

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA

Scuola di Ingegneria

Dipartimento di tecnica e gestione dei sistemi industriali

Corso di Laurea Triennale in Ingegneria Gestionale

TESI DI LAUREA

IOT E BIG DATA: QUALE VALORE PER LE PMI?

Relatore
Ch.mo Prof. Guzzonato Luca

Laureanda
Drivas Mariagiulia

Correlatore
Ch.mo Prof. Bonollo Giuliano

ANNO ACCADEMICO 2016/2017

INDICE

| | |
|--|----|
| INTRODUZIONE | 5 |
| CAPITOLO 1 | 7 |
| IoT | 7 |
| 1. Definizione | 7 |
| 2. Come nasce l'IoT | 7 |
| 3. Architetture IoT | 9 |
| 4. Ambiti applicativi | 10 |
| 5. Casi applicativi | 15 |
| 6. Il successo dell'IoT | 19 |
| 7. Privacy e sicurezza | 20 |
| CAPITOLO 2 | 21 |
| Big Data | 21 |
| 1. Definizione | 21 |
| 2. Data Management..... | 21 |
| 3. Elaborazione dati | 23 |
| 4. Principali soluzioni Big Data | 25 |
| CAPITOLO 3 | 27 |
| Progetto IoT in una PMI | 27 |
| 1. TROPS S.p.A. | 27 |
| 2. Progetto..... | 28 |
| 3. Costi | 31 |
| CONCLUSIONI | 33 |
| BIBLIOGRAFIA | 35 |
| SITOGRAFIA | 36 |

INTRODUZIONE

“È diventato spaventosamente evidente che la tecnologia abbia superato la nostra umanità” – A. Einstein.

Oggi abbiamo la capacità tecnologica di infondere una qualche conoscenza del mondo in ogni oggetto semplicemente aggiungendo a esso sensori, dotandolo di memoria, mettendolo in relazione con le nostre reti sociali umane: l'Internet of Things è una incredibile opportunità per consentire di aggiungere “un'anima di software” praticamente in qualsiasi cosa.

Ad oggi si sente parlare largamente di Internet of Things: la tecnologia si è evoluta talmente velocemente che spesso molti utilizzano dispositivi IoT senza neppure saperlo. Incuriosita da questo tema e consapevole della grande rivoluzione che questi dispositivi porteranno nelle nostre vite e nel nostro modo di lavorare, ho voluto approfondire l'argomento e capire quale reale vantaggio possano portare.

Molti sono gli esempi di IoT utilizzati dalle grandi aziende:

Trenitalia ha avviato il progetto *Dynamic Maintenance Management* che cambierà il paradigma della manutenzione dei rotabili.

“A regime, si passerà da una manutenzione con scadenze a tempo o a chilometro a una manutenzione su condizione” dice Marco Caposciutti, direttore della direzione tecnica di Trenitalia. L'aspetto più innovativo dell'Internet of Things applicato al campo ferroviario è proprio la presenza a bordo dei treni di un grande numero di sensori, necessari a registrare una serie di parametri (temperature, pressioni, etc..) che vengono elaborati dal sistema big data SAP HANA per fornire indicazioni utili per interventi di manutenzione.

Un altro importante esempio è la collaborazione Rolls-Royce Microsoft, uniti per trasformare l'industria aerospaziale sfruttando la tecnologia digitale. I team raccoglieranno segnali e informazioni da molte fonti e li trasformeranno in una strategia individualizzata per ogni singolo area del velivolo per ridurre al minimo il consumo di carburante, evitare interruzioni, minimizzare il tempo a terra.

Questi sono solo due di tanti casi di sviluppo dell'IoT, ma per le piccole medie imprese, soprattutto per quelle ancora prudenti nei confronti degli strumenti e delle nuove tecnologie, che vantaggi possono portare questi dispositivi? Quali applicazioni potrebbero rendere più efficiente il lavoro? Intraprendere oggi un corretto percorso di

avvicinamento al mondo *digital* può assumere un valore strategico per la crescita, o anche solo per la sopravvivenza nel medio-lungo periodo, delle Piccole e Medie Imprese.

Nel concreto, sfruttando l'esperienza di stage in azienda, si vuole presentare uno studio di fattibilità per l'implementazione di un dispositivo IoT in un'azienda che ancora non conosce questo mondo.

CAPITOLO 1

IoT

1. Definizione

Internet of Things - letteralmente “Internet delle cose” - è l’espressione utilizzata per definire la rete delle apparecchiature e dei dispositivi, connessi a Internet, equipaggiati con un software che permetta di scambiare dati con altri oggetti connessi. Obiettivi di questi dispositivi sono raccogliere dati e informazioni, dare comandi e controllare particolari attività.

Le due caratteristiche principali di un ‘oggetto connesso’ sono:

- avere un indirizzo IP che ne consenta l’identificazione univoca sulla Rete
- avere la capacità di scambiare dati attraverso la rete stessa senza bisogno dell’intervento umano.

Qualche esempio?

Flaconi delle medicine che ci segnalano quando ci si dimentica di prendere un farmaco, occhialini da nuoto che contano vasche, velocità e accelerazione di chi li indossa, etichette che contengono in forma digitale tutte le informazioni sul prodotto e sistemi di riscaldamento intelligente. Non si tratta di episodi sperimentali, ma di un’innovazione che negli ultimi anni ha accelerato il ritmo dello sviluppo: si pensi allo *Smart Metering* che, in ambito domestico, sta portando le *Utilities* a sostituire i tradizionali contatori con apparati sensorizzati e controllati da remoto che ci dicono quanto stiamo consumando in modo da permetterci di razionalizzare i consumi. Monumenti e opere d’arte iniziano a raccontare sé stessi attraverso *tag RFID* o *QR code*, i quali applicati all’interno dei libri, sui cartelli stradali, sui muri o a fianco dei poster permettono di accedere a contenuti ulteriori, fruiti attraverso smartphone e altri dispositivi mobili.

2. Come nasce l’IoT

Nel 1998 i ricercatori dell’Auto-ID Center si misero alla ricerca di un nuovo modo per localizzare e identificare lo spostamento degli oggetti da un luogo fisico all’altro.

L’Auto-ID Center ossia “Centro Di Identificazione Automatica” è un’organizzazione di ricerca globale, indipendente e no profit, con sede presso il MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) a cui si deve la nascita della tecnologia *RFID*. Proprio i ricercatori di questa organizzazione capirono che l’identificazione automatica, ovvero

l'Auto-ID, consentisse di elevare la gestione dei prodotti ad un livello più avanzato grazie all'introduzione di un sistema di identificazione che permettesse di rintracciare non solo i dati relativi a singoli container, ma persino i dati per singolo articolo.

Di *Internet of Things* si sente parlare per la prima volta nel 1999 durante una presentazione presso *Procter & Gamble*. A utilizzare questo termine è Kevin Ashton, cofondatore e direttore esecutivo di Auto-ID Center.

Da allora si è assistito al grande sviluppo di Internet e alla connessione in rete di miliardi di persone in tutto il mondo, dapprima attraverso l'uso dei computer e più recentemente attraverso device mobili (come smartphone e tablet). Questa rivoluzione della comunicazione si sta ora evolvendo dalle persone alle cose.

Nel 2008-2009 nasce ufficialmente l'Internet of Things, non solo come ideologia ma come reale interconnessione tra internet e gli oggetti, e di conseguenza, tra le persone.

Nel 2011 viene lasciato pubblicamente il nuovo protocollo Internet Ipv6, in successione all'Ipv4, che amplia i servizi offerti dalla rete e semplifica la gestione degli indirizzi IP.

Nel 2014 Google acquista la start up Nest che sviluppa il termostato intelligente.

