



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA
DIPARTIMENTO DI SCIENZE ECONOMICHE E AZIENDALI
"MARCO FANNO"

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN ECONOMIA INTERNAZIONALE
LM-56 Classe delle lauree magistrali in SCIENZE DELL'ECONOMIA

Tesi di laurea

EFFICIENZA E INNOVAZIONE NELL'INDUSTRIA 4.0:
UNA NUOVA SFIDA PER IL FUTURO DELLE AZIENDE ITALIANE
EFFICIENCY AND INNOVATION IN INDUSTRY 4.0:
A NEW CHALLENGE FOR THE FUTURE OF THE ITALIAN COMPANIES

Relatore:

CH.MA PROF.SSA DI MARIA ELEONORA

Laureanda:

CADELLI MILENA

Anno Accademico 2016-2017

Il candidato dichiara che il presente lavoro è originale e non è già stato sottoposto, in tutto o in parte, per il conseguimento di un titolo accademico in altre Università italiane o straniere.

Il candidato dichiara altresì che tutti i materiali utilizzati durante la preparazione dell'elaborato sono stati indicati nel testo e nella sezione "Riferimenti bibliografici" e che le eventuali citazioni testuali sono individuabili attraverso l'esplicito richiamo alla pubblicazione originale".

Firma dello studente

INDICE

INTRODUZIONE	1
CAPITOLO 1: INTRODUZIONE ALLA FABBRICA 4.0.....	4
1.1 La transizione verso la Manifattura Digitale	4
1.2 La Quarta Rivoluzione Industriale.....	6
1.3 Industria 4.0	12
1.4 Tecnologie abilitanti	17
1.4.1 Industrial Internet	17
1.4.2 Big Data & Analytics	18
1.4.3 Cloud	18
1.4.4 Additive Manufacturing	19
1.4.5 Augmented Reality.....	20
1.4.6 Cyber-Security	21
1.4.7 Simulation	21
1.4.8 Horizontal And Vertical Integration	21
1.4.9 Advanced Manufacturing Solutions.....	22
CAPITOLO 2: INDUSTRIA 4.0 E RELAZIONE CON L'ECOSISTEMA DELL'INNOVAZIONE.....	23
2.1 Definizione e ruolo di Ecosistema	23
2.1.1 L'ecosistema dell'Innovazione	26
2.2 Kibs, Knowledge Intensive Business Service.....	30
2.3 Il Ruolo dei Kibs nei Regional Innovation Systems.....	33
2.4 L'industria 4.0 riparte dai Kibs.....	36
CAPITOLO 3: MONDO 4.0 E PMI.....	43
3.1 Piano Nazionale Industria 4.0	43
3.2 Quadro attuale dell'Industria Italiana (l'Italia è pronta al 4.0?)	47
3.2.1 Survey Staufen Italia	50
3.2.2 Rapporto I-Com 2016 su Reti & Servizi di nuova generazione.....	53
3.3 Indagine sull'Industria 4.0 nel Nord Italia.....	55
3.3.1 Metodologia	56
3.3.2 Risultati	57
3.3.3 Risultati complessivi	68
3.3.4 Conclusioni.....	69

CAPITOLO 4: FVG, UN MODELLO DI REGIONAL INNOVATION SYSTEM	72
4.1 Il primo Digital Innovation Hub	72
4.2 Caso aziendale: Premek Hi Tech	76
4.2.1 L'approccio di Premek all'Industria 4.0	78
4.2.2 Digital Premek 4.0.....	81
4.2.3 Progetto Bussola Digitale.....	93
CONCLUSIONE	101
BIBLIOGRAFIA	104
SITOGRAFIA	106

INTRODUZIONE

Nel corso della storia, dopo l'introduzione della macchina a vapore, dell'elettricità e dell'informatica, si prospetta, secondo i ricercatori e gli studiosi, un futuro in cui la produzione industriale sarà completamente automatizzata e connessa. Termini come Industria 4.0, Fabbrica 4.0, Smart manufacturing, Internet of Things fanno tutti riferimento alla quarta rivoluzione industriale, che vede come nodo centrale la capacità di mettere in collegamento, in tempo reale, uomini, macchine e oggetti. In questo ambiente la possibilità di una comunicazione fluida e costante permetterà un miglioramento della competitività, in quanto si avranno informazioni tempestive dal mercato, su ciò che deve essere prodotto. Al tempo stesso, questa interconnessione renderà più facile, sul campo, la coordinazione delle attività, permettendo una gestione più veloce di situazioni impreviste e malfunzionamenti. L'industria 4.0 è la sfida che oggi l'Italia deve saper cogliere per rafforzare la sua competitività sul piano internazionale, aumentando il ritmo di crescita e il livello di produttività, che sono stati piuttosto bassi negli ultimi anni, vista la crisi economica attraversata. La sfida italiana si ritrova quindi a partire con qualche anno di ritardo rispetto ad altri paesi europei, primo fra tutti la Germania che, nel 2011 alla Fiera di Hannover, è stato il primo paese a parlare di "Industrie 4.0". Purtroppo sono ancora molte le industrie italiane che dichiarano di non conoscere i temi del Digital manufacturing ed è per questo fondamentale che le nostre PMI comprendano come il digitale rappresenti una grandissima opportunità per proiettare la propria eccellenza su mercati più ampi, in un contesto dove la produzione su piccola scala e la personalizzazione sono ulteriormente facilitate dalla tecnologia. Parlando di Industria 4.0 in Italia è fondamentale pensare ad un percorso nostro, specifico, che tenga in considerazione modelli che hanno avuto successo in altri Paesi. ma non vi aderisca passivamente. Combinando i nuovi strumenti digitali, che permettono di superare i limiti tecnici degli antichi mestieri, quali tempi e costi elevati, con il saper fare e l'artigianato propri del Made in Italy, possono aprirsi grandi opportunità di successo per un paese come l'Italia, che vanta da sempre una forte tradizione manifatturiera.

Dopo una panoramica generale sulla quarta rivoluzione industriale e su come la Fabbrica sta cambiando nell'ottica 4.0, il primo capitolo prosegue con la descrizione delle tecnologie cosiddette "abilitanti", principali protagoniste del cambiamento. Questo nuovo insieme di strumenti, processi e tecniche, sta gradualmente trasformando il mondo della produzione e le modalità con cui gli oggetti vengono progettati e creati. La standardizzazione dei prodotti e le produzioni in grande scala stanno lasciando ora la scena alla realizzazione di piccoli lotti di

pezzi sempre più unici e personalizzati in base alle richieste di clienti che desiderano esser soddisfatti da prodotti di qualità, offerti a costi vantaggiosi e in tempistiche ridotte.

In una economia sempre più interconnessa gli stimoli per il cambiamento e le domande del mercato, che hanno impatto sulle aziende, provengono da direzioni molto diverse ed è necessario mettersi in ascolto e in connessione con un ecosistema molto più vasto che in passato. Il secondo capitolo si sviluppa proprio attorno al concetto di ecosistema in quanto le aziende non possono esser sole in questo processo di trasformazione: è necessario che si rivolgano all'ambiente esterno per cercare di capire in che modo sia possibile raggiungere questa nuova dimensione di efficacia operativa. Per abbracciare la quarta rivoluzione industriale, devono cercare di inserirsi in un vero e proprio "ecosistema dell'innovazione" dove verranno condivise competenze e risorse per poter accelerare il cambiamento. La PMI manifatturiera, sottoposta alla pressione del mercato e della trasformazione tecnologica, può trovare un grande potenziale nell'inserimento in questa rete dove attività come la ricerca e l'innovazione sono considerate un vero e proprio investimento, dal quale bisogna prevedere un ritorno.

Ecco che in questo contesto di evoluzione verso nuove frontiere tecnologiche i KIBS, servizi ad alta intensità di conoscenza, aggiornando le proprie competenze potrebbero svolgere un ruolo fondamentale come provider di servizi ICT o di consulenza, che è proprio ciò di cui le aziende italiane hanno maggiormente bisogno per svecchiare il proprio sistema produttivo.

Dopo aver posto l'attenzione sul comparto dei KIBS e in particolare sull'importanza dell'integrazione di servizi e manifattura per trasformare l'industria italiana in una leva produttiva moderna e digitale, ho iniziato ad esplorare il tessuto imprenditoriale italiano.

Nel terzo capitolo ho provato ad analizzare l'impatto del fenomeno, cercando di capire se le aziende italiane sono pronte ad accogliere questo cambiamento e se stanno muovendo i primi passi in questo percorso di trasformazione digitale. Diverse le iniziative nate, congiunte tra pubblico e privato, per stimolare le aziende italiane ad effettuare investimenti sul fronte dell'Industria 4.0. È stato elaborato da parte del governo un programma di incentivi, definito Piano Industria 4.0, volto a valorizzare il digital manufacturing, facilitando l'accesso al credito delle piccole, medie imprese. Molte misure agevolative e stimolanti sono state create anche a livello regionale, sia tramite l'emissione di bandi in favore dell'occupazione ed di una crescita intelligente, sia con manifestazioni e fiere totalmente dedicate ai temi dell'Industria 4.0, per diffondere la cultura digitale.

Tramite un'indagine svolta in prima persona, ho tracciato una iniziale mappatura sul livello di adozione delle nuove tecnologie nel Nord est, cercando di capire le motivazioni, che hanno o non hanno spinto le aziende ad investire, le difficoltà incontrate, nonché i primi risultati

raggiunti. Trattandosi di un fenomeno piuttosto recente non è così facile riuscire a misurare gli effetti che queste nuove tecnologie stanno portando nei sistemi produttivi aziendali, eppure, per ora, sembra che l'impatto sia positivo.

La tesi si conclude con l'illustrazione di un caso aziendale, proprio della mia realtà territoriale, che già da qualche anno ha iniziato a investire in chiave 4.0 e, ad oggi, riesce già a percepire i primi benefici. Premek, azienda del settore metalmeccanico, con il progetto Digital Premek 4.0 dimostra di aver compreso quanto sia importante far parte di questa rivoluzione digitale, che le permetterà di raggiungere un miglioramento sia in termini di efficienza interna e produttività, che in termini di miglior servizio al cliente. Non è solo esempio di un'azienda che sta progressivamente adottando il modello Fabbrica 4.0, ma è anche esempio di un'azienda che ha saputo inserirsi in un vero e proprio ecosistema dell'innovazione, sfruttando gli incentivi finanziari promossi dai bandi regionali e nazionali e le attività di consulenza per capire meglio i propri punti di forza e di debolezza rispetto allo scenario emergente.

CAPITOLO 1: INTRODUZIONE ALLA FABBRICA 4.0

1.1 La transizione verso la Manifattura Digitale

Nell'antichità la produzione di ogni bene era affidata ai singoli artigiani che erano responsabili della realizzazione del prodotto dall'inizio alla fine del processo. Nel Medioevo con la diffusione delle manifatture, l'impiego di una manodopera più numerosa aveva permesso produzioni maggiori, nonostante il lavoro fosse rimasto tecnicamente identico al passato. Radicali cambiamenti nel sistema produttivo e sociale si sono verificati con la Prima Rivoluzione industriale, che si stima esser cominciata nella seconda metà del '700, nel Regno Unito con diffusione negli anni a seguire nell'Europa Occidentale e nel Nord America.

Questo processo, coinvolgente soprattutto il settore tessile e metallurgico, trasformò la quantità e la qualità dei prodotti del lavoro. Fino a quel momento, la maggior parte della popolazione abitava in campagna e svolgeva la manifattura nelle proprie abitazioni con strumenti manuali o macchine basiche. Ma la grande abbondanza di risorse come il carbone e il ferro giocarono un ruolo decisivo in quanto oggetti di innovazioni tecnologiche che portarono miglioramenti, sia in ambito produttivo che nella rete di trasporti. In particolare l'introduzione della macchina a vapore, inventata nel 1782 da James Watt, portò alla creazione di macchinari, che resi automatici da questa forza motrice, incrementarono notevolmente la produttività. Non solo, la diffusione dell'utilizzo del vapore segnò un grande miglioramento anche nel sistema interno dei trasporti, con la costruzione di una fitta rete di nuove strade e, soprattutto, di canali navigabili che riducevano notevolmente il costo del trasferimento di carbone. Il ruolo delle macchine iniziò quindi ad assumere un ruolo centrale tanto che erano più i lavoratori a doversi adeguare ad esse che viceversa. Ed infatti un altro importante cambiamento si verificò nell'organizzazione stessa del lavoro. Con la nascita dell'industria e la diffusione delle fabbriche per la prima volta le persone si ritrovarono a lavorare insieme sotto lo stesso tetto. La naturale conseguenza fu la divisione del lavoro: ogni operaio era specializzato in un'unica fase del lavoro necessaria per realizzare il prodotto, in quanto il semilavorato ottenuto passava successivamente ad un altro addetto. Non più artigiani che lavoravano con strumenti manuali ma "operai" con nuove abilità tecniche, soggetti alla disciplina della fabbrica. Questo evidenziò per la prima volta la necessità di una gestione centrale con gerarchie, ben organizzate in strutture e sistemi [Micelli¹, 2016].

