operare là dove ICT e telecomunicazioni confluiscono per definire nuove soluzioni in risposta alle esigenze di comunicazione di ciascuno di noi sia nell'ambito lavorativo che in quello sociale.

Italtel conta tra i propri clienti oltre 40 tra operatori e grandi organizzazioni pubbliche e private. In Italia, è partner di riferimento di Service Provider, imprese e Pubblica Amministrazione nella realizzazione di reti IP di nuova generazione e nella messa a punto di servizi rivolti ai loro clienti. All'estero, il Gruppo opera in Francia, Germania, Spagna, Gran Bretagna, Polonia e in America Latina (Argentina, Brasile, Colombia, Perù, Ecuador), tramite sedi secondarie, società controllate o con partner locali.

**Italtel S.p.A.**

Via Reiss Romoli

Settimo Milanese

20019 - Milano – Italy

Marketing_communication@italtel.comwww.italtel.com

Seguici