Nel 2015 molte delle grandi aziende che offrono servizi Cloud mettono a disposizione piattaforme per sviluppare l'IoT.

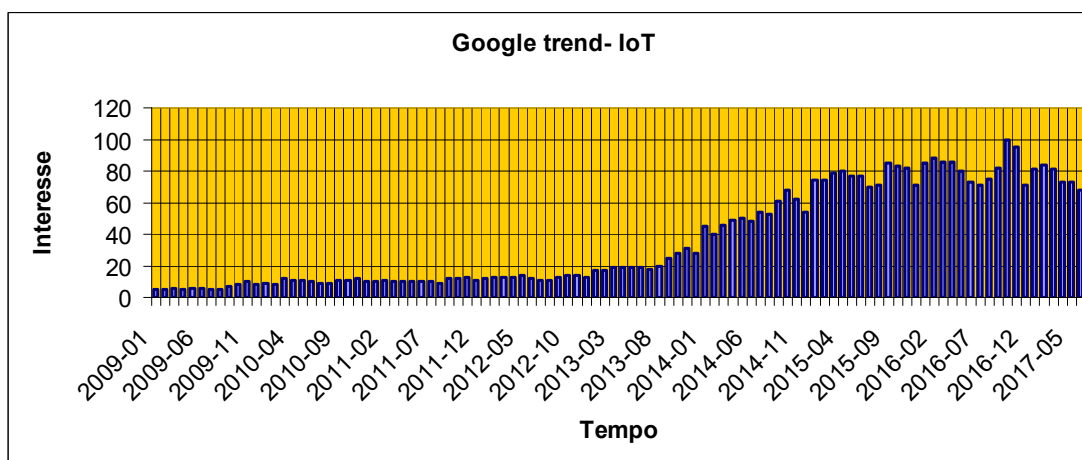


Figura 1: Interesse nel tempo dell'IoT, Google Trend

A oggi, secondo Gartner, gli oggetti connessi sono circa 5 miliardi e diventeranno 25 entro il 2020. Altre fonti stimano che i dispositivi connessi nel globo siano ormai tra gli 8 e i 10 miliardi.

3. Architetture IoT

I dispositivi, anche detti *microcontroller*, sempre più connessi, ma dotati di risorse limitate, hanno continuamente bisogno di dialogare fra di loro in maniera sincronizzata, secondo protocolli ben precisi. Raccolgono dati mediante i sensori, li memorizzano in strutture dati, generalmente nel Cloud, dove vengono analizzati e ne vengono ricavate informazioni che vengono reimmesse nel mondo reale ad utilizzo degli umani secondo gli obiettivi del progettista. Diventano messaggi *push* su *mobile app*, grafici su *browser*, *Qr code*. L'intero ecosistema di oggetti *Hardware/Software* che fa parte di un progetto IoT è basato su un'architettura composta da elementi assemblati fra di loro con maestria ed esperienza.

Non può esistere una sola architettura nel mondo Internet of Things.

Macroscopicamente bisognerà tener conto di:

- oggetti hardware
- protocolli di comunicazione
- servizi cloud
- applicazioni software

Gli oggetti hardware possono essere:

- A corto raggio: comunicano in rete attraverso Bluetooth o via cavo e quindi necessitano di *gateway/hub* per la connessione in Internet.
- A lungo raggio: si collegano in Internet in modo autonomo perché possiedono SIM.

Di recente Vodafone ha sviluppato un nuovo protocollo NB-IoT (*narrowband* per l'IoT) studiato per offrire un ampio raggio di copertura ma imponendo bassi consumi ai componenti radio dei dispositivi collegati alla rete. La rete di Vodafone prevede trasmissioni alla frequenza di 800 MHz, con la possibilità di raggiungere oggetti *smart* collocati anche all'interno di edifici e nel sottosuolo. Le prime applicazioni indicate riguardano soprattutto l'ambito *Smart City*, ad esempio il collegamento con i contatori delle *utility* o i parchimetri. *Narrowband* IoT (o NB-IoT) è infatti una tecnologia di connessione a banda stretta che opera in bande soggette a licenza e può essere implementata nelle reti mobili esistenti, garantendo in questo modo un avvio più veloce delle reti rispetto ad altre soluzioni.

Il *cloud computing*, attraverso le sue caratteristiche più tipiche quali elasticità, scalabilità, potenza ed economicità, sta sostanzialmente abilitando l'loT. Uno dei motivi del collegamento stretto tra il *cloud computing* e l'loT dipende dal fatto che la tecnologia dei dispositivi intelligenti è ancora nella sua fase pionieristica e largamente sviluppata da imprese innovative *born in the cloud*. L'aspetto principale che rende così interessante il connubio cloud-loT è sicuramente la quantità di dati che l'loT è in grado di generare; dati che possono essere analizzati al fine di trarre conclusioni rilevanti sugli utenti, le tendenze del mercato e così via. Ed è qui che l'loT viene naturalmente sorretto dalla potenza e la flessibilità del cloud.

Tra gli oggetti fisici e gli utenti finali è presente una Piattaforma loT che ha il ruolo di comunicare con gli oggetti e con i software informativi aziendali, gestire le modalità di invio dei dati e di memorizzazione degli stessi, utilizzare algoritmi per estrarre conoscenza dai dati.

4. Ambiti applicativi

Gli ambiti applicativi si possono suddividere in 3 gradi di maturità:

- applicazioni consolidate
- applicazioni sperimentali
- applicazioni embrionali.

Le applicazioni consolidate coincidono con le più semplici, le applicazioni attualmente in fase sperimentale sono quelle che più si avvicinano al paradigma *dell'Internet of Things* e le embrionali sono i progetti per il futuro.

4.1.Applicazioni consolidate

Le applicazioni più diffuse e riuscite in Italia sono quelle legate alle soluzioni più semplici e di immediata realizzazione. Si pensi per esempio alla videosorveglianza e alla sicurezza nelle smart home finalizzata al controllo e all'antintrusione o alla gestione delle flotte aziendali, alla tracciabilità degli oggetti di valore così come al monitoraggio del traffico cittadino in ambito *smart city*. All'interno di questi ambiti l'*Internet of Things* italiano cresce sempre più, data l'applicazione immediata e di facile utilizzo e gestione. Tuttavia queste applicazioni così semplici limitano fortemente le potenzialità di apertura e raggiungibilità tipiche dell'Internet delle cose.

Iniziano tuttavia a diffondersi lentamente soluzioni più vicine al paradigma *Internet of Things*. Tra queste troviamo i contatori intelligenti (*Smart Metering*) per misurare i consumi, le soluzioni domotiche, la sicurezza delle persone, i servizi di infomobilità e la registrazione dei parametri di guida. Il mercato di queste soluzioni applicative nel nostro Paese procede lentamente, ma lavorando e ragionando sul valore reale che producono a lungo termine, sarà possibile raggiungere la loro diffusione in breve tempo. Perché questo accada è necessario che le aziende ridefiniscano le strategie di comunicazione con i potenziali utenti.

4.2.Applicazioni sperimentali ed embrionali

Nella seconda fascia rientrano le soluzioni che rispecchiano il concetto di Internet of Things ma che ancora stentano a decollare, soprattutto in Italia. Un esempio sono le soluzioni basate su tecnologie *RFId* per *la supply chain*, che sono alla base dell'Internet delle cose. La stessa lentezza si riscontra sulle tecnologie nell'ambito *eHealth* (IoT per salute e medicina), in cui il telemonitoraggio dei pazienti potrebbe ridurre drasticamente i costi ospedalieri. Occorrerebbe un forte impegno del soggetto pubblico che dovrebbe pensare ai vantaggi a lungo termine e agire di conseguenza finanziando i progetti.