La Seconda Rivoluzione Industriale, segnata dalla scoperta dell'elettricità, del petrolio e dall'introduzione della catena di montaggio, a supporto dei processi produttivi, inaugurò l'era

¹ Micelli, S. (2016), *Fare è Innovare. Il nuovo lavoro artigiano*, Il Mulino, 2016.

della produzione di massa. La nuova tecnica, conosciuta anche con il termine di fordismo, divenne uno dei pilastri fondamentali dell'economia del XX secolo e rivoluzionò l'organizzazione della produzione a livello globale, grazie alla standardizzazione dei prodotti e la riduzione dei tempi di produzione, dei costi e dei prezzi. La catena di montaggio non fu però accolta con pieno consenso in quanto questo sistema di lavoro, fortemente ripetitivo e meccanico, provocava nell'individuo non solo disturbi motori per via della successione continua di gesti monotoni, ma anche un effetto alienante, che gli faceva perdere il senso del suo lavoro e di sé stesso, in quanto non riconosceva più nel prodotto finito il frutto delle proprie fatiche. La nascita della fabbrica come sistema di produzione industriale segna quindi in maniera definitiva la trasformazione degli artigiani in operai, con la conseguente perdita di creatività ed espressione personale del lavoratore, in favore di sistemi produttivi sempre più complessi e specializzati, con la conseguente produzione di beni standardizzati [Brynjolfsson², 2017].

La terza e penultima fase del processo d'industrializzazione, che precede quella in cui viviamo, comincia al termine della Seconda Guerra Mondiale, più precisamente nel 1970 con la nascita dell'informatica e delle telecomunicazioni. La cosiddetta Terza Rivoluzione Industriale segna l'inizio dell'era digitale che, caratterizzata da una forte spinta all'innovazione tecnologica legata alla nascita dei computer, dei robot, della prima navicella spaziale e dei satelliti, ha portato grandi cambiamenti non solo nel modo di vivere e nel modo di relazionarsi delle persone, ma anche nel mondo commerciale ed economico. L'industria automobilistica, che era stata la prima ad accogliere la catena di montaggio, inizia ad implementare un nuovo tipo di produzione, la cosiddetta "lean production". Si tratta di una produzione snella, orientata a ridurre gli sprechi e ad aumentare l'efficienza nei processi secondo il principio del "just in time", ossia produrre in base alle effettive ordinazioni in modo tale da diminuire l'accumulo di scorte di magazzino e di poter apportare miglioramenti al prodotto nella fase di realizzazione, per renderlo più simile alle esigenze del cliente [Womack³, 2009].

Strettamente connesso allo sviluppo tecnologico, e non solo, di questo periodo è il fenomeno della globalizzazione, processo per cui mercati di paesi diversi diventano sempre più integrati grazie allo scambio dei beni, dei servizi, della tecnologia e dei capitali. Questa

² Brynjolfsson, E. (2017), *La nuova rivoluzione delle macchine. Lavoro e prosperità nell'era della tecnologia trionfante*, Andrew McAfee, Feltrinelli.

³ Womack, J.P. (2009), *Lean solutions : la produzione snella incontra il consumo snello*, Guerini e associati.

interconnessione globale è stata resa possibile proprio dal grande sviluppo di nuove vie di comunicazioni virtuali e reali, e dai nuovi mezzi di trasporto. È stato radicalmente modificato il modo di lavorare: più persone e paesi infatti si ritrovano a cooperare per produrre e distribuire lo stesso bene o servizio. È stato estremamente facilitato il modo di far acquisti poiché avendo a disposizione un telefono o un computer è possibile valutare quale sia il miglior prezzo del prodotto desiderato, ordinarlo in qualsiasi momento della giornata e riceverlo direttamente a casa nel giro di pochi giorni. Non solo, la globalizzazione ha rivoluzionato il modo di comunicare abbattendo le barriere fisiche e rendendo così connessi milioni di persone in tutto il mondo. È stato inoltre modificato l'accesso all'informazione, in quanto è possibile essere aggiornati in qualsiasi momento su ciò che accade nella realtà.

Anche se non è parere del tutto unanime sembra che una Quarta Rivoluzione Industriale, che affonda le radici nella precedente, stia travolgendo la nostra realtà. Per molte persone viene difficile parlare già di un quarta evoluzione in quanto la digitalizzazione, l'interconnessione e la creazione di reti stanno operando già da diversi decenni. Ma il professor Schwab nel suo ultimo libro dal titolo "La quarta rivoluzione industriale" ci tiene a chiarire che , "ci sono tre ragioni che spiegano perché i cambiamenti odierni non possono interpretarsi come meri prosegui della Terza Rivoluzione Industriale ma piuttosto come il principio di una Quarta rivoluzione, distinta dalla precedente: la velocità, la portata e l'impatto sistemico" [Schwab⁴, 2016].

1.2 La Quarta Rivoluzione Industriale

Si tratta di una rivoluzione in grado di cambiare la realtà in maniera totale, partendo dai modelli di business e competitività fino ad arrivare ai modi in cui i governi metteranno a punto schemi di riferimento e politiche per assecondare questo progresso e creare vantaggio per i cittadini. Come accennato prima, sulla scia delle parole del professore, questa rivoluzione sembra esser totalmente diversa dalle altre, per almeno 3 motivi. Il primo riguarda la velocità a cui si stanno verificano i cambiamenti: le prima tre rivoluzioni hanno impiegato rispettivamente 80, 50 e 30 anni per produrre gran parte dei loro effetti; quest'ultima trasformazione invece si sta abbattendo sulla realtà come un vero e proprio tsunami e si sta evolvendo ad un ritmo esponenziale.

La seconda differenza è la portata: non si tratta di una rivoluzione che sta travolgendo un solo ambito ma coinvolgendo moltissimi settori industriali tradizionali di ogni paese. Nel libro

⁴ Schwab, K. (2016), *La quarta rivoluzione industriale*, Franco Angeli.

appena citato, difatti, sono state elencate almeno 24 aree diverse in cui sta avvenendo una significativa “disruption”.

La terza diversità risiede nell’impatto sistemico, poiché è una trasformazione che coinvolgerà non solamente i prodotti ma tutta la filiera produttiva [Schwab, 2016]. Ciò è facilmente intuibile se pensiamo, per esempio, ai nuovi servizi quali Airbnb o Uber che non sono affatto nuovi prodotti, ma nuovi sistemi, nati per rispondere a specifiche esigenze delle persone. Airbnb ha rivoluzionato il modo di viaggiare ai tempi di internet in quanto è una community on line che dà la possibilità, a chi viaggia, di trovare un alloggio sicuramente più economico rispetto al tradizionale albergo in quanto sono messe a disposizione alcune stanze o interi alloggi in affitto per brevi periodi, a prezzi molto convenienti. Così a guadagnarci non è solo il turista che riesce a trovare sistemazioni per la notte a basso costo ma è anche il proprietario di casa, che riesce a sfruttare camere libere o appartamenti che non usa, ospitando persone provenienti da tutto il mondo e, molto spesso, consigliando loro le mete più interessanti da vedere nella propria città o i locali dove mangiare prelibatezze tipiche. Un po’ simile alla logica di Airbnb che utilizza appartamenti liberi quando al proprietario non servono, in questi ultimi anni ha riscosso molto successo Uber, il servizio di trasporto automobilistico privato che mette in collegamento diretto passeggeri e autisti, tramite un'app che sfrutta la geolocalizzazione dei nostri smartphone. Una sorta di taxi, ma senza licenza, simile ad un servizio di noleggio auto con conducente, cosicché chiunque (o quasi) sia in possesso di patente e automobile e soddisfi determinati requisiti può improvvisarsi autista e farsi prenotare dagli utenti online [Boscaro⁵, 2015].

In molti lo definiscono un “disruptive change”, in realtà questo fenomeno non è nulla di nuovo rispetto a ciò che c’è già stato: anche le generazioni precedenti si sono ritrovate a sopportare rapidi cambiamenti che hanno trasformato le loro vite e il loro modo di lavorare. Sembra quindi inevitabile appurare che i cambiamenti continuano a verificarsi e sempre più rapidamente. La storia del cambiamento, oggi giorno, come il professore Schwab sostiene, non è solo una storia di velocità ma anche di portata e impatto. I confini più stabili e duraturi che hanno determinato fortemente l’evoluzione del business, dell’economia e della società, appaiono ora più sfuocati e si stanno piano piano dissolvendo. Come conseguenza, si sta dispiegando una nuova era, segnata da uno straordinario potenziale e opportunità senza precedenti stanno infatti ispirando imprenditori e innovatori. Nuovi modi di collaborare e interagire stanno creando nuovi modelli di business, nuove forme organizzative e nuovi

⁵ Boscaro, A. (2015), *Effetto digitale: le nuove professioni, gli strumenti e il personal branding*, FrancoAngeli.

approcci alla gestione del management. La quarta rivoluzione industriale è una nuova era che consolida ed estende l'impatto della digitalizzazione in modi nuovi e imprevedibili. Diversi settori stanno sperimentando l'emergere di innovazioni tecnologiche quali l'intelligenza artificiale, la robotica, l'Internet delle Cose, i veicoli autonomi, la stampa 3-D, le nanotecnologie, le biotecnologie, la scienza dei materiali, lo stoccaggio di energia e i computer quantistici [Boscaro, 2015].

Una varietà incredibile di fenomeni devono esser capiti per poter veramente apprezzare e anticipare il modo in cui i sistemi si comporteranno ed evolveranno. Ma un grande cambiamento è già in corso in quanto i confini fondamentali che hanno delineato le relazioni, interazioni e possibilità della maggior parte dei business, si stanno rapidamente dissolvendo. Storicamente, quando confini, geografici, scientifici, tecnologici o culturali, si sono spostati i risultati sono sempre stati di grande importanza. Quando questi si muovono simultaneamente, com'è successo durante le rivoluzioni industriali, si verificano straordinarie innovazioni e grandi passi in avanti nel progresso umano, attraverso la creazione di nuove connessioni, possibilità e idee. Nelle ultime decadi molti confini hanno iniziato a scomparire. Le industrie e i settori hanno iniziato a convergere, riducendo la chiara linea di demarcazione, definita e codificata almeno 80 anni prima. Anche i contorni tra le aziende e il loro interno si sono fatti più deboli. Le vecchie distinzioni tra prodotti e servizi si stanno abbattendo, così come le attività tradizionalmente specializzate stanno tentando di integrare più soluzioni e di creare esperienze più affascinanti, capaci di rispondere alle aspettative dei clienti, sempre più alte. Anche i rispettivi ruoli e contributi dei settori privati, civili e pubblici stanno svanendo. Oggi, si stanno unendo e diventando interdipendenti attraverso nuove partnership e collaborazioni, risultanti spesso nel perseguimento di obiettivi condivisi. La crescente collaborazione e fusione di saperi scientifici e tecnologici stanno dissolvendo molti altri limiti nella conoscenza [Eammon⁶, 2015]. Queste sono tutte trasformazioni cruciali che stanno avendo un grande impatto su ogni settore e su qualsiasi tipo di attività. Ma secondo il documento "Business Ecosystems come of age, Part of the Business Trends", prodotto dalla Deloitte University Press, ci sono in particolare tre tipi di confini che stanno pian piano sfumando, portando un forte impatto in tutto il mondo.

-The human machine boundary: dall'avvento degli strumenti più semplici, le tecnologie hanno sempre rappresentato un'insidia per l'uomo, sostituendosi ad esso o entrandovi in competizione. Le rivoluzioni industriali hanno portato ad una meccanizzazione di operazioni manuali di routine, un processo che sta continuando attraverso le molteplici innovazioni

⁶ Eammon, K., Chew, B., Derosby, D., Mirack, B.(2015), Business Ecosystems come of age, Part of the Business Trends series, Deloitte University Press.

manifatturiere. Sempre più assisteremo all'invasione delle macchine nel lavoro manuale e nella vita di tutti i giorni, ma ciò che troviamo di diverso al giorno d'oggi è che la portata di questa ondata tecnologica sta coinvolgendo anche i campi che, da sempre, hanno resistito all'automazione. L'intelligenza artificiale, che include la capacità di apprendimento delle macchine, i ragionamenti automatizzati, gli algoritmi e quant'altro, sta evolvendo molto velocemente. Le implicazioni di questo processo di crescita di un tipo di intelligenza, diverso da quello umano, sono profonde e soprattutto incerte. Guardando al passato si può cercare di intuire cosa ci attende dietro l'angolo; le trasformazioni rese possibili dall'automazione hanno senza dubbio portato crescita, produttività, prosperità ma al tempo stesso hanno alimentato disordini sociali.