Vi sono infine diversi ambiti in cui l'Internet of Things è stato soltanto immaginato. Questo avviene in sperimentazioni di piccola scala e tra queste le più avanzate si trovano in ambito energetico con le *Smart Grid*, rete elettrica dotata di sensori intelligenti che raccolgono informazioni in tempo reale per ottimizzare la distribuzione di energia.

I settori più interessati da applicazioni di IoT sono la *Smart Home*, lo *Smart Building*, la *Smart City* e la *Smart Mobility*, ma anche, e da molto tempo, lo *Smart Manufacturing*. Nell'ambito dell'energia è molto diffuso lo *Smart Metering* (telelettura dei contatori di energia elettrica, acqua e gas) mentre nel mondo della mobilità nuove opportunità sono in arrivo nell'ambito delle *Smart Car*.

L'IoT porta "intelligenza" nei sistemi di elaborazione dell'informazione. Attraverso l'Internet of Things le cose possono essere comandate a distanza (controllo remoto delle cose), e sono capaci di trasmettere dati dai quali si possono estrarre informazioni utili sul funzionamento di tali oggetti, e sull'interazione tra questi oggetti e chi li utilizza (il consumatore). Da qui le critiche relative alla privacy in relazione con l'IoT, e alla trasparenza nel trattamento dei dati personali, oltre che alla sicurezza.

Applicazioni dell'internet delle cose possono essere individuate nella:

- Domotica (ovvero la tecnologia applicata alle case, per gestire ad esempio frigoriferi, lavatrici, il telefono, etc.)
- Robotica (ovvero ingegneria e tecnologia che permettono ai robot di “prendere vita”, ovvero di far fare ai robot compiti oggi svolti dagli esseri umani)
- Avionica (ovvero la tecnologia applicata agli aeromobili ed al pilotaggio, come ad esempio sistemi di comunicazione sugli aerei, autopilota, etc.)
- Industria automobilistica (che studia nuove applicazioni per le auto, come ad esempio tergicristalli intelligenti che si attivano da soli quando inizia a piovere, fino ad arrivare ad automobili “intelligenti”, le smart car, ovvero capaci di guidare da sole ed assistere il guidatore, come sta tentando di fare Apple, ma anche Google)
- Industria Biomedicale (ovvero l’IoT applicato alla medicina, come la gestione remota dei pazienti, fino ad arrivare ad interventi chirurgici fatti a distanza)
- Telemetria (che si occupa di sviluppare la trasmissione di dati ed informazioni)

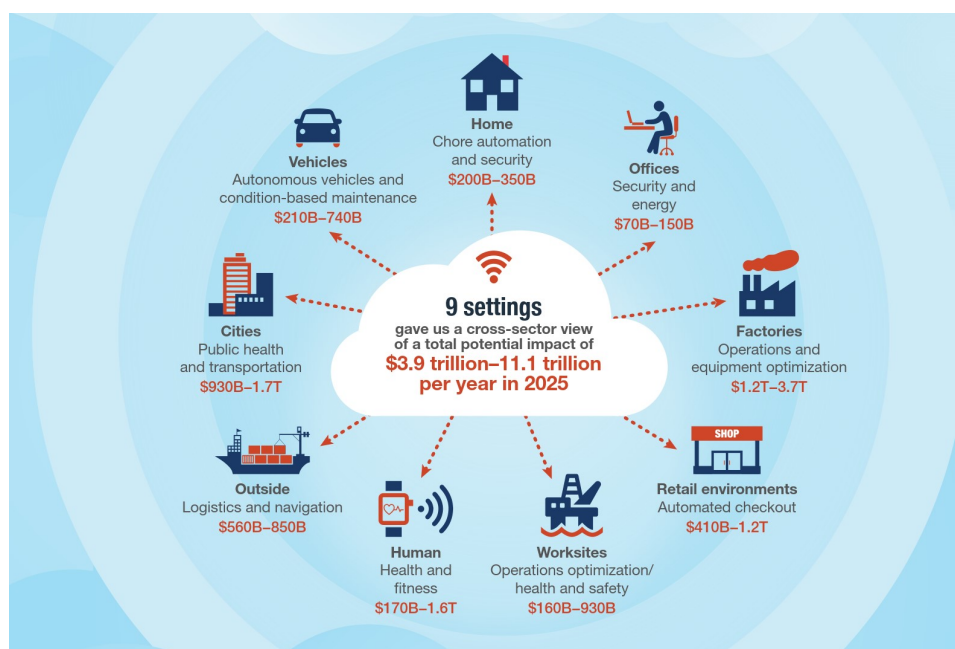


Figura 2: ambiti IoT, McKinsey Global Insitute

A livello aziendale le applicazioni più interessanti sono:

- **Smart Manufacturing o Industria 4.0**

Lo Smart Manufacturing è stato certamente uno dei precursori del mondo IoT. Applicazioni IoT sono attive da tanti anni, da ben prima che si iniziasse a parlare di Internet delle cose. Oggi questo settore è uno dei più maturi e unisce tematiche legate all'automazione con tematiche legate al mondo della robotica. Lo *Smart Manufacturing* si sovrappone con il mondo dell'*Industry 4.0*, vale a dire con una vera e propria politica di sviluppo per estendere l'introduzione del digitale nel mondo dell'industria che è nata in Germania con il fenomeno industrie 4.0 e che ha trovato un suo corrispettivo negli stati uniti con il fenomeno della fabbrica digitale. L'*Industry 4.0* o Industria 4.0 è una vera e propria realtà tanto che nel nostro Paese rappresenta un business pari a un miliardo e 200 milioni di euro nel corso del 2015, dai dati della ricerca dell'Osservatorio *Smart Manufacturing della School of Management* del Politecnico di Milano e che evidenzia anche come questo mercato stia crescendo a un ritmo del 20% e rappresenti una spinta concreta nei confronti del *Made in Italy*.

- **Smart Logistics**

Soluzioni per la tracciabilità di filiera, la protezione del brand e il monitoraggio della catena del freddo, per la sicurezza in poli logistici complessi e per la gestione delle flotte (tracciabilità del mezzo e delle sue condizioni).

- **Smart Asset Management**

Gestione in remoto di asset di valore (ad esempio dispositivi elettrobiomedicali, *vending machine*) ai fini di rilevazione di guasti e manomissioni, localizzazione, tracciabilità e gestione inventariale.

- **Smart Factory**

Implementazione di nuove logiche di gestione della produzione grazie all'uso di macchine sensibili al contesto in cui operano, in grado di rilevare informazioni in tempo reale, comunicare tra loro e prendere decisioni.