- *The producer-consumer boundary*: un'altra linea di demarcazione destinata gradualmente a svanire è quella tra il produttore ed il consumatore. Nella prima metà del ventesimo secolo grandi produttori dominavano la scena industriale mentre i consumatori non erano altro che recipienti passivi dei prodotti inseriti nel mercato. Nelle ultime decadi invece l'aumentata possibilità di scelta ha potenziato il ruolo dei consumatori nell'influenzare l'offerta del mercato, rendendoli molto spesso soggetti attivi nella produzione di oggetti fisici. Molte aziende infatti hanno messo a disposizione delle piattaforme esplicite per la "co-creazione", dove i clienti finali possono supportare la realizzazione del prodotto nelle scelte del design, delle dimensioni o di altre personalizzazioni. Inoltre negli ultimi anni sono aumentati i cosiddetti *peer to peer networks*, che permettono agli individui di condividere il loro tempo, le loro capacità o le loro proprietà. I consumatori si ritrovano ad essere gli stessi produttori delle risorse commerciali probabilmente più rilevanti, al giorno d'oggi, ossia della grandissima mole di dati e informazioni. Più le aziende permettono ai consumatori di personalizzare i propri prodotti, servizi ed esperienze, e più dati, feedback e informazioni si ritroveranno a gestire ed analizzare. Più le nostre vite si lasceranno coinvolgere da quest'arena digitale e più le nostre azioni e scelte creeranno dati che da un lato porteranno a nuove opportunità e dall'altro a nuovi dilemmi.

- *The physical-digital boundary*: la digitalizzazione ha cominciato a influenzare l'economia almeno 50 anni fa, rendendo automatici diversi processi nel business. L'avvento di Internet ha sicuramente aumentato il ritmo, l'intensità e la scala di questo processo e ha portato a distinguere i concetti di "old physical economy" e "new digital economy". Ora invece la realtà fisica e quella digitale stanno convergendo rapidamente nella forma degli oggetti smart (intelligenti). Il mondo industriale manifatturiero, per competere con questa nuova ondata di evoluzione tecnologica, sta modificando i processi industriali, introducendo gradualmente "sistemi cyber fisici" (cyber-physical systems o CPS), costituiti da macchine intelligenti e

connesse a internet, che via via andranno a sostituire la semplice catena di montaggio. Ci stiamo addentrando nella cosiddetta era dell'Internet of Things, in quanto ogni dispositivo ed elettrodomestico avrà al suo interno dei sensori che renderanno agevolata la comunicazione con gli utenti, fornendo dati aggiornati sulla gestione, promozione e direzione dell'attività economica all'interno di una sorta di micro-società digitale. È come se gli oggetti diventassero in grado di monitorare il loro stesso uso, diventando capaci di modificare autonomamente gli schemi di produzione, in base agli input esterni che ricevono, producendo, quindi, con un maggior livello di efficienza. Affinché questo risulti possibile le macchine dovranno avere piattaforme comuni e dovranno essere in grado di parlare un linguaggio uniforme e tutto ciò richiederà quindi una forte collaborazione tra corporazioni. Se infatti un prodotto incompleto arriva ad un macchinario che non è in grado di leggere il chip RFID perché non è stato programmato alla stessa frequenza, il processo produttivo sarà costretto ad arrestarsi.

Se è vero che i confini producono costrizioni, limitazioni nelle scelte e nelle azioni, è altrettanto vero che riescono a dare chiarezza e a garantire un certo livello di sicurezza. Forniscono definizioni e focus, danno una cornice a tutto ciò che è possibile, mettendo in evidenza le fonti di vantaggio e gli elementi chiave delle strategie del business. Eppure confini sempre più sbiaditi stanno creando nuove grandi opportunità per l'economia e più ampiamente per la società, così come nuove sfide per i più coraggiosi. Così come tutte le rivoluzioni che l'hanno preceduta, dunque, anche la quarta rivoluzione ha il potenziale tanto di migliorare la nostra vita, quanto di complicarla [Eammon, 2015].

I leader di successo devono presto capire come fronteggiare importanti questioni come l'utilizzo corretto dell'immensa mole di dati, la cyber security e l'automatizzazione del lavoro umano. Queste sono solamente alcune delle diverse prove che la quarta rivoluzione industriale ci sta ponendo davanti agli occhi. Prima di tutto appare quindi fondamentale riuscire a capire il modo migliore e più efficiente per raccogliere informazioni, distribuirle e soprattutto monetizzarle. C'è bisogno di sistemi sempre più intelligenti e predittivi, capaci di anticipare i nuovi trend e facilitare l'accesso alle nuove opportunità, generatrici di valore. Per quanto riguarda la questione della sicurezza è essenziale riuscire a garantire la protezione dei dati sensibili raccolti, e non solo, poiché sono sempre più gli attacchi esterni di hacker nei confronti dei sistemi informativi.

L'ultima questione, ma non sicuramente meno importante, riguarda il fatto che addentrarsi in una vera e propria era delle macchine, come questa, permetterà alle industrie di accrescere il proprio operato ma è anche vero che rischierà di rendere sempre più marginale l'intervento umano e porterà ad una riduzione graduale dei posti di lavoro. Questa è forse la paura più

grande che emerge pensando alle conseguenze dell'automazione nell'imminente futuro e purtroppo le stime di alcune proiezioni sembrano confermare che saranno sempre più numerosi i lavoratori che perderanno il loro posto [Ford⁷, 2015].

In particolare la ricerca "The Future of Jobs", presentata al World Economic Forum, nello scorso gennaio 2016 mostra conseguenze molto drammatiche nel mondo del lavoro. Sembra infatti che la quarta rivoluzione industriale, congiunta ad altre trasformazioni socio-economiche e demografiche, porterà nel quinquennio (2015-2020) ad una perdita netta di oltre 5 milioni di posti di lavoro, a causa dell'eccessiva automazione, digitalizzazione e ridondanza. La stima della perdita totale è di almeno 7 milioni di posti di lavoro, con tagli drastici in particolare nelle aree amministrative e della produzione, mitigata dalla creazione di poco più di 2 milioni di nuovi posti di lavoro, soprattutto nell'area finanziaria, nel management, nell'informatica e nell'ingegneria.

Altre opinioni sostengono invece che le macchine non ruberanno il lavoro alle persone, bensì le libereranno da lavori poco qualificati e umili, dando loro la possibilità di dedicarsi a compiti più creativi ed avanzati. Inoltre la digitalizzazione dei sistemi fisici permetterà ai lavoratori di spendere meno tempo nel luogo di lavoro, gestendo sempre più faccende da remoto, via internet [Pistono⁸, 2012].

Insomma mai come ora, i business leaders devono adottare nuovi approcci e nuove strategie, studiando bene lo scenario e capendo quali mosse mettere in atto in questa realtà in continuo divenire. L'universo delle opzioni possibili per creare valore è immenso: per vincere non si può più perseguire una strategia da soli ma bisogna collaborare e bisogna esser sempre più flessibili e capaci di confrontarsi con gli altri.

⁷ Ford, M. (2015), *Rise of the robots, technology and the threat of a jobless future*, Martin Ford, Basic Books.

⁸ Pistono, F. (2012), *Robots will steal your job but that's OK*, self publishing.



Industria 4.0: La 4° rivoluzione industriale

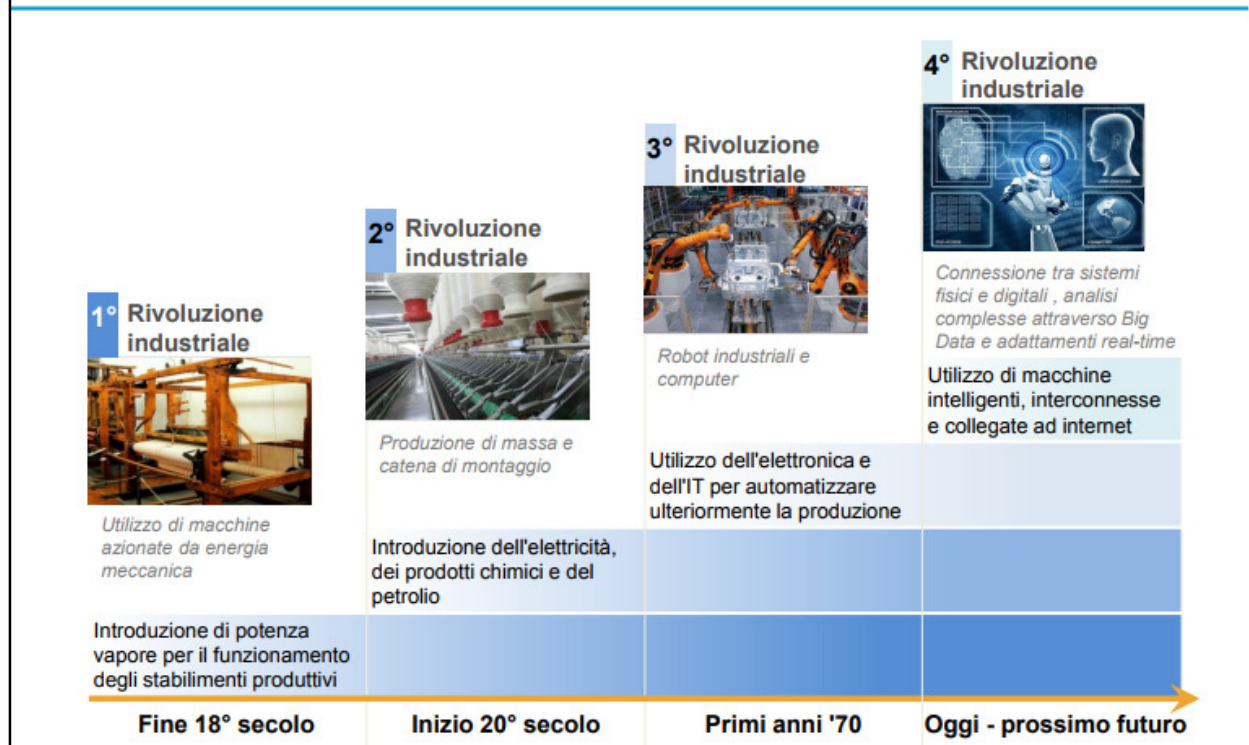


Figura 1: fonte Piano Nazionale Industria 4.0, Investimenti, produttività e innovazione, 2016

1.3 Industria 4.0

Industry 4.0, Smart Factory o ancora meglio Fabbrica 4.0 sono alcune delle definizioni utilizzate per indicare questa nuova rivoluzione industriale, che ha come scopo principale la re-ingegnerizzazione della catena di produzione, resa possibile dal collegamento in tempo reale tra umani, macchine ed oggetti.

Il termine è stato coniato in Germania, e più precisamente in occasione della Fiera di Hannover nel 2011 per un'iniziativa, chiamata appunto "Industrie 4.0", presentata al governo tedesco nel 2011 da parte di un'associazione di rappresentanti dell'ambito economico, politico e accademico, che prevedeva un rafforzamento dell'industria manifatturiera tedesca. Il piano, concretizzato nel 2013, coinvolgeva una serie di investimenti su infrastrutture, scuole, sistemi energetici, enti di ricerca ed aziende per ammodernarne il sistema produttivo tedesco, rendendolo ancora più competitivo a livello globale e cercando di ottenere la leadership mondiale nel campo tecnologico. I risultati ottenuti dalla Germania a livello produttivo hanno incoraggiato molti altri paesi ad approcciare questo nuovo modo di fare industria, attuando diversi cambiamenti nei metodi di produzione di beni e servizi basati sul concetto di "smart factory" (impresa intelligente), con una progressiva diffusione delle nuove

tecnologie per migliorare le condizioni di lavoro ed aumentare la produttività e la qualità degli impianti [Schiavo⁹, 2017].

Manifattura additiva, tecnologie avanzate, macchine intelligenti, connettività, operazioni di raccolta e analisi dei dati, stanno infatti inaugurando una nuova era della produzione fisica ma soprattutto un nuovo tipo di economia, basato sull'informazione. Molti manager e investitori non hanno ancora ben chiaro cosa possa significare tutta questa connettività per le loro aziende e per l'ecosistema globale. Ma una cosa è certa: sarebbe folle sottostimare il ruolo cruciale di questa nuova rivoluzione industriale. L'industria 4.0 è una condizione in cui i sistemi produttivi e gli oggetti, da loro creati, non sono solo semplicemente connessi ma riescono a comunicare, analizzare e utilizzare le informazioni, per guidare le azioni in modo intelligente, eseguendo quindi una transizione di tipo fisica-digitale-fisica [Sniderman¹⁰, 2016]. Per realizzare appieno le opportunità offerte da questo nuovo scenario è importante prima di tutto capire come le varie tecnologie dell'informazione interagiscono con il mondo fisico per supportare l'innovazione. L'Information technology IT (tecnologia dell'informazione), e l'OT, operations technology, stanno co-evolvendo in modi che porteranno profonde opportunità e cambiamenti nelle attività: il passo fondamentale per le imprese sarà quello di riuscire a integrare questi due sistemi.