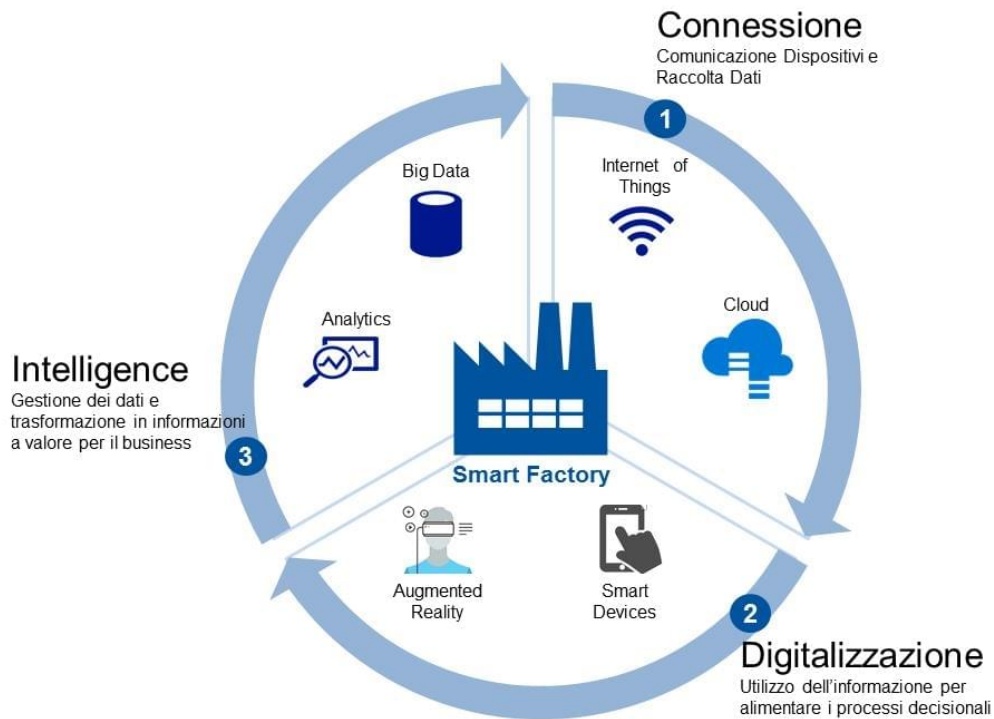


Figura 3: La smart factory, minifaber.it

IoT and Industry 4.0

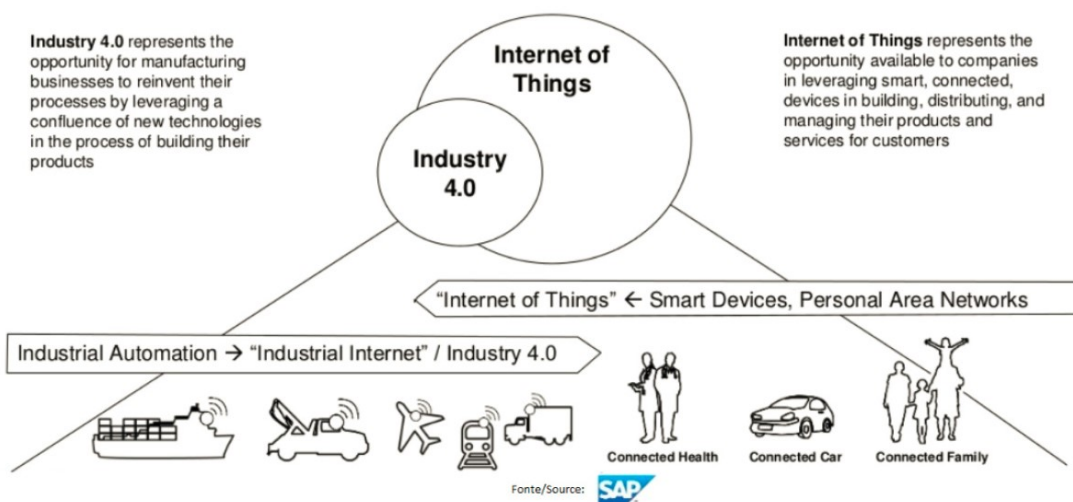


Figura 4: IoT e Industria 4.0, sap.com

5. Casi applicativi

Si presentano ora una serie di casi applicativi di IoT, evidenziandone gli obiettivi, i vantaggi, le tecnologie utilizzate per l'implementazione di questi dispositivi.

5.1. Electrolux

- **L'idea:** la Smart-Home del futuro potrebbe ospitare anche una lavanderia a gettone, "per vicini, amici, conoscenti o possibili clienti". Un po' come le lavandaie di un tempo, che pulivano la biancheria e i panni per più persone o famiglie. Si pensa ad un Uber *Laundry*, per cui i proprietari delle lavatrici entrano in un network e mettono i loro apparecchi a disposizione di altri utenti interessati a un servizio regolamentato, senza dover ricorrere a una prestazione 'professionale'. La proposta è stata lanciata in un'intervista al Financial Times da Jonas Samuelson, nuovo amministratore delegato di Electrolux, che sta testando la fattibilità di questo progetto, cercando di superare gli ostacoli alla sua realizzazione, a cominciare dalla gestione del problema dei lavaggi sbagliati che danneggiano la biancheria.
- **Vantaggi:** negli anni a venire, la strategia del gruppo svedese di elettrodomestici punterebbe non solo a fornire le lavatrici, ma soprattutto a erogare un servizio basato sull'IoT, e costituito da un sistema di lavatrici intelligenti in grado di comunicare tra loro secondo i paradigmi della Smart Home e con una serie di vantaggi anche in termini di gestione dei prodotti grazie ad esempio a soluzioni come la manutenzione predittiva.
- **Nuova implementazione:** Il modello di crescita di Electrolux si sposterebbe quindi dalla produzione di hardware (gli apparecchi) a uno incentrato sul software e su soluzioni Internet of Things in vari contesti applicativi. Una strategia che tra l'altro si scontra con le abitudini degli acquirenti, che quando comprano una lavatrice contano di utilizzarla per un periodo prolungato, di molti anni, senza vedersi costretti a un costante aggiornamento tecnologico.
- **Motivazione:** la proposta di Electrolux nasce anche dalla nuova evoluzione delle dinamiche competitive del mercato degli elettrodomestici, dove accanto a concorrenti tradizionali come Whirlpool e De Longhi stanno avanzando i colossi della *net economy* come Google e Amazon, sempre più attenti ai possibili sviluppi dei business collegati ai progetti di Smart Home. A detta di Samuelson, comunque, in questa *competition* sono favoriti i gruppi che hanno alle spalle una tradizione manifatturiera, con la produzione fisica del bene.

5.2. Enel

- **Nuova implementazione:** nel 2016 Enel ha iniziato a sostituire le vecchie apparecchiature con contatori 2.0 in grado di rilevare in continuo i consumi. Mezzo milione di contatori 2.0 è stato già installato e nei prossimi 4-5 anni, Enel assicura: “verranno sostituiti tutti”. Intanto, su un migliaio di clienti si sono già cominciate a testare le nuove offerte flessibili.
- **Vantaggi:** Questi nuovi contatori permettono di ottenere rapidamente l'attivazione, la modifica o la cessazione del contratto con il proprio fornitore di energia elettrica, la rilevazione dei dati del cliente ogni 2 minuti per sapere quanta energia elettrica è stata consumata e per conoscere la potenza assorbita dagli apparecchi elettrici. È da evidenziare, inoltre, l'entrata dell'Internet of Things nel processo industriale di Enel. Grazie all' IoT sarà possibile effettuare la manutenzione predittiva degli impianti e la raccolta di dati atmosferici in modo da prevedere l'attività degli impianti rinnovabili. Questo anche grazie al fatto che circa l'80% dell'infrastruttura informatica è stata migrata su Cloud: in nove mesi, tra settembre 2015 e maggio 2016 sono stati migrati 9.500 server, 5.500 dei quali spostati su AWS (Amazon Web Services). Lo spostamento su AWS consente a Enel di risparmiare circa il 60% dei costi di storage e il 20% in termini di potenza di calcolo¹.



Figura 5: Contatore 2.0, luce-gas.it

¹ Enel sceglie il cloud di AWS, 14 gennaio 2017, <http://www.internet4things.it>

5.3. La Comanda

Spesso molti dei dispositivi IoT sono nati all'interno di start up: La Comanda è un esempio di start up tutta *Made in Italy* che ha lanciato due prodotti in un sistema italiano tutt'altro che maturo per l'Internet of Things. Fondata nel 2013 dal quarantacinquenne milanese Carlo Brianza, La Comanda prende il nome dalla funzionalità della sua prima invenzione – “ordinare la pizza” – ma oggi con le due nuove soluzioni è pronta per farsi conoscere anche fuori confine.