Lo IoT è forse uno degli elementi più importanti dell'Industria 4.0: la sua essenza risiede proprio nel circolo vizioso che va dalla realtà digitale a quella fisica e così via. Sebbene, infatti, l'output finale della produzione sia un oggetto fisico, il processo comincia dai dati: il design viene creato attraverso software grafici o attraverso lo scanner di un oggetto fisico, producendo informazioni, necessarie poi al processo di sviluppo del prodotto [Dacosta¹¹, 2014].

⁹ Schiavo, S. (2017), *#Maker, Cosa cercano le aziende dagli artigiani digitali*, FrancoAngeli.

¹⁰ Sniderman, B., Mahto, M., Cotteleer, M.J. (2016), *Industry 4.0 and manufacturing ecosystems, exploring the world of connected enterprises*, Deloitte University Press.

¹¹ Dacosta, F. (2014), *IoT. Internet delle cose. Un mondo di oggetti connessi*, Tecniche nuove.

Table 1. Industry 4.0 technologies ²²	
Product Impact	Potential IT/OT applications
Physical → digital	<ul style="list-style-type: none"> • Sensors and controls • Wearables • Augmented reality
Digital	<ul style="list-style-type: none"> • Signal aggregation • Optimization and prediction • Visualization and POU delivery • Cognitive and high-performance computing
Digital → physical	<ul style="list-style-type: none"> • Additive manufacturing • Advanced materials • Autonomous robotics • Digital design and simulation

Source: Deloitte analysis. Graphic: Deloitte University Press | DUPress.com

Figura 2: pag 8, Industry 4.0 and manufacturing ecosystems, exploring the world of connected enterprises, Deloitte University Press

Creare valore, nella forma di prodotti e servizi, dà origine alla nozione di catena di produzione del valore (“manufacturing value chain”), costituita dalla serie e sequenza di attività attraverso le quali un’organizzazione trasforma gli input in output e successivamente li vende, li consegna e continua a controllarli tramite i feedback dei clienti e attraverso i servizi post vendita. L’industria 4.0 potenzia questa catena di valore in quanto è in grado di generare miriade di dati in più fasi, capaci di comunicare con altri stadi, rendendo così la struttura di produzione molto più dinamica ed efficiente. Senza dubbio le nuove tecnologie possono portare ad una crescita del business, in particolare poiché le connessioni tra fisico e digitale nelle fasi di design, R&D, vendita/consegna e supporto, possono decisamente migliorare le interazioni con i clienti e i prodotti stessi. L’utilizzo dell’IT, nella forma dei sensori e della robotica indossabile, e dell’OT, nella forma della manifattura additiva, controllo numerico e di altre macchine industriali, può portare a grandi miglioramenti nella qualità dei prodotti [Sniderman, 2016].

L’implementazione delle nuove tecnologie in azienda renderà la produzione più veloce ed economica, in quanto le macchine con i loro meccanismi ripetitivi e la loro capacità di gestire in modo affidabile grandi quantità di dati, assumeranno un ruolo sempre più importante. Ciò sarà fattibile poiché raccogliere informazioni tramite prodotti intelligenti dà la possibilità ai produttori di capire meglio i loro clienti. Infatti, l’esperienza d’acquisto nell’età dell’Industria 4.0 non è guidata solamente dagli oggetti fisici, ma anche dalle informazioni generate dai clienti che rendono il loro rapporto con il bene acquistato molto più trasparente. È come se la piramide produttiva si fosse capovolta in quanto le informazioni arrivano nella maggioranza

dei casi direttamente dal mercato, attraverso i feedback lasciati sul prodotto, che suggeriscono modifiche per rispondere a esigenze diverse. Le analisi dei dati raccolti dai clienti e dal mercato possono essere infatti utilizzate per prezzare, vendere i prodotti e i servizi in modo più intelligente. Il rilevamento della domanda e la pianificazione dell'offerta utilizzando IT (sensori, segnali di aggregazione, ottimizzazione, predizione) danno la possibilità di analizzare dati durante tutto il processo di creazione del valore e di valutare in tempo reale i trend del mercato, avendo più chiare le esigenze dei clienti e pianificando quindi quale sia il momento e il luogo migliore per produrre [Gilchrist¹², 2014] Nella fabbrica intelligente queste nuove tecnologie sono fondamentali per tenere traccia dei movimenti e della produzione, per monitorare il controllo della qualità e per gestire in maniera efficiente tutti i processi aziendali. Risulta infatti fondamentale, per i produttori, capire le cause che si nascondono dietro un fallimento, per andare alla radice del problema e agire in maniera efficace per risolverlo. La sfida è proprio quella di riuscire a creare un sistema adattabile ad ogni ambiente, con la possibilità di affrontare l'incertezza e la variabilità delle parti coinvolte, lungo tutta la catena di valore, modificando il prodotto durante tutto il processo produttivo, in modo tale da renderlo il più competitivo possibile. Inoltre, grazie alla realtà aumentata e ai device indossabili, diventa molto spesso possibile riparare il fallimento da remoto senza la necessità dell'intervento tecnico di professionisti [Dacosta, 2014].

Nonostante l'invasione di tutte queste nuove tecnologie, l'uomo non uscirà di scena dal contesto produttivo ma, al contrario, il vero elemento flessibile in azienda sarà proprio l'essere umano che, con le sue capacità di analisi e di problem solving, contribuirà a migliorare il processo di ricerca, sviluppo e innovazione [Magone¹³, 2016]. Cambiamenti significativi riguarderanno le skills e le competenze richieste nelle diverse posizioni lavorative, a partire da quelle di un operaio o un impiegato. Questo concetto emerge chiaramente nel libro "Industria 4.0, Uomini e Macchine nella Fabbrica Digitale", alla cui stesura hanno collaborato la giornalista Annalisa Magone, la sociologa dei media Tatiana Mazali, e altri ricercatori sui temi del lavoro e delle culture digitali, con lo scopo di testimoniare i primi effetti prodotti da questa trasformazione industriale, partendo dal racconto di un viaggio, durato più di un anno, con tappe nelle fabbriche di grandi operatori italiani leader nei loro campi. Uno degli aspetti su cui il libro si sofferma maggiormente riguarda i principali attori nella "fabbrica intelligente": gli operai e i tecnici che lavorano e interagiscono con i macchinari. Sulla base delle esigenze attuali del mercato, vengono così

¹² Gilchrist A. (2016), *Industry 4.0: the industrial internet of things*, Apress.

¹³ Magone, A., Mazali, T. (2016), *Industria 4.0: uomini e macchine nella fabbrica digitale*, Guerini e Associati.

delineati il loro profili: “L’azienda di oggi vuole un operaio propositivo, partecipativo e proattivo come un manager, che nel lavoro metta anima e corpo, un lavoratore che svolga mansioni molto più interessanti ma sia anche più creativo, responsabile e coinvolto.” Si parla proprio di un nuovo tipo di “blue collar”, gli autori lo definiscono un “operaio aumentato”, una figura sicuramente più digitalizzata. Non si tratta più di una persona che interviene manualmente nel ciclo, operando con una sola macchina, bensì di un operaio attento al monitoraggio di più fasi, più macchinari e di frazioni più ampie del processo produttivo. Come sostiene il presidente di Avio Aero, azienda aeronautica del gruppo General, caso d’eccellenza nella manifattura italiana: “il fattore chiave è essere capaci di usare il ciclo, non la singola macchina, perché l’eccessiva focalizzazione non funziona più”. Inoltre sostiene la necessità di un coinvolgimento diverso da parte del lavoratore poiché “l’operatore non è sempre fisso alla stessa postazione a fare la stessa operazione, ha una dinamicità, cambia la prospettiva”. Il nuovo tipo di operaio deve essere polivalente, più cooperativo e comunicativo rispetto a livelli gerarchici superiori.

Sembra che saranno le soft skills a prevalere sulle competenze tecniche, vi sarà una parziale dequalificazione nel senso che l’operaio saprà svolgere più funzioni ma in maniera più superficiale senza una conoscenza profonda della macchina, che era requisito fondamentale dell’operatore che lavorava nelle fabbriche fino a pochi anni fa. Questa è la conseguenza inevitabile del fatto che il lavoro digitale è un lavoro “low tech”, ordinario, velocemente utilizzabile e che al tempo stesso deve essere anche facilmente sostituibile [Boscaro, 2015].

La categoria dell’ingegnere non è meno coinvolta, rispetto a quella dell’operaio, dall’implementazione di sistemi tecnologici sempre più innovativi. Anche questo profilo è destinato ad evolversi in una figura “multitasking”, integrando due professionalità, una volta distinte, quelle del progettista e del disegnatore. Sempre più, infatti, la ricerca è orientata verso giovani ingegneri, che hanno appena concluso il percorso universitario e che approcciano il lavoro con una visione più completa, meno conservativa e sicuramente più propensa al cambiamento. I processi di “collaborative engineering”, inoltre, saranno alla base di questo nuovo tipo di attività in quanto la collaborazione e gli scambi informativi di esperti di diverse discipline sarà indispensabile per ottimizzare i tempi e la qualità della progettazione [Magone, 2016].

1.4 Tecnologie abilitanti

Il sistema cyber-fisico, fondale su cui poggia l'industria 4.0, è un mondo composto da una complessa rete di oggetti virtuali, macchine, device di comunicazione che interagiscono tra loro ma anche con gli operatori economici. Come le onde del cambiamento continuano a dar forma al paesaggio competitivo, così i produttori devono decider come e dove investire nelle nuove tecnologie, identificando quelle che porteranno maggiori benefici alle loro organizzazioni. Oltre quindi a definire accuratamente la loro posizione strategica, i produttori di successo devono avere chiari in mente gli obiettivi da perseguire, capendo in quali tra i nuovi emergenti ecosistemi inserirsi e quali le tecnologie, sia fisiche che digitali, da sfruttare per il raggiungimento dei goal. Le tecnologie che supportano la quarta rivoluzione industriale sono diverse e il loro numero è in continuo aumento ma secondo il documento finale di Presentazione al Piano Nazionale Industria 4.0¹⁴, presentato dal Ministero dello sviluppo economico, sono 9 quelle principali:

- *Industrial internet*
- *Big Data e Analytics*
- *Cloud*
- *Additive Manufacturing*
- *Augmented Reality*
- *Cybersecurity*
- *Simulation*
- *Horizontal and vertical integration*
- *Advanced manufacturing solutions*

1.4.1 Industrial Internet

L'industrial internet, più comunemente chiamato, internet of Things (IoT) sembra essere una tra le tecnologie più ampiamente in uso nel panorama mondiale, e molto probabilmente quella che avrà un impatto sempre più forte nel nostro quotidiano. Lo sviluppo dell'Internet delle Cose ha ed avrà effetti dirompenti sulla fabbrica digitale, portando livelli di flessibilità inimmaginabili, personalizzazioni dei prodotti fino al singolo esemplare, dialogo in tempo reale tra mercato, progettazioni, fornitori e produzione ma anche ricadute importanti sulle

¹⁴ Piano Nazionale Industria 4.0, Ministero dello Sviluppo Economico, gennaio 2017 http://www.sviluppoeconomico.gov.it/images/stories/documenti/2017_01_16_Industria_40_Italiano.pdf

caratteristiche degli impianti e sui loro volumi produttivi. Tutti questi effetti rientrano sotto il cosiddetto fenomeno della “servitizzazione della manifattura”, ossia un’integrazione via via più profonda tra prodotti e servizi proprio poiché l’industria 4.0 sta spingendo la manifattura a rallentare la produzione di beni materiali e a orientarsi sempre di più verso una produzione di soluzioni, in cui bene fisico e servizi saranno sempre più integrati.

Previsioni stimano che, in meno di 5 anni, ci saranno più di 50 miliardi di “oggetti intelligenti” collegati alla rete, in grado di comunicare direttamente tra loro e di avere interazioni con le persone, sia vicine che da remoto. Il problema che ne deriva è il cosiddetto “data deluge”, ossia verrà generata una quantità di dati veramente massiccia, che da un lato fornirà opportunità eccezionali ma dall’altro ne renderà difficile la gestione. Le normali modalità di analisi non saranno in grado di trattare una mole così grande di informazioni, per cui diventerà più che mai necessario unire a queste tecnologie IoT altre tecnologie specifiche per l’integrazione e l’estrazione di conoscenza dai dati, chiamate comunemente BigData Analytics [Dacosta, 2014].