- **L'idea:** La Comanda lancia Trillio e Click'N'Pizza, due idee geniali destinate a semplificare la vita di chi le saprà cogliere. Il primo è un dispositivo che ricorda ai meno giovani di prendere la pillola giusta al momento giusto, l'altro è un pulsante per ordinare la “solita pizza” anche per tutta la famiglia, con un gesto.
- **Click'N'Pizza:** un dispositivo facile e divertente da applicare al frigorifero in modo che basti toccarlo per far arrivare a casa la pizza preferita.
- **Trillio:** una specie di sveglia per non dimenticarsi le medicine, in cui l'utente quando è ora della medicina ferma l'allarme con la semplice pressione di un pulsante. Sul display si può leggere quale medicina e quale dose si deve prendere.
- **Vantaggi:** Tutte le prescrizioni sono impostate da remoto da un familiare, dal medico o dal farmacista e vengono sincronizzate in automatico sul dispositivo sempre connesso ai cellulari, senza che il paziente, spesso poco pratico delle nuove tecnologie, debba avere conoscenze particolari. Il rispetto delle prescrizioni salva la vita, ed è quindi fondamentale poter offrire uno strumento che dia un valido aiuto alle persone.



Figura 6: Trillio e Click'N'Pizza, La Comanda.it

5.4. Microsoft e Rolls-Royce

- **L'idea:** la partnership tra Microsoft e Rolls-Royce porterà a cambiare in maniera importante l'approccio di gestione delle operazioni di manutenzione dei motori, andando a potenziare la soluzione *TotalCare* di Rolls-Royce attraverso *Azure*, *IoT Azure* e *Cortana Intelligence*, con il risultato che sarà più facile la condivisione, raccolta e aggregazione dei dati. Quest'ultimi saranno poi sottoposti ad un'analisi avanzata delle informazioni contenute.
- **Vantaggi:** la nuova partnership dovrebbe quindi dare un impulso per una gestione più moderna ed efficiente di tanti aspetti che riguardano i motori, permettendo anche di razionalizzare i costi, incrementare la qualità del servizio e migliorare le prestazioni.
- **Implementazione:** i team raccoglieranno segnali e informazioni da molte fonti e li trasformeranno in una strategia individualizzata per ogni singolo area del velivolo per ridurre al minimo il consumo di carburante, evitare interruzioni, minimizzare il tempo a terra. Gli obiettivi sono quelli di una maggior efficienza a livello di consumi, una pianificazione corretta degli interventi di manutenzione laddove siano necessari, con la messa a disposizione di squadre ed attrezzature commisurate alle reali necessità del caso, evitando anche in questo senso l'impiego scorretto delle risorse umane, dei materiali e delle macchine, a totale vantaggio della competitività e dell'efficienza nella manutenzione. Costruita sulla base della piattaforma cloud *Azure* di Microsoft e utilizzando la suite *IoT Azure* di Microsoft per raccogliere e aggregare dati da fonti diverse e geograficamente diffuse, viene utilizzata la suite *Cortana Intelligence* per rivelare significativi approfondimenti dei dati. In questo modo, i nuovi strumenti digitali sono capaci di gestire e integrare una quantità molto maggiorata di dati rilevati durante le operazioni di volo.



Figura 7: Asse Microsoft Rolls-Royce, microsoft.com

6. Il successo dell'IoT

Le tecnologie più avanzate, quelle che entrano nelle nostre case, guidano le nostre auto, monitorano il nostro corpo, tendono a conversare con noi attraverso interfacce naturali. Non è cioè sufficiente che la tecnologia funzioni, questa deve rientrare nelle abitudini culturali delle persone, idealmente finendo per diventare parte della quotidianità. La differenza tra l'essere performante e l'essere adottata dagli utenti è determinante per il fallimento o il successo di una tecnologia e questa differenza è lo spazio in cui il design può dare il suo contributo migliore. Per districarsi tra le tecnologie e portare innovazione nella propria azienda e verso il mercato, la prima regola da seguire è quella di effettuare una traslazione di linguaggio. Con questo ultimo termine si intende che le tecnologie non vanno comparate o descritte in termini di standard di trasmissione, *gigabyte* di memoria o *teraflops*. In tempi recenti, questa operazione di traslazione del linguaggio è stata realizzata in modo mirabile da Steve Jobs il giorno del lancio del primo Ipod: Apple non ha inventato lo standard di compressione della musica Mp3 né è stata la prima a introdurre sul mercato un lettore musicale digitale tascabile.

Le innovazioni radicali sono state:

- il *clickwheel*, rotellina touch che permetteva di scorrere rapidamente le liste testuali su un piccolo display
- Ipod è stato concepito per generare un mercato di acquisto legale della musica
- Ipod era un prodotto per la musica che parlava in termini di brani e non di memoria, scevro da ogni linguaggio tecnico.



Figura 8: Primo Ipod, iPhoneItalia.com

Un'altra azienda il cui è successo è dovuto alla funzionalità del servizio e alla capacità di semplificare la vita delle persone è Slack, una piattaforma di discussione pensata per il business e cresciuta grazie a un'adozione virale dal basso. Mentre i grandi *player* provavano a realizzare super piattaforme integrate, una chat bene organizzata ha saputo ingaggiare, divertire, servire, soddisfare gli utenti di mezzo pianeta. Persino Microsoft ha dovuto riprogettare tutta da zero per tentare di adeguarsi a Slack.

Ecco quindi cosa determina il successo di queste tecnologie: semplicità, rapidità, praticità e utilità.

7. Privacy e sicurezza

Il tipo, la quantità e la specificità dei dati raccolti da miliardi di dispositivi crea preoccupazione tra gli utenti in merito alla loro privacy e tra le aziende circa la riservatezza e integrità dei loro dati. Fornitori di IoT dovranno proporre prodotti e servizi di valore, fornire trasparenza su quali dati vengono utilizzati e in che modo, e assicurare che siano adeguatamente protetti. Spesso si firmano contratti con aziende che offrono prodotti IoT senza rendersi conto che si sta autorizzando l'utilizzo dei propri dati per scopi commerciali di terzi.

Lo scenario legislativo è ancora molto indefinito, a livello europeo le due direttive da monitorare sono *ePrivacy Regulation* e *European Data Protection Regulation*.

Altro problema legato al mondo IoT è la sicurezza: non solo le aziende che raccolgono dati da miliardi di dispositivi devono essere in grado di proteggere tali dati dall'accesso non autorizzato, ma devono anche affrontare nuove categorie di rischio che l'Internet of Things può introdurre. Un' estensione del mondo IT crea molte più opportunità di attacchi informatici che devono essere gestiti. Router casalinghi, smart tv e frigoriferi sono l'ultima frontiera degli attacchi *cyber* criminali. La prima campagna malevola, che ha trovato nell'IoT il proprio driver, ha visto partire da 100.000 oggetti di uso quotidiano oltre 750.000 email infette.

L'attacco, rilevato da *Proofpoint*, un provider che opera nel campo della sicurezza *as a service*, si è verificato tra il 23 dicembre 2013 e il 6 gennaio 2014 ed è avvenuto con delle vere e proprie ondate di email malevole destinate a imprese e a privati di tutto il mondo. Questa notizia, che in breve ha fatto il giro del globo, ha gettato qualche ombra sull'utilizzo degli strumenti intelligenti. In particolare, se si pensa che questi dispositivi sono destinati a crescere più di quattro volte rispetto al numero dei computer connessi, l'emergere di un loro punto debole in termini di sicurezza può avere forti ripercussioni sul business e sugli obiettivi aziendali.

Per i *cyber* criminali il mondo Internet of Things rappresenta un florido ambiente, ricco di dispositivi scarsamente protetti in cui possono liberamente muoversi grazie a furti d'identità e infiltrazione nei sistemi IT aziendali. Molti di questi dispositivi sono poco protetti e i consumatori non hanno in pratica strumenti per rilevare o correggere le infezioni.