1.4.2 Big Data & Analytics

La sinergia tra tecnologie IoT e Big Data sta proprio alla base della Cyber Physical Production System (CPPS). I milioni di dati grezzi che vengono generati sarebbero per lo più scartati per la loro difficile interpretazione, se non ci fossero metodologie dei big data sempre più in grado di analizzarli con lo scopo di migliorare l’efficienza del sistema. In particolare sono tre le dimensioni che si cercano di trattare: la velocità con la quale i dati saranno trasmessi ai centri di elaborazione e sottoposti ad analisi, il volume dei dati che verrà trattato e la diversità dei dati presi in gestione, provenienti da fonti eterogenee e differenziate.

1.4.3 Cloud

Le infrastrutture di calcolo e ad alta capacità, fondamentali per poter immagazzinare ed analizzare tali quantità di dati, sono attualmente fornite dalle piattaforme di cloud storage and computing. Questi servizi sono sempre più diffusi all’interno delle aziende e delle startup, in quanto coniugano possibilità di crescita, maggior sicurezza e notevole risparmio. Utilizzare queste soluzioni permette alle aziende di archiviare e fare il backup di una grandissima mole di dati in breve tempo (cloud storage), di eseguire software pesanti da remoto (cloud computing) e di elaborare e analizzare dati in un sistema sicuro e protetto (cloud analytics).

“Il cloud permette di realizzare l’integrazione fra sistemi, applicazioni, servizi in modo flessibile e scalabile: è una risorsa chiave sia per le aziende che devono ancora avviare il

loro percorso di digitalizzazione sia per chi si è già mosso ma vuole ottenere di più, mettendo in comunicazione la fabbrica con processi gestionali, supply chain, logistica.” spiega Fabio Spoletini, Country Manager di Oracle Italia, la multinazionale dell’informatica, con sede in California, tra i partner digitali che sta riscuotendo maggior successo per il supporto che offre alle imprese in questa transizione verso l’Industria 4.0.

1.4.4 Additive Manufacturing

Con l’espressione “additive manufacturing” si intende la tipologia di produzione svolta per aggiunta di materiale, partendo da modelli digitali. Viene elaborato un modello virtuale del componente da produrre, tramite un software di simulazione numerica e visione tridimensionale, successivamente il file digitale viene trasmesso alla stampante 3d che crea il prodotto finale, stendendo sottili strati di polvere che vengono fusi e aggregati uno all’altro, strato su strato. Non si tratta di una nuova tecnologia in quanto già da decenni è stata introdotta in alcune aziende più grosse e propense all’innovazione per la produzione di alcuni prototipi, ma è solo negli ultimi anni che si è verificato un notevole aumento nella sua adozione, in seguito ad un crollo del costo delle stampanti.

Sono svariati i vantaggi legati al loro utilizzo, tra i più significativi ci sono sicuramente l’eliminazione dei costi di manodopera, grazie alla possibilità di stampare componenti già assemblati, la sparizione dei costi di trasporto, in quanto il file digitale del prodotto verrà inviato telematicamente direttamente nell’ufficio del cliente, il quale provvederà poi alla stampa [Magone, 2016].

Ma la potenzialità più grande delle stampanti 3d è la possibilità di creare un prodotto con una quasi totale libertà nella forma, che permette di personalizzare un oggetto, quasi cucendolo su misura per il singolo consumatore, senza l’obbligo di dover far uno stampo unico, che avrebbe un costo finale decisamente alto. Questa tecnologia determina quindi un cambiamento di paradigma, in quanto il prodotto fuori serie non sarà accessibile solo da una limitata classe di elite ma anche da una fascia di clientela più ampia e meno alta. La produzione flessibile è la giusta risposta ad un mercato sempre più volatile e in continuo cambiamento; con la manifattura additiva si viene a verificare una drastica riduzione del cosiddetto “time to market” poiché si possono generare piccoli lotti da introdurre subito nel mercato, anche costituiti da pezzi diversi, e dopo aver raccolto i feedback sulla validità del prodotto, si procede ad attuare le modifiche necessarie per renderlo più appetibile e si ordina poi la produzione su larga scala. La flessibilità non risiede solamente nel processo di produzione, ma viene ritrovata anche a monte, nel processo di progettazione, in quanto più imprese si ritrovano ad esser coinvolte in modo parallelo e sinergico in questo processo e

possono contribuire con la propria arte e creatività alla creazione di un prodotto finale unico. Al concetto di economia di scala si verrebbe quindi a contrapporre, con queste nuove tecnologie, il concetto di “economies of ones” ma in realtà non ci aspettiamo che le stampanti 3d prendano il posto dei vecchi sistemi produttivi ma che piuttosto lo integrino e lo rendano più completo laddove ci sia maggior richiesta di beni personalizzati o dove forme più complesse non siano compatibili con le vecchie tecnologie dello stampaggio.

In un seminario avvenuto lo scorso maggio 2015 a Milano, organizzato da PwC e Confartigianato Varese, con la collaborazione de Il Sole 24 ORE, si è parlato di Digital manufacturing come una vera opportunità per il “Rinascimento Digitale delle imprese”. Il punto centrale di questa tavola rotonda, a cui hanno partecipato diverse realtà condividendo le proprie esperienze di sviluppo, innovazione e crescita nel mondo imprenditoriale italiano, è stato proprio definire questa rivoluzione digitale come una tappa fondamentale per rendere le aziende più competitive nel settore manifatturiero del prossimo futuro. Come riporta l’articolo pubblicato sul sito di notizie “Varese News”, il direttore dell’Associazione varesina sottolinea l’importanza per tutte le aziende di accogliere queste innovazioni, comprenderne al meglio i vantaggi e le modalità di utilizzo per adottarle in maniera efficiente nei processi produttivi. “Chi non lo farà si troverà in poco tempo impreparato e, in poco tempo, incapace di soddisfare le esigenze dei propri clienti e di tutto il mondo industriale che ne richiederà l’utilizzo a tutti i loro fornitori”. Si sente forte quindi l’urgenza e la necessità di abbracciare questo cambiamento epocale nel modo di fare impresa, che coinvolgerà sempre più le piccole e medie imprese e che finirà con mettere sempre più a stretto contatto progettazione, prototipazione e produzione.

1.4.5 Augmented Reality

Con realtà aumentata si sta ad indicare un insieme di tecnologie, che rientra solitamente sotto la categoria di “wearable devices” (dispositivi indossabili) in grado di fornire all’utente un numero di informazioni maggiore direttamente negli ambienti reali. Questo nuovo tipo di dispositivi consente una visione di dati e contenuti multimediali diversa, senza l’appoggio ad un oggetto con schermo e tastiera ma tramite un supporto che si sovrappone a ciò che circonda la persona, arricchendo il loro campo visivo con nuovi input e stimoli. Il congegno AR di cui si è sentito parlare di più in questi anni è infatti il famoso Google Glass, l’occhiale costituito da un piccolo display, che una volta posizionato sopra l’occhio dell’utente ha come scopo quello di migliorare la qualità e quantità di dati ricevuti dall’user. Per alcuni questo dispositivo rappresenta però una seria minaccia per la privacy poiché la fotocamera integrata nel device permette di registrare video e scattare foto, a partire da semplici comandi vocali e

quindi chiunque, per strada, potrebbe esser ripreso in qualche filmato a sua insaputa. Questi dispositivi non sono quindi ancora approdati con forza nella nostra realtà quotidiana ma non sarebbe da sorprendersi se nel futuro più prossimo le persone per strada indossassero più occhiali di questo tipo che da vista.

1.4.6 Cyber-Security

Nell'era dell'industria 4.0 sembra quindi chiaro che qualsiasi dispositivo possa trasformarsi da preziosa fonte di dati in un potenziale 'pericolo' e quindi un punto di accesso alla rete aziendale da parte dei cyber-criminali. Un'industria che vuole sviluppare il proprio potenziale competitivo e rispondere alle sfide di produzioni integrate, flessibili e sempre più connesse, deve quindi avere bene in mente il rischio che l'interconnessione degli asset comporta. Ecco perché è fondamentale dotarsi di un sistema di Cyber security con tecnologie, prodotti e processi efficienti per proteggere sicurezza e dati.

1.4.7 Simulation

La digitalizzazione di sistemi e impianti industriali sta consentendo inoltre di sviluppare modelli simulativi che utilizzano dati in tempo quasi reale, per sviluppare analisi predittive del comportamento di sistemi, macchine e impianti. Si riesce a riportare una copia dell'oggetto fisico nel mondo virtuale e questo rende possibile la comparazione tra i dati di performance dell'uno con l'altro per identificare eventuali problemi e proporre soluzioni di ottimizzazione preventive, prima del passaggio alla realtà fisica. I vantaggi relativi all'utilizzo di questa tecnologia sono una riduzione dei tempi e dei costi, legati alla progettazione, una migliore gestione del Know-how usando la simulazione per fare esperienza e gestendone i risultati in modo che diventino un patrimonio riutilizzabile.

1.4.8 Horizontal And Vertical Integration

Il concetto di Industria 4.0 promuove intensivamente l'integrazione di sistemi, di hardware e software nella produzione e lungo la supply chain. L'obiettivo è quello di implementare un processo di trasformazione che porta i "vecchi" sistemi di produzione statici all'evoluzione in sistemi di produzione cyber-fisici che sfruttano soluzioni intelligenti in un sistema totale di «fabbrica intelligente». Risulta, quindi, sempre più opportuno poter rilevare e tracciare un prodotto e il suo ciclo di vita con tutti i dati pertinenti (conformità alle specifiche, presenza di difetti di cui identificare cause e tempi di evasione degli ordini).

Con la vertical integration vi sono grandi potenziali di ottimizzazione per la logistica e la produzione, in quanto i processi informatici e di comando vengono messi in rete ed eseguiti in modo integrato, permettendo a tutti i reparti aziendali di aver accesso ai dati di produzione e logistici. L'effetto totale è quello di un'integrazione delle informazioni lungo la catena del valore dal fornitore al consumatore che in concreto porta ad una produzione più intelligente.

1.4.9 Advanced Manufacturing Solutions

I nuovi robot che si stanno affermando sul mercato sono definiti “co-robot” in quanto, per le caratteristiche che hanno, affiancheranno l'uomo nel suo lavoro e collaboreranno con lui, in autonomia e sicurezza, come fossero veri assistenti personali. I creatori di queste nuove macchine non hanno di certo l'obbiettivo di creare mostri, in grado di rubare posti di lavoro all'essere umano, ma degli aiutanti che possano essere impiegati sia per eseguire lavori più pesanti e pericolosi, sia per portare a termine mansioni molto semplici e ripetitive. I robot stanno rivoluzionando il mondo del lavoro, sempre più, e in alcune aziende purtroppo sono presenti quasi in numero maggiore rispetto agli esseri umani. È il caso dell'azienda statunitense Amazon, che ha rivoluzionato completamente le attività della logistica, con robot di nuova generazione in grado di eseguire tutte le operazioni del magazzino: prendere i prodotti, fare l'imballaggio e spedirli. In parte la loro azione quindi finirà inevitabilmente con il sostituire il lavoro umano, ma ci saranno sempre alcune posizioni professionali che non potranno essere mai minacciate dalla presenza di robot.

CAPITOLO 2: INDUSTRIA 4.0 E RELAZIONE CON L'ECOSISTEMA DELL'INNOVAZIONE

La realtà competitiva caratterizzante, al mondo d'oggi, la maggior parte dei settori industriali è il risultato di un periodo di grandi trasformazioni dove diverse variabili hanno contribuito a condizionare l'agire aziendale. Il grosso sviluppo scientifico e tecnologico che si è raggiunto, la forte globalizzazione dei mercati, la riduzione del ciclo di vita dei prodotti e anche le nuove condizioni della concorrenza hanno avuto e stanno avendo un impatto significativo sul modo di operare delle imprese. Non solo poiché queste si stanno ritrovando ad affrontare un'obsolescenza dei loro modelli di business molto più rapida rispetto al passato, ma anche perché sono proprio cambiati i requisiti necessari a mantenere la propria posizione sul mercato. Per rimanere competitive in uno scenario di questo tipo, le aziende infatti devono investire una parte importante delle proprie risorse nelle attività di innovazione. Devono cercare di aggiornare i loro modelli di business molto più frequentemente in quanto la digitalizzazione ha facilitato l'accesso alle informazioni, non solo da parte delle aziende, ma anche dei consumatori, e questo ha contribuito a renderli più esigenti e a modificare le loro abitudini d'acquisto. La ricerca di soluzioni sempre più flessibili e dinamiche, unita ad un'offerta di prodotti continuamente migliorati e a processi produttivi snelli, potrebbe essere la chiave per rispondere a questo contesto in continuo divenire e segnato da un'elevata incertezza. Le aziende non possono però esser sole in questo processo di trasformazione: è necessario che si rivolgano all'ambiente esterno per cercare di capire in che modo sia possibile raggiungere questa nuova dimensione di efficacia operativa e di performance sostenibili. In particolare, per abbracciare la quarta rivoluzione industriale devono cercare di inserirsi in un vero e proprio "ecosistema dell'innovazione" dove obiettivo comune sarà la creazione e condivisione di valore con gli altri partecipanti.

2.1 Definizione e ruolo di Ecosistema

Gli ecosistemi sono comunità dinamiche e in co-evoluzione, costituite da diversi attori, in grado di catturare e creare nuovo valore attraverso la collaborazione e competizione. Tipicamente riuniscono insieme molti giocatori, diversi per tipo, forma e dimensione, per creare e servire i mercati in modi che vanno oltre le capacità delle singole organizzazioni, o di qualsiasi industria tradizionale. La loro diversità e la loro abilità collettiva nell'imparare, adattarsi e nell'innovare insieme sono chiavi determinanti del loro successo a lungo termine. Grazie al grande potenziamento della connettività tra le capacità e risorse specializzate, gli ecosistemi stanno ora sviluppando nuove soluzioni, in grado di rispondere ai bisogni e

desideri umani, nonché alle sfide delle società in crescita. La competizione, sicuramente un fattore essenziale, non è l'unico driver importante nella ricerca per mantenere il successo. I partecipanti sono infatti fortemente incentivati da interessi, valori e obiettivi condivisi, così come dal crescente bisogno di collaborare per soddisfare l'aumento della domanda del mercato e per investire nella salute a lungo termine dell'ecosistema, dal quale tutti riescono ad ottenere benefici. La visione degli ecosistemi fornisce una nuova cornice e set di valori che cattura un profondo cambiamento nell'economia e nello scenario del business. Quanto più sarà possibile per le aziende sfruttare o gestire nuove risorse, che non possiedono né tantomeno controllano, impegnare e mobilitare grandi numeri di partecipanti, facilitare il complesso coordinamento tra esperti e attività, tanto più l'arte del possibile sarà in crescita [Eammon, 2015].

Gli ecosistemi si dimostreranno più duraturi e influenti, e forniranno i più importanti benefici nelle attività che dimostreranno di essere più coinvolte, proattive e partecipative in essi. La realtà sta entrando in una fase in cui le idee e gli approfondimenti arrivano da ovunque, e le folle, i collaboratori, i concorrenti e i co-creatori possono fundamentalmente aiutare a definire questo futuro condiviso. L'aumento degli ecosistemi del business sta decisamente alterando i fattori chiave del successo per le organizzazioni leader, costringendole a ripensare e ad agire in maniera diversa rispetto alle loro strategie, ai loro modelli di business, alle loro capacità di base e al loro modo di creare valore.

Si possono distinguere due tipi di ecosistemi: quello statico e dinamico. Ecosistemi statici si focalizzano nell'aggregare e coordinare un set fisso di risorse che possono portare valore aggiunto all'ecosistema. Gli ecosistemi dinamici invece cercano di creare esplicitamente ambienti dove i partecipanti, lavorando insieme, possono acquisire conoscenze più rapidamente, portando così sempre più valore alle risorse dell'ecosistema. Permettono un grado di interazione dei partecipanti che porta ad uno sviluppo delle competenze sia internamente che esternamente all'azienda inserita nell'ecosistema, con il potenziale di crescere esponenzialmente di importanza, maggiore è il numero dei partecipanti che decidono di farne parte. Oggi giorno gli ecosistemi hanno un potenziale di crescita superiore a quanto fin ora assistito. Le nuove innovazioni nell'ambito dei software, del cloud computing e delle altre tecnologie hanno incrementato la pressione competitiva, infatti sempre più i manager si sono resi conto di quanto sia difficile "fare successo da soli". Il crescente bisogno di connettersi al talento, ovunque risieda, ha significativamente cambiato il percorso al successo, muovendolo al di fuori delle quattro mura aziendali e inserendolo nell'arena più grande degli

ecosistemi [Hagel¹⁵, 2011]. La definizione attribuita a “performance ecosystem” nel documento prodotto da Deloitte è: “a performance ecosystem consists of multiple (three or more) independent organizations and/or individuals interacting with one other to pursue shared goals.”

Alcune assunzioni possono aiutare a capire meglio questa definizione:

- 1) l’obiettivo di un ecosistema è quello di migliorare in qualche modo la propria performance;
- 2) gli ecosistemi possono coinvolgere sia individui che organizzazioni;
- 3) gli ecosistemi non hanno bisogno di essere limitati ad uno specifico proposito.

Gli ecosistemi dinamici che guidano ad un miglioramento accelerato della performance stanno diventando sempre più centrali nella creazione di lavoro, presentando nuove opportunità per il direzionale. Questi sistemi possono essere tranquillamente l’evoluzione di ecosistemi statici già esistenti, che vogliono dare una svolta al loro tipo di performance. Molti manager, però, si dimostrano poco propensi a partecipare pienamente ad alcuni ecosistemi per la paura di perdere il controllo della proprietà intellettuale o di essere guastati dalle mele marce del gruppo. Questi sono rischi reali, che possono però essere mitigati scegliendo in modo attento e accurato l’ecosistema da perseguire, capendo quali potrebbero essere le implicazioni di questa scelta, a livello manageriale, e decidendo così di evolvere lentamente e in modo sistematico l’ecosistema. In aggiunta, questi rischi possono essere ben controbilanciati dai benefici ottenuti all’interno di questi sistemi. Forse l’insidia maggiore è rappresentata dall’incapacità di partecipare concretamente al miglioramento della propria performance. In una realtà competitiva come questa, le aziende che non riescono totalmente ad attingere al potenziale degli ecosistemi dinamici, quasi sicuramente, verranno messe da parte nei mercati globali.

Le aziende hanno sempre più opportunità per trasformarsi da ecosistemi statici e tradizionali a ecosistemi dinamici e performanti.

Gli ecosistemi godono e beneficiano dai cosiddetti “network effects”, che generalmente sono limitati se c’è un livello di interazione minima dei partecipanti, come ad esempio nelle strutture con potere altamente centralizzato (hub and spoke). La conseguenza di questa minima interazione nel gruppo fa sì che ogni nuovo partecipante accresca il valore del sistema semplicemente del suo singolo contributo. All’aumentare del livello di interazione fra i partecipanti, si sviluppano “network effects” più forti anche se le capacità dei soggetti

¹⁵ Hagel, J., Brown, J.S., Kulasooriya, D. (2011), Performance ecosystems, A decision framework to take performance to next level, Deloitte University Press.

coinvolti rimangono stabili. Assumiamo invece ora che le capacità dei soggetti migliorino durante il tempo e che il grado di miglioramento cresca più velocemente quando si aggiunge un nuovo partecipante, questo è il principio del cosiddetto “accelerated participant performance improvement”. In questo caso si ottiene quindi un secondo tipo di guadagno, amplificando gli effetti network che si avrebbero con un semplice aumento dei partecipanti, che deriva dall’opportunità presente in alcuni ecosistemi di sviluppare complesse reti di interazioni con tutti gli altri partecipanti, rendendo possibile un apprendimento migliore e più veloce da parte di ciascuno. Portando insieme diversi partecipanti all’interno dei gruppi, potenziando le relazioni basate sulla fiducia, e dando importanza a iniziative capaci di migliorare le performance, questi ecosistemi possono incoraggiare la frizione produttiva a livello del team individuale, che si riflette poi in un progresso globale di tutto l’ecosistema. In questi sistemi infatti il focus non sta nel “dividersi la torta” bensì nel cercare di accrescere la dimensione della stessa. La cooperazione e la sinergia tra i diversi soggetti coinvolti ha come scopo quello di espandere i guadagni. Per riuscire ad aver successo nella realtà odierna, così veloce al cambiamento, sfruttare il potere e le positività di questi ecosistemi risulta fondamentale [Hagel, 2011].

2.1.1 L’ecosistema dell’Innovazione

Le recenti parole del Presidente della Repubblica Italiana, Sergio Mattarella, esprimono in modo chiaro quello che il nostro Paese si deve impegnare a fare, soprattutto in questo momento: *“Bisogna innovare per crescere, per competere. [...] Tornare alla crescita richiede uno sforzo in termini di innovazione e investimenti, terreno dove l’Italia si colloca ancora al di sotto di altri Paesi industrializzati, per adeguarsi alle nuove tecnologie, valorizzare le capacità delle persone, sostenere la competizione”. L’innovazione non è certo l’unico fattore determinante della crescita di un Paese e del rafforzamento del suo tessuto produttivo, ma ne rappresenta un elemento cruciale.*”

Negli ultimi anni è maturata la consapevolezza dei benefici legati all’innovazione e dell’importanza di strutturare un forte e vincente ecosistema in grado di favorirla. In questo periodo di grande cambiamento e discontinuità con il passato, l’Italia, che più di altri paesi, ha dimostrato dinamiche di crescita e sviluppo minori, deve rilanciare sostanzialmente la sua dimensione innovativa. Deve trasmettere la concezione dell’innovazione come driver

principale di crescita e sviluppo, in grado di migliorare i processi organizzativi delle aziende e la qualità della vita, più in generale. [Innotech¹⁶, 2017]

È stato questo il tema centrale della sesta edizione del Technology Forum 2017 – The Next Revolution, l'appuntamento annuale organizzato da The European House Ambrosetti per riepilogare la situazione del nostro Paese, capire dove si posiziona nel confronto con i più importanti player mondiali dello sviluppo e della ricerca e stabilire le priorità per l'immediato futuro. Il Technology Forum è il momento annuale culminante del percorso della Community Innotech che dal 2011, anno di nascita, riunisce oltre 350 massimi responsabili di gruppi ed organizzazioni nazionali e multinazionali, operanti nel nostro Paese, con l'obiettivo di promuovere l'innovazione come leva strategica dello sviluppo in Italia. Quest'ultima edizione si è tenuta a Milano venerdì 19 maggio 2017 e vi hanno partecipato diversi protagonisti dell'ecosistema dell'innovazione, quali la ricerca, l'impresa, la finanza e le Istituzioni. Trenta relatori italiani e internazionali sono intervenuti sui temi principali dell'Open Innovation, Industria 4.0 e Futuro del Lavoro. Tutti i ragionamenti, le indagini e i numeri del Forum hanno come punto di partenza una semplice domanda: “perché parlare di innovazione?”. La risposta non è poi così complessa: diversi dati confermano che elevate performance in ricerca e innovazione sono associate a tassi di crescita elevati e i paesi che hanno capito l'importanza del circolo virtuoso innovazione-produttività-crescita, sono quelli che si sono dimostrati più competitivi nel lungo periodo e più resistenti alle crisi.

“Abbiamo mappato 16 paesi, compilando 27 indicatori multipli, per un totale di 4.500 osservazioni. I dati confermano la relazione positiva diretta tra investimenti in ricerca e sviluppo, crescita del fatturato, dei profitti e degli occupati” – ha commentato Valerio De Molli, Amministratore Delegato The European House – Ambrosetti, aprendo i lavori del Forum e illustrando i dati derivanti dalla mappatura dei più importanti ecosistemi internazionali. “Le ricerche confermano il netto miglioramento dell'efficienza e dell'efficacia della produttività se si investe nell'innovazione. Per quel che riguarda l'Italia, nonostante alcuni dati positivi, facciamo fatica ad affermarci tra i migliori ecosistemi presi in rassegna. La quota complessiva di investimenti pubblici e privati si sta contraendo, così come quella dei venture capital è ancora troppo bassa. Dobbiamo invertire la tendenza di questi trend”.

¹⁶ Community Innotech (2017), L'ecosistema per l'innovazione: quali strade per la crescita delle imprese e del Paese, rapporto presentato al Technology forum 2017, Ambrosetti – The European House.

L'Italia oggi investe l'1,3% del proprio PIL in ricerca e sviluppo, mostrando un ritardo non indifferente rispetto agli altri paesi, se pensiamo che i più generosi al mondo sono Israele e Corea del Sud che arrivano ad investire rispettivamente 4,3% e 4,2%.

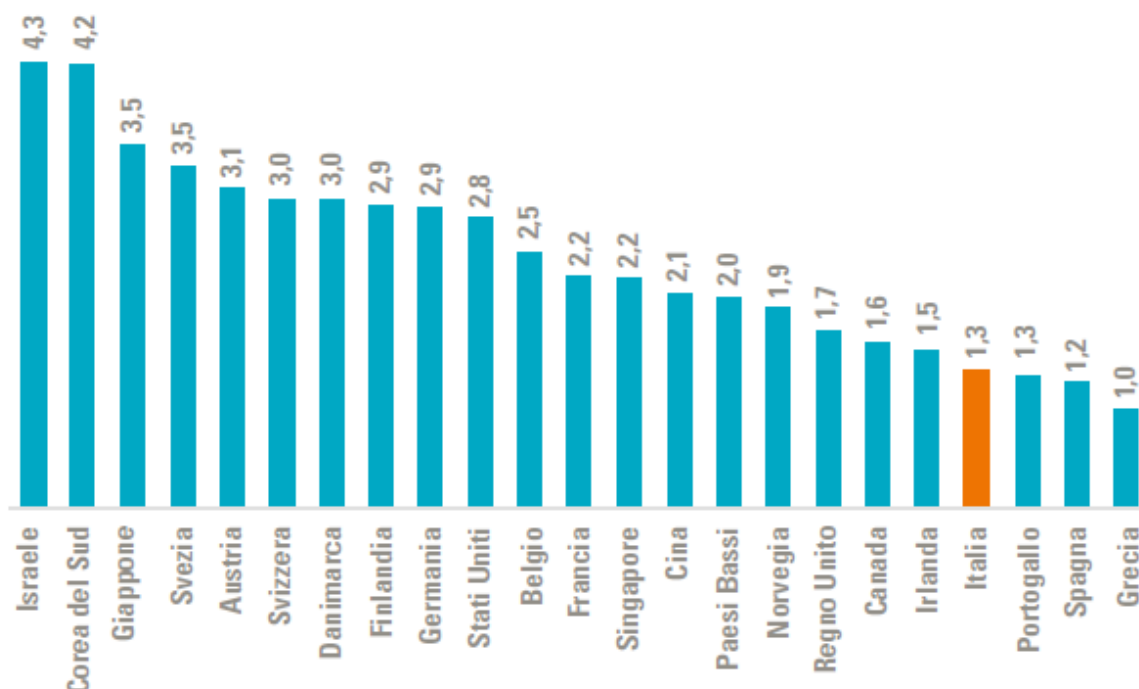


Figura 3: pag 19, Spesa in R&S di alcune economie mondiali in % del PIL (Fonte: The European House - Ambrosetti su dati OCSE, 2017)

A confermare l'importante ruolo che l'investimento nell'innovazione svolge nella crescita economica delle imprese è il confronto tra la crescita del fatturato totale delle imprese manifatturiere, che investono di più in R&S, e la crescita del fatturato dell'intero comparto manifatturiero nel periodo 2012-2015. Mentre si è assistito ad una leggera crescita del fatturato del comparto manifatturiero (+2%), nello stesso periodo, l'aumento del fatturato aggregato delle imprese manifatturiere top spender in R&S è stato di gran lunga superiore (+16%), rafforzando ulteriormente la considerazione che investire nell'innovazione è un volano per la crescita delle imprese.

	2012 (miliardi di Euro)	2015 (miliardi di Euro)	Variazione 2012-2015
INTERO COMPARTO MANIFATTURIERO EUROPEO	7.080,0	7.208,9	+2%
IMPRESE MANIFATTURIERE, TOP SPENDER IN R&S	1.887,7	2.181,7	+16%

Tabella 1: pag 22, Confronto tra la variazione del fatturato per l'intero comparto manifatturiero e la variazione del fatturato totale per le imprese con i maggiori investimenti in R&S

Questa consapevolezza deve incentivare l'Italia a migliorare il suo "ecosistema dell'innovazione", espressione molto diffusa al giorno d'oggi, per indicare l'insieme delle regole, degli strumenti e dei soggetti attivi e rilevanti ai fini dei processi innovativi e le diverse relazioni che esistono tra loro.

Secondo il report presentato dal Forum, ciò viene a concretizzarsi nell'ottimizzazione di cinque dimensioni chiave:

- Una governance chiara con un coordinamento efficace delle relazioni tra i diversi attori (anche con Agenzie/organizzazioni preposte appositamente).
- Delle policy pubbliche di indirizzo e supporto ad hoc, anche collegate ai piani più ampi di sviluppo territoriale.
- Una rete di centri di eccellenza e imprese presenti (o attratte) sul territorio, legate da efficienti modelli collaborativi.
- Un sistema finanziario in grado di convogliare risorse adeguate a supporto dell'investimento nell'innovazione delle imprese, anche con schemi integrativi pubblico privati per attivare risorse con un effetto leva.
- Un ambiente "culturale" diffuso pro-innovazione. [Innotech, 2017]

Numerosi sono gli incentivi che sono già stati introdotti proprio per stimolare le collaborazioni con enti di ricerca, poli tecnologici, università e start up, fondamentali per supportare il Paese in questa fase rivoluzionaria. Come vedremo nel capitolo successivo, il Piano Industria 4.0 ha messo a disposizione diverse agevolazioni per le aziende che decidono di accogliere la nuova rivoluzione industriale.

Oltre a queste, negli ultimi anni sono stati indetti diversi bandi volti a finanziare progetti con lo scopo di fornire al paese un'infrastruttura tecnologica adeguata ed altre iniziative nel sistema scolastico per intervenire sulle nuove skill che le aziende si aspettano di trovare nella forza lavoro del futuro. Proprio per la difficoltà riscontrata sul mercato nel reperire figure professionali con le competenze richieste dalla rivoluzione digitale, appare fondamentale investire nella formazione delle risorse umane.

Molto spesso al concetto di ecosistema dell'innovazione viene associato l'aggettivo "frammentato" per mettere in evidenza il fatto che ci possano essere fin troppi soggetti coinvolti, tali da rischiare una sovrapposizione di ruoli. Un aspetto che è bene sia presente in questo ecosistema è la presenza di "relazioni solide", capaci di produrre dinamiche impattanti senza procedimenti troppo lenti e dispendiosi. L'obiettivo principale deve essere infatti quello di ottimizzare, sia per quanto concerne la quantità che la qualità, i legami tra gli attori coinvolti in questi sistemi. Insieme questo gruppo deve provare a spostare in avanti la

frontiera dell'innovazione, e cercare di anticipare i nuovi trend del mercato e le trasformazioni tecnologiche, massimizzando l'efficacia del trasferimento della conoscenza.

La community Innotech, nel report prodotto quest'anno dal titolo "L'ecosistema per l'innovazione: quali strade per la crescita delle imprese e del Paese", ha proposto una propria interpretazione di ecosistema di innovazione descritta come:

"... un'area territoriale fortemente dinamica dal punto di vista economico-imprenditoriale, caratterizzata da alto fermento culturale, scientifico e tecnologico, attrattività e mobilità sociale, con efficaci meccanismi di premialità e garanzia di equità nell'accesso alle opportunità".

Ha poi individuato le componenti chiave di un ecosistema vincente nella:

- capacità di attrarre nuove forze (intellettuali e finanziarie);
- capacità di valorizzazione delle competenze presenti;
- produzione di novità sostanziali e discontinuità;
- capacità di creare il mercato e/o anticiparlo sui trend più rilevanti e di generare imprenditorialità diffusa;
- propensione al rischio di innovare e cultura diffusa dell'innovazione;
- concentrazione di infrastrutture di ricerca e sviluppo a livello internazionale.

Il potenziale di ogni ecosistema d'innovazione è strettamente legato all'efficienza innovativa di tutti i livelli territoriali e a questo proposito i cluster tecnologici/hub d'innovazione (ecosistemi locali) stanno diventando nodi sempre più strategici nei risultati innovativi nazionali. Essendo concepite come concentrazioni geografiche di imprese, fornitori di input e servizi, istituzioni finanziarie e di ricerca hanno un ruolo crescente quali catalizzatori di innovazione e centri propulsori di crescita e competitività.

2.2 Kibs, Knowledge Intensive Business Service

La crescente globalizzazione dei mercati, come già detto, ha drasticamente trasformato l'ambiente competitivo in molte aziende e ha radicalmente modificato il modo di fare impresa. Non solo nei mercati stranieri, ma anche in quelli locali, queste si trovano a confrontarsi e a competere con le altre per quanto riguarda il livello dei prezzi, la tempistica e la qualità dei prodotti. Per valere nel mercato, le aziende devono ristrutturare la loro organizzazione di business, coinvolgendo le attività d'innovazione, le relazioni con i clienti e i fornitori, e devono creare nuovi modelli competitivi. Il progresso sociale ed economico e le performance aziendali dipendono in buona parte dalle capacità delle organizzazioni e degli individui di ricercare continuamente e di sfruttare le nuove conoscenze, facendo innovazione.

La conoscenza ha infatti assunto un ruolo sempre più centrale nell'economia industriale ed, in particolare, nei processi innovativi, tanto che oggi si utilizza il termine "knowledge economy", a riprova di come essa costituisca uno dei fattori economici principali della società odierna. Nello specifico si parla di "k-economy" per riferirsi ad un sistema economico in cui l'elemento critico per la produzione di valore aggiunto è proprio la capacità di creare e manipolare conoscenza. Si tratta quindi di un'economia nella quale prevale la quota di occupazione ad alta intensità di conoscenza, dove determinante è il peso economico dei settori legati all'informazione e dove l'ammontare di risorse intangibili ha superato quello delle tangibili. In questo contesto stanno così assumendo un'importanza sempre più forte i cosiddetti KIBS (Knowledge-Intensive Business Services), servizi ad alta intensità di conoscenza [Miles¹⁷, 1995]. Questo acronimo è stato utilizzato per la prima volta da Miles, professore britannico di "Technological Innovation and Social Change" all'università di Manchester (UK), e colleghi nel 1995 per identificare le società private di servizi, la cui attività consisteva nella raccolta, generazione e diffusione di conoscenza per conto di altri clienti, imprese o organizzazioni, che non hanno gli strumenti o l'intenzione di sviluppare tale analisi internamente. Al giorno d'oggi sono molti gli esempi di imprese KIBS che si possono citare: da quelle che offrono servizi di consulenza manageriale e gestione delle risorse umane, agli studi di contabilità, marketing, pubblicità, design fino ad arrivare alle imprese coinvolte nella ricerca e sviluppo, progettazione, informatica e comunicazione. Muller, economista tedesco specializzato nella "innovation and knowledge economics", le definisce nella sua opera "firms performing, mainly for other firms, services encompassing a high intellectual value-added", proprio per evidenziare la loro posizione di nuovi generatori di informazione. Inoltre gli autori hanno proposto una distinzione all'interno dei KIBS fra "traditional professional services" (P-KIBS), ossia servizi destinati ad essere utilizzatori di nuove tecnologie, e "new technology-based services" (T-KIBS), comprendenti invece attività di software design e digitali. [Muller¹⁸, 2001]

Se inizialmente queste aziende erano viste semplicemente come fornitori di specifiche informazioni per i loro clienti, con il passare degli anni il loro ruolo si è evoluto e al giorno d'oggi vengono identificate come nodi chiave dei network legati alle conoscenze. Tra le

¹⁷ Miles, I. (1995), "Service innovation: statistical and conceptual issues", report to OECD NESTI Working Group on Innovation Surveys PREST, Working Paper, University of Manchester.

¹⁸ Muller, E., Zenker, A. (2001), "Business services as actors of knowledge transformation: the role of KIBS in regional and innovation systems", Research Policy 30 1501–1516, Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research, Germany.

motivazioni della rapida espansione dei KIBS, una può essere facilmente riscontrata nell'esternalizzazione, sempre più frequente, di una serie di funzioni che, una volta, venivano sviluppate all'interno delle aziende. Non solo, l'importanza dei servizi, soprattutto quelli innovativi, risiede nella forte capacità di connessione che hanno con le altre imprese clienti e con il contributo che danno alla loro competitività. Per la loro componente di forte rinnovamento, sono infatti in grado di stimolare il potenziale innovativo di un sistema locale, favorendo il suo sviluppo economico. La posizione dei KIBS è fondamentale proprio per il duplice ruolo che svolgono: sono infatti definiti veri e propri "ponti per l'innovazione" dal momento che agiscono come risorse di conoscenza esterna, contribuendo all'ammodernamento nelle aziende clienti, e in secondo luogo sono stimoli per la performance e la crescita economica, introducendo innovazioni interne e fornendo posti di lavoro altamente qualificati.

Vi sono tre caratteristiche dei KIBS che dovrebbero essere messe in evidenza:

- la prima relativa alla "knowledge intensity" dei servizi che forniscono ai loro clienti;
- la seconda coincidente con la funzione di consulenza svolta, che può essere anche identificata nell'attività di "problem-solving";
- l'ultima consistente nella componente interattiva o "client-related" dei servizi forniti.

I flussi di conoscenza tra KIBS e i partner non sono unilaterali in quanto le conoscenze che i KIBS acquisiscono dai loro clienti permettono loro, successivamente, di offrire soluzioni specifiche ma anche di migliorare la propria base di conoscenza. Analizzando i legami tra le imprese KIBS e i loro clienti, si riesce a distinguere tre principali stadi nel processo di produzione e diffusione delle conoscenze. La prima fase è costituita dall'acquisizione di conoscenza, che può essere tacita o codificata, e che ha luogo nel contatto con le aziende clienti, nel tentativo di gestire i processi di problem solving. Nel secondo stadio si assiste alla ricombinazione delle conoscenze acquisite con quelle già esistenti all'interno dei KIBS, che favoriscono la generazione di conoscenza addizionale. Infine, applicando le nuove conoscenze sotto forma di servizi migliorati, segue il trasferimento di conoscenze al cliente finale [Muller, 2001].

Le interazioni con i KIBS possono quindi essere di cruciale importanza per il supporto all'innovazione nelle PMI, che molto spesso si trovano a fronteggiare alcuni problemi nel processo di innovazione. Tra questi, i più limitanti sono stati individuati nella scarsità di capitali, nella mancanza di qualificazioni del management e nelle difficoltà nel reperire informazioni tecniche e know-how, fondamentali per i progetti innovativi. Per conseguire il successo nell'innovazione la sola funzione interna di ricerca e sviluppo non è sufficiente per la maggior parte delle PMI, è necessario avere accesso a fonti d'informazione esterne.

Considerando PMI e KIBS insieme, l'immagine che ne deriva riflette una sorta di circolo vizioso perché le interazioni tra queste due entità contribuiscono mutualmente alle loro rispettive capacità d'innovazione, in modo simile ma non identico.

Tutto ciò influisce profondamente sulla produzione e diffusione della conoscenza all'interno di sistemi di innovazione nazionali così come quelli regionali. Muller, precedentemente citato, e Zenker, suo collaboratore, hanno indagato sulle interazioni tra PMI e KIBS nelle regioni dell'Alsazia (Francia) e del Baden (Germania). Una serie di caratteristiche sono state comparate sia per le PMI e KIBS interagenti che per quelli che non lo sono; si tratta di elementi quali l'introduzione del livello di innovazioni durante il periodo osservato, il livello di spese nell'innovazione, e la propensione alla cooperazione con università e enti di ricerca (poli tecnologici). Ciò che è emerso è che i KIBS giocano un ruolo stimolante le capacità d'innovazione delle PMI: maggiore è la loro relazione, maggiore è la propensione all'investimento in ricerca e sviluppo, che è poi combinata con la conoscenza esterna derivante dall'attività dei KIBS. Inoltre questi servizi non solo hanno un impatto diretto nelle attività di innovazione delle PMI, ma anche un impatto indiretto, in quanto spianano la strada alla cooperazione con università, enti di ricerca ed altre istituzioni supportanti.

2.3 Il Ruolo dei Kibs nei Regional Innovation Systems

Per le aziende poter beneficiare di specifici vantaggi, legati alla localizzazione in un ambiente favorevole all'innovazione, aumenta notevolmente la capacità di rimanere competitivi nel contesto globale. Da una prospettiva politica sembra quindi valer la pena rinforzare le attività di innovazione dei KIBS proprio perché possono contribuire allo sviluppo del potenziale innovativo, in particolare a livello regionale. I processi di innovazione sono infatti da intendere come localizzati, nel senso che sono radicati in specifiche esperienze, competenze e conoscenze di base e sono inoltre incorporati nei contesti sociali, politici, economici e culturali in cui si sviluppano. Lundvall, professore e ricercatore nel campo delle "innovation, knowledge and economic dynamics", definisce un sistema dell'innovazione come "un ambiente costituito da elementi e relazioni che interagiscono nella produzione, diffusione e utilizzo di nuova conoscenza, economicamente spendibile". [Lundvall¹⁹, 1992] Questo concetto risulta utile per esplorare i cosiddetti "regional innovation systems"(RIS), strutture di supporto territoriale all'innovazione dove la prossimità di specifici attori, come i KIBS

¹⁹ Lundvall, B.A. (1992), *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, Pinter publishers.

pubblici e privati, possono giocare un ruolo fondamentale. Mentre i business ecosystems sono network di imprese, non necessariamente localizzate vicine, che condividono piattaforme di servizi e tecnologie per migliorare la propria performance, i regional innovation system scaturiscono dall'importanza che il contesto territoriale può avere per stimolare e supportare l'innovazione delle imprese. La prossimità tra diversi soggetti, quali università, aziende e consulenti permette alle imprese di creare, accumulare e utilizzare conoscenze in modo più facile e veloce rispetto ad aziende localizzate in territori meno dotati. Un fondamentale assunto di questo approccio è che queste condizioni favorevoli all'innovazione possano essere deliberatamente create e supportate, attraverso l'investimento in attività pubbliche di ricerca, nella creazione di rapporti tra università e ricerca e nell'individuazione di specifici strumenti finanziari a supporto delle imprese.

Secondo l'opinione della professoressa in economia della geografia e dell'innovazione Simona Iammarino, membro del SERC, i sistemi regionali dell'innovazione possono infatti essere definiti come “network localizzati di attori e istituzioni del settore pubblico e privato le cui attività e interazioni generano, importano, modificano e diffondono nuove tecnologie all'interno ed esterno della regione” [Iammarino²⁰, 2005]. Nel particolare il termine “sistema” è utilizzato per indicare sia gli attori coinvolti che le relazioni che si sviluppano tra essi, di tipo sia sociale che economico. Per “regione” si intende invece un'area geografica di dimensione variabile ma omogenea al suo interno per regole, valori, risorse umane e materiali, spesso identificata attraverso i confini degli enti pubblici territoriali. Infine con il concetto di “innovazione” si vuole coinvolgere tutte le attività del processo di trasformazione tecnologica: la consapevolezza e la definizione dei problemi, lo sviluppo di nuove idee e soluzioni per problemi esistenti, la realizzazione di nuove opzioni tecnologiche così come la diffusione di nuovi strumenti. Un sistema dell'innovazione è quindi un sistema sociale ed un sistema aperto, dato che le innovazioni sono il risultato di interazioni sociali tra attori economici e al tempo stesso con l'ambiente esterno [Cook²¹, 2003].

Nel paper “The KIBS Engine’ of Regional Innovation Systems: Empirical Evidence from European Regions”, scritto dalle ricercatrici nel campo dell'innovazione e della tecnologia, le dottoresse Nicoletta Corrocher e Lucia Cusamano, viene analizzata la relazione tra i KIBS e le performance dei sistemi regionali in Europa. I KIBS sono ritratti come “ponti per

²⁰ Iammarino, S. (2005), “An evolutionary integrated view of Regional Systems of Innovation: Concepts, measures and historical perspectives”, *European Planning Studies*, 13, 4: 497-517.

²¹ Cook, P. (2003), “Strategies for Regional Innovation Systems: Learning Transfer and Applications”, UNIDO, Policy paper, Austria.

l'innovazione" nei sistemi regionali, dove la funzione strategica è quella di trasformare la tecnologia in performance competitive. Queste aziende infatti non sviluppano solo una loro conoscenza personale ma stimolano la produzione della stessa nelle aziende clienti, in particolare manifatturiere [Corrocher²², 2014]. Secondo il professor Wood del dipartimento di Geografia all'University College di Londra, l'importanza attribuita ai KIBS nelle regioni risiede nella loro capacità di supportare l' "adattamento regionale", in quanto sono in grado di adeguare la loro conoscenza tecnologica e commerciale ai bisogni specifici dei diversi settori [Wood²³, 2005]. Quindi se da un lato i KIBS sono un elemento costitutivo dei RIS e driver fondamentali nella loro trasformazione, al tempo stesso la loro natura dipende fortemente dalla struttura economica, istituzionale e tecnologica in cui sono incorporati [Koch²⁴, 2006]. In altre parole, la varietà dei sistemi regionali si riflette nella varietà di ambienti favorevoli per i KIBS e per il loro contributo ad attività innovative in altri settori. In particolare la qualità della rete sociale e imprenditoriale e la struttura del potenziale conoscitivo, a livello regionale, rappresentano fattori abilitanti di grande importanza. È ragionevole pensare che la nascita e crescita dei KIBS necessiti di un ambiente di lavoro diversificato e qualificato e che, allo stesso tempo, i livelli di formazione influenzino la capacità del sistema di assorbire ed elaborare la conoscenza generata dai KIBS. Nelle regioni avanzate, dove la competitività delle aziende manifatturiere dipende fortemente dalle conoscenze generate dai fornitori altamente specializzati e da un capitale umano qualificato, il ruolo dei KIBS può essere particolarmente significativo proprio nell'integrare le nuove conoscenze all'interno delle aziende. Il problema è che la loro crescita rafforza le differenze tra le regioni, in quanto le condizioni che favoriscono un'economia ad alta intensità di conoscenza sono cumulative e difficili da estendere ovunque. In realtà oltre alle aziende di servizi KIBS, nel RIS possiamo trovare altre istituzioni a supporto dei processi conoscitivi come università, poli tecnologici, istituti di ricerca pubblici e privati ed il complesso di infrastrutture che si dedica alle politiche regionali orientate all'innovazione. In realtà ciò che emerge da questo paper è che vi è un rapporto di interdipendenza tra KIBS ed infrastrutture pubbliche di Ricerca e Sviluppo. In altre parole, i sistemi regionali più ricchi di KIBS alimentano questo network di infrastrutture ma allo stesso modo i servizi privati di conoscenza trovano un terreno più fertile nelle regioni

²² Corrocher, N., Cusamano L. (2014), "The 'KIBS Engine' of Regional Innovation Systems: Empirical Evidence from European Regions, *Regional Studies*", Vol. 48, No. 7, 1212–1226.

²³ Wood P. A. (2005) A service-informed approach to regional innovation – or adaptation?, *Services Industries Journal* 25(4), 429–445.

²⁴ Koch, A., Stahlecker, T. (2006), Regional innovation systems and the foundation of knowledge-intensive business services. A comparative Study in Bremen, Munich and Stuttgart, Germany, *European Planning Studies* 14(2), 123–145.

caratterizzate da questi network, tipicamente focalizzati in università e centri di ricerca pubblica.

Ne emerge che le imprese per esser competitive sul mercato dovrebbero cercare di beneficiare degli specifici vantaggi degli ambienti in cui operano, adattando la propria strategia ai diversi contesti in cui sono inserite. Le regioni, che hanno sviluppato cluster industriali e macchine amministrative idonee a favorire ambienti innovativi e stimolanti, rappresentano al giorno d'oggi le comunità più significative, dal punto di vista economico. Due le ragioni principali:

-produrre innovazione nelle regioni è fondamentale per perseguire gli obiettivi della politica nazionale per l'innovazione;

-una performance efficiente dal punto di vista innovativo contribuisce al miglioramento generale della competitività economica delle singole regioni, poiché incrementa la produttività delle imprese [Corrocher, 2014].

2.4 L'industria 4.0 riparte dai Kibs

In questo contesto di lenta ripresa in atto nel Paese, il comparto dei servizi innovativi e tecnologici potrebbe quindi giocare un ruolo di primaria importanza. Per orientare la manifattura italiana nella fabbrica 4.0, rendendola cioè sempre più digitale, competitiva e ibrida, l'integrazione di servizi e manifattura potrebbe trasformare l'industria italiana in una leva produttiva moderna e digitale. Alcuni dati risalenti al 2014 riportano che il complesso dei KIBS in Italia, costituito da 800mila tra micro, piccole, medie e grandi imprese, riesce a dar occupazione a più di due milioni di persone, registrando fatturati attorno ai 255 miliardi di euro complessivi e generando 110 miliardi di valore aggiunto, circa l'8% del Pil nazionale [Lucarelli²⁵, 2015].

L'importanza di questi servizi è stata riconosciuta ed evidenziata dal progetto per l'Industria 4.0 promosso da Confindustria Servizi Innovativi. Si tratta di un progetto che è stato portato nelle città italiane con un roadshow, che ha coinvolto diverse aziende e territori. L'iniziativa, avviata nel novembre 2014, ha toccato Ancona, Napoli e Brescia, concludendosi nel mese di giugno 2015 con l'evento nazionale a Roma. "Una nuova rivoluzione industriale basata sui KIBS potrebbe portare il manifatturiero europeo a generare il 20% del PIL entro il 2020" in quanto questi servizi sono in grado di alimentare il potenziale innovativo in settori come Turismo, Energia, Sanità, Agroalimentare e in particolare nel Made In Italy. Sono queste

²⁵ Lucarelli, E., Potti, G., Paolazzi, L., Perissich, L. (2015), Fabbrica 4.0, la Rivoluzione della Manifattura Digitale, come ripensare i processi e i prodotti con i servizi innovativi e tecnologici, Il Sole 24 ore, Confindustria Servizi Innovativi e Tecnologici.

alcune delle parole del Presidente del Comitato Nazionale di Coordinamento Territoriale (CNCT) di Confindustria Servizi Innovativi e Tecnologici, dott. Gianni Potti, fortemente convinto che l'apporto dei servizi all'interno del manifatturiero possa ridisegnare i parametri dell'economia europea e italiana, trasformando la nostra industria in una "leva produttiva moderna e digitale". La sfida per le imprese italiane è di mantenere l'eccellenza della tradizione manifatturiera trasferendola nei nuovi paradigmi competitivi: solo con una rinnovata partnership con i Business Services questo sarà compiutamente possibile.

Secondo