Inoltre, quando l'IoT è utilizzato per controllare le attività fisiche, che si tratti dell'impianto di trattamento dell'acqua o delle automobili, le conseguenze connesse a una violazione della sicurezza si estendono oltre il rilascio non autorizzato delle informazioni, esse potrebbero addirittura causare danni fisici.

CAPITOLO 2

Big Data

1. Definizione

Il concetto di Big Data è strettamente legato a quello dell'Internet of Things: gli oggetti IoT e i sensori sono in grado di raccogliere dati dell'ordine di *Terabyte* di memoria e sono quindi necessari software in grado di lavorare con milioni di dati e di elaborarli in tempi brevi o addirittura in tempo reale. Anche il Web 2.0 è una fonte sempre crescente di dati: la sua caratteristica fondamentale consiste nello *user-generated content*, cioè nei contenuti prodotti in gran parte dagli utenti; pensiamo, per esempio, a contenuti digitali quali foto, video, blog post e a tutto ciò che ruota attorno ai social network. Questa esplosione del quantitativo di dati giustifica il fatto che uno dei termini ricorrenti degli ultimi tempi sia Big data: esso indica i dati prodotti in grande quantità, con notevole rapidità e nei formati più diversi, la cui elaborazione richiede tecnologie e risorse che vanno ben al di là dei sistemi convenzionali di gestione e immagazzinamento dei dati. Per ottenere informazioni utilizzabili nei processi decisionali di un'azienda, è necessario utilizzare strumenti alternativi ad elevate capacità di calcolo.

2. Data Management

Ad oggi è sempre più diffuso il concetto di Data Management, ossia lo sviluppo, l'esecuzione e la supervisione di piani, politiche, programmi e pratiche che controllano, proteggono e valorizzano il valore delle attività di dati e informazioni.

Il Data Management non può essere approcciato come in passato, quando le priorità si riducevano a una *governance* del dato a livello IT e alla sua fruizione da parte di alcuni utenti ristretti. Oggi gli scenari sono cambiati e la definizione della corretta strategia di Data Management, dovrebbe tenere conto di alcune importanti considerazioni:

- le fonti di big data continuano ad evolvere e crescere: 'ondate' di nuovi dati continuano a essere generate non solo dalle app aziendali interne, ma da risorse pubbliche (come per esempio il web e i social media), piattaforme *mobile*, *data services* e, sempre di più, da cose e sensori (*Internet of Things*). Secondo gli analisti esperti in questo ambito, la strategia di *un data analyst* non può non tenere conto di questi aspetti, spesso ricondotti alle caratteristiche di

volume, velocità e varietà dei Big data in continua crescita ed evoluzione. Per le aziende diventa fondamentale riuscire, secondo una logica di *continuous improvement*, a identificare le nuove fonti e incorporarle nelle piattaforme di *Data Management*;

- catturare, gestire e archiviare tutti i dati aziendali per preservare storia e contesto: i dati depauperati del contesto servirebbero a poco, nell'era della gestione dei big data diventa quindi fondamentale riuscire a 'catturare' ed archiviare tutti i dati utili all'azienda. Ma poiché la loro utilità spesso non è valutabile a priori, diventa una sfida riuscire ad averli tutti a disposizione e poi, appunto, trarre il significato dei big data raccolti;
- analizzare scientificamente i dati per arricchirli di senso utile: l'obiettivo dei progetti di *big data analytics* non è generare report su ciò che è accaduto ma comprendere come questo possa aiutare a prendere decisioni migliori. Ciò significa cambiare il modello di *data analysis* dei dati optando per approcci cosiddetti 'descrittivi', 'predittivi', 'prescrittivi', ossia sfruttando applicazioni di big data analytics attraverso le quali generare *insights*, conoscenza utile ai processi decisionali (anticipando per esempio i bisogni del cliente conoscendone in real-time preferenze ed abitudini). Riuscire in questo obiettivo richiede nuove competenze: in particolare quelle dei *data scientist*, che, utilizzando *machine learning algorithms* e *advanced visualization tools* possono generare informazioni significative e non scontate, a sostegno della competitività e della redditività aziendale;
- rilasciare dati velocemente e liberamente a tutti coloro che hanno necessità: sarà sempre più necessario dotare le piattaforme di gestione dei big data di funzionalità innovative attraverso le quali poter rendere disponibili e accessibili i dati lungo tutti i livelli aziendali.

3. Elaborazione dati

L'analisi dei dati può condurre a diversi livelli di conoscenza del significato dei big data stessi e questo processo è correlato alla tipologia di modelli di *analytics* messi in campo. È possibile identificare quattro categorie principali:

- *Descriptive Analytics*, l'insieme di strumenti orientati a descrivere la situazione attuale e passata dei processi aziendali e/o aree funzionali. Tali strumenti permettono di accedere ai dati secondo viste logiche flessibili e di visualizzare in modo sintetico e grafico i principali indicatori di prestazione;
- *Predictive Analytics*, strumenti avanzati che effettuano l'analisi dei dati per rispondere a domande relative a cosa potrebbe accadere nel futuro; sono caratterizzati da tecniche matematiche quali regressione, *forecasting*, modelli predittivi, ecc.;
- *Prescriptive Analytics*, applicazioni big data avanzate che, insieme all'analisi dei dati, sono capaci di proporre al *decision maker* soluzioni operative/strategiche sulla base delle analisi svolte;
- *Automated Analytics*, capaci di implementare autonomamente l'azione proposta secondo il risultato delle analisi svolte.

Secondo i risultati dell'Osservatorio Big Data Analytics & Business Intelligence del Politecnico di Milano², nelle grandi imprese (organizzazioni con più di 249 addetti) la diffusione di *descriptive analytics* è ormai un dato di fatto, presente nell'89% delle organizzazioni coinvolte, dove nel 82% dei casi l'utilizzo è ormai a regime almeno su alcuni ambiti applicativi. I *predictive analytics* risultano attualmente l'arena di maggior interesse nell'ambito della gestione dei big data, con una diffusione al 59%, sebbene ancora confinata ad alcuni ambiti applicativi (30%) o in fase di pilota (28%). Ancora molto indietro *prescriptive* e *automated analytics*, presenti rispettivamente nel 23% e nel 10% delle organizzazioni, perlopiù a livello di pilota.

Spostando l'attenzione sulle cosiddette PMI, (organizzazioni con un numero di addetti compreso tra 10 e 249), lo scenario cambia drasticamente. La Ricerca è stata realizzata attraverso una rilevazione che ha coinvolto 800 PMI, che sono state segmentate per dimensione aziendale (distinguendo tra piccole imprese - tra 10 e 49 addetti - e medie imprese - tra 50 e 249 addetti), macro-settore di industria e macro-regione territoriale. La sensibilità all'utilizzo dei dati, rispetto alle grandi imprese dove

² Ricerca del 2016 condotta dall'Osservatorio Big Data Analytics & Business Intelligence del Politecnico di Milano

tutte hanno in atto iniziative, si mostra molto più bassa: solo un'azienda su tre adotta modelli di *descriptive analytics* (34%), con percentuali più alte nelle organizzazioni di medie dimensioni (39%), rispetto a quelle piccole (33%). L'utilizzo di modelli di predictive è ancora limitato a poche organizzazioni (16%), mentre *prescriptive* e *automated analytics* sono ancora scarsamente conosciuti.

Secondo Carlo Vercellis, Responsabile scientifico dell'Osservatorio "le grandi imprese stanno finalmente comprendendo cosa fare con i big data, passando a una fase molto concreta di sperimentazione e realizzazione di progetti, anche su ambiti di frontiera. L'attenzione del top management ha permesso di liberare risorse per l'innovazione guidata dai dati, che si esplicita in iniziative di ampio respiro, non più limitate a specifici processi aziendali".

Limitandosi a considerare le PMI che analizzano i dati almeno in logica *descriptive*, nel 18% dei casi le analisi vengono fatte con software generalisti (per esempio foglio elettronico) o demandando a strutture esterne all'organizzazione. Quattro PMI su dieci (41%) hanno software di visualizzazione e analisi dei dati dedicati, che tuttavia sono solo parzialmente integrati con i sistemi informativi dell'impresa. Nella restante parte dei casi (41%), esistono software avanzati, completamente integrati con i sistemi transazionali.

4. Principali soluzioni Big Data

Le tre maggiori *software house* che sviluppano soluzioni per la gestione dei Big Data sono:

- Cloudera
- Hortonworks
- MapR

In genere queste software house hanno rapporti di partnership con Microsoft, IBM, Oracle. Tutte si basano su tecnologie No SQL, acronimo di *Not Only SQL*, che sta ad indicare un modello basato su database non relazionali. Il principale obiettivo del No-SQL è quello di creare un supporto per particolari esigenze rispetto al modello relazionale. Quest'ultimo non viene sostituito e in molti campi ancora oggi il sistema relazionale rappresenta la migliore soluzione possibile, come per sistemi transazionali quali ad esempio sistemi bancari. Il concetto di No SQL non è dunque nuovo, ma non particolarmente richiesto in passato: fu usato per la prima volta nel 1998 per indicare una base dati relazionale open-source che non usava una interfaccia SQL. Negli ultimi anni però il mercato, grazie anche all'avvento dei Social Network, del cloud computing e dell'IoT, è tornato a chiedere l'utilizzo di sistemi non basati su relazioni. Questo significa partizionare le enormi tabelle su database e server differenti, utilizzando il concetto di scalabilità orizzontale contro quella verticale, tipica dei database relazionali. Tra queste tecnologie molto utilizzati sono Apache Hadoop e Apache Spark. Il primo, di matrice open source, è stato sviluppato per gestire dati dell'ordine di *terabyte* o *petabyte*, immagazzinandoli su diversi server in parallelo in modo da rendere possibile, se necessario, l'aggiunta di nuovi server senza modificare l'assetto dell'intero database. Apache Spark, invece, fornisce prestazioni fino a 100 volte migliori per talune applicazioni ed è studiato appositamente per algoritmi di apprendimento automatico. Da sottolineare un approccio molto significativo, utilizzato da entrambi, ossia quello di distribuire le *query* su tutte le partizioni dei database e in seguito consolidare tutti i risultati e restituirli all'applicativo. Questa tecnica aumenta di 10 volte le prestazioni rispetto al modello relazionale.

Apache Cassandra è uno degli esempi di maggiore rilievo di tecnologia no SQL, inizialmente sviluppato all'interno di Facebook (per potenziare la ricerca all'interno del sistema di posta). Cassandra è un DBMS (*Database Management System*) *fault tolerant*, elastico e con consistenza dei dati sia per processi di lettura che di scrittura. I dati sono duplicati in modo automatico su più nodi, e infrastrutturalmente identici, per cui questo tipo di DBMS è molto tollerante a eventuali crash e dunque il sistema non è mai inoperabile.

CAPITOLO 3

Progetto IoT in una PMI

Si presenta ora il progetto che si vuole implementare in una media impresa italiana che ancora non conosce questo mondo.

1.TROPS S.p.A.

TROPS S.p.A. è l'azienda in cui sto svolgendo uno stage, iniziato ad aprile 2017 e che si concluderà a settembre 2017.

TROPS S.p.A. nasce dall'idea di alcuni imprenditori cresciuti nella distribuzione moderna e nel settore sportivo che, all'inizio degli anni '90, intuiscono che è arrivato il momento di cambiare qualcosa. L'esigenza è quella di proporre un nuovo format nel mondo dello sportswear, che elevi la qualità, la competenza ed inserisca grandi marche al giusto prezzo, riuscendo così a competere con le grandi catene estere.

Il 6 settembre 1993 viene inaugurato a Padova il primo punto vendita di Abbigliamento, Calzature ed Accessori per lo Sport ed il Tempo Libero con insegna NonSoloSport. Il successo è immediato e consequenziale alle due linee guida a cui il negozio si è ispirato: assortimento di marche nazionali ed internazionali e competitività nel prezzo. La formula si rivela formidabile!

Grazie alla coordinazione e all'affiatamento del gruppo, la società si sviluppa velocemente, arrivando a gestire, in 21 anni di storia, 44 punti vendita in tutta Italia e 240 dipendenti.

Motore dell'intera organizzazione è il Team TROPS, al quale fanno capo tutte le attività di marketing e di coordinamento, quelle di formazione, di informatica, di logistica, di ricerca e sviluppo delle collezioni prodotte. È in quest'ultimo ambito, soprattutto, che le qualità professionali dell'azienda fanno la differenza.

I punti vendita NonSoloSport sono ubicati in diverse e strategiche posizioni ideali per lo shopping: centri commerciali, centri storici, zone pedonali, località turistiche, aree di alto passaggio. Le superfici di vendita variano dai 250 ai 1000 mq.



Figura 9: marchio NonSoloSport, nonsolosport.it

2. Progetto

Il progetto in studio ha l'obiettivo di misurare la produttività oraria per ogni punto vendita, segnare le presenze degli addetti in modo automatico, implementare quindi uno strumento di contabilità analitico-gestionale per misurare, analizzare e rendere più efficiente la gestione del personale.

Concretamente si è pensato di fornire ad ogni addetto un badge con nome e marchio dell'azienda con una duplice utilità:

1. Il badge avvicinato ad un lettore può segnare la presenza dell'addetto nel punto vendita
2. Il badge verrà indossato come cartellino identificativo di ogni addetto

A maggior ragione questo strumento risulta utile per tener traccia degli spostamenti del personale. Talvolta, infatti, emerge la necessità di integrare la forza lavoro con addetti aggiuntivi nei punti vendita, per gestire nuove aperture, liquidazioni, svendite...

Sudette integrazioni possono avvenire mediante personale a chiamata oppure effettuando alcuni spostamenti "interni" tra punti vendita o con sede. È quindi molto importante imputare la forza lavoro ai giusti centri di costo.

I vantaggi che questo strumento può portare sono:

1. misurazione corretta della produttività oraria, con conseguente possibilità di confronto tra diversi PV. La produttività oraria viene calcolata come rapporto tra vendite e ore effettive di lavoro;
2. valutazione dell'efficienza dei punti vendita: in caso avvenga una cessione di personale ad un altro punto vendita è interessante capire se i risultati sono rimasti invariati nonostante la forza lavoro sia diminuita;
3. creazione di una banca dati utile per programmare operazioni straordinarie future (nuove aperture, liquidazioni, fuori tutto outlet...) con un maggior grado di efficienza;
4. Rilevazione delle presenze in modo automatico e veloce;

Le soluzioni proposte da un'azienda del settore sono:

- a) Terminale Geo: memoria RAM 512 Kbyte tamponata, orologio Real Time Clock precisione 10 ppm, display grafico 64x128 bianco/blu retroilluminato, lettori di prossimità RFID 125 KHz, tastiera 20 tasti gomma siliconica, segnalatore acustico buzzer.



- b) Terminale Cosmo-tre: microprocessore ARM Cortex A8 a 32-bit, memoria dati 4 GByte su flash micro-SDHC classe 10, lettore magnetico a strisciamento bidirezionale una traccia o RFID125 KHz, lettore impronte digitali a strisciamento (TouchStrip), display con grafica a colori da 3.5 pollici, retroilluminazione a LED, tastiera a membrana da 21 tasti (di cui 5 tasti funzione), segnalatore acustico con scheda audio integrata: altoparlante con possibilità di sintesi vocale.



Per quanto riguarda i badge queste sono le proposte:

| BADGES & TRANSPONDER | | Quantità | Prezzo unitario |
|---|---|----------|-----------------|
| Badge di prossimità con numero progressivo stampato |  | Cad. | 2,50 |
| Personalizzazione grafica a 1 colore (nero) |  | Cad. | 1,00 |
| Personalizzazione grafica a colori (quadricromia) |  | Cad. | 2,50 |
| Portachiavi /Tag read/only RFID 125 KHz. |  | Cad. | 3,50 |

A livello applicativo viene proposto il software rilevazione presenze Head-count che consente di gestire vari aspetti legati all'attività dell'ufficio del personale, partendo dalla rilevazione automatica delle presenze, arrivando fino alla gestione delle carriere, delle note spesa e del budget del personale.

Le caratteristiche principali sono: l'integrazione, la flessibilità e l'internazionalità.



L'offerta comprende anche un portale web la cui funzione principale risiede nel permettere la gestione decentrata della richiesta ed autorizzazione dei permessi e delle ferie.

3. Costi

Si presentano i costi da sostenere per l'implementazione dell'intero progetto:

| Descrizione prodotti HARDWARE | Q.tà | Prezzo unit. € | Importo tot. € |
|--|------|----------------|----------------|
| TERMINALI DI RILEVAZIONE DELLE PRESENZE GEO | | | |
| Terminale GEO-Wall-L (Display LCD grafico 128x64 pixel retroilluminato, lettore di prossimità RFID 125 KHz e Interfaccia Micro USB) | Cad. | 290,00 | 290,00 |
| Modem GSM/GPRS per Terminale GEO-Wall-L | Cad. | 110,00 | 110,00 |
| Scheda Ethernet + relè per Terminale GEO-Wall-L | Cad. | 65,00 | 65,00 |
| Alimentatore a spina 12 Vdc - 1A | Cad. | 10,00 | 10,00 |
| TERMINALI RILEVAZIONE DELLE PRESENZE COSMO -tr€ | | | |
| Terminale COSMO-tr€L2 (Terminale display 3,5" e doppio lettore 125 KHz) | Cad. | 450,00 | 450,00 |
| Versione con alimentazione Power Over Ethernet standar PoE 802.3.af - Il COSMO versione PoE non ha la batteria Ni-Mh | Cad. | + 15,00 | + 15,00 |
| Alimentatore a spina 12 Vdc - 1A | Cad. | 10,00 | 10,00 |
| X-WiFi.1 > Interfaccia WiFi IEEE 802.11B/G/N | Cad. | 22,50 | 22,50 |

| DETTAGLIO DEI PRODOTTI SOFTWARE OFFERTI | | | |
|---|------|----------------|----------------|
| Descrizione prodotti | Q.tà | Prezzo unit. € | Importo tot. € |
| RILEVAZIONE PRESENZE | | | |
| Head-count: modulo base Anagrafica (comprendente due postazioni windows) e Rilevazione delle presenze per aziende fino a 300 dip. compreso modulo Export Paghe Standard per invio file allo Studio di Consulenza del Lavoro per l'elaborazione delle paghe | 1 | 3.400,00 | 3.400,00 |
| TOTALE SOFTWARE Rilevazione presenze | | | 3.400,00 |
| WEB INFOPOINT | | | |
| Head-count: modulo WEB Infopoint e Workflow giustificativi per aziende fino a 300 dip. compreso modulo comunicazione e-mail tra dipendente e responsabile | 1 | 2.500,00 | 2.500,00 |
| Modulo Piano Ferie Web | 1 | 750,00 | 750,00 |
| TOTALE SOFTWARE Web Infopoint | | | 3.250,00 |

CONCLUSIONI

Due note citazioni riassumono al meglio il filo conduttore di questo lavoro:

“Non è vero che abbiamo poco tempo, la verità è che ne perdiamo molto.” - Seneca

“Solo ciò che è misurabile è migliorabile.” - Thomas Kuhn

Misurazione e miglioramento sono due aspetti strettamente interconnessi: se non si misura, non si può tenere sotto controllo, se non si controlla non si può gestire e se non si gestisce non si può migliorare. L'*Internet of Things* può essere una possibile chiave del miglioramento. Questo è un fenomeno che sta già cominciando a incidere in maniera strutturale su molti aspetti della nostra vita presente e futura e che ottimizzerà progressivamente i metodi organizzativi e l'utilizzo delle risorse, partendo dal “tempo”, risorsa più che preziosa, da utilizzare con maggior attenzione in un mondo sempre più complesso.

I benefici di questi dispositivi sono sicuramente molteplici: ottimizzazione dei processi, allungamento della vita media dei macchinari, minori costi di trasferte dal cliente (grazie alla gestione remota), reporting più accurati, alerting real-time (per esempio nella gestione della catena del freddo), risparmio energetico, minor impatto sul customer-care (per esempio grazie alla tele-assistenza), possibilità di fornire nuovi servizi, abilitazione di nuovi modelli di business (per esempio offerte personalizzate). Tuttavia, soprattutto nelle piccole medie imprese, i dati non vengono raccolti oppure si dispone di una serie di sensori, ma senza un'analisi accurata sui dati non si possono ricavare informazioni utili all'azienda. L'evoluzione tecnologica è già in atto ma spesso si ferma al solo utilizzo di app in grado di gestire da remoto una serie di dispositivi: il termostato intelligente che si accende dal proprio smartphone è uno degli esempi più comuni di oggi. Sempre più le PMI, però, per riuscire a sopravvivere nel lungo-medio periodo dovrebbero ambire ad un rinnovamento continuo. Nell'esempio di TROPS, il nuovo dispositivo IoT permetterà di misurare la produttività oraria, di tener traccia degli spostamenti del personale. Il cliente finale non rileverà nessun vantaggio, tuttavia l'azienda si avvarrà di un ulteriore strumento per rendere più efficiente la gestione del personale e distinguersi così dai maggiori *competitor*. L'innovazione è la chiave di sopravvivenza per le PMI, quindi risulta importante sensibilizzare sempre di più le imprese all'utilizzo di queste nuove tecnologie, in quanto c'è ancora molta prudenza spesso dovuta però a scarsa conoscenza e poca formazione in merito.

BIBLIOGRAFIA

James Manyika, Michael Chui, Peter Bisson, Jonathan Woetzel, Richard Dobbs, Jacques Bughin, Dan Aharon, giugno 2015, “The Internet of Things: mapping the value beyond the Hype”, McKinsey Global Institute

Leandro Agrò, 2017, Internet of Humans, Milano, I: Egea

Michele Stecca, Introduzione all’IoT: scenari applicative e tecnologie, febbraio 2017, CUOA Business School

Sergio Curadi Naumann, marzo 2016, “La chiave del miglioramento”, The procurement magazine, n°1, pp. 6-7

SITOGRAFIA

(ultima consultazione: 7 luglio 2017)

Big data (<http://www.zerounoweb.it>)

Cloud Computing (<http://cloudsecurityalliance.it>)

Com'è nato l'Internet of Things? Le 15 date che hanno fatto la storia (<http://www.kiteblue.it>)

Electrolux (<http://www.internet4things.it>)

Enel (<https://acloud.interact.it>)

IoT per il trasporto aereo, asse Rolls-Royce Microsoft
<http://www.corrierecomunicazioni.it/.htm>)

L'Auto ID server (<http://www.di-srv.unisa.it/.htm>)

La comanda (<https://omnimilanostartup.com>)

No SQL (<http://nosql-database.org>)

Sicurezza (<http://www.internet4things.it>)

Trenitalia: Internet of Things e big data per la manutenzione dei treni (<http://www.fsnews.it>)

Vodafone (<http://www.silicon.it>, <http://www.vodafone.com>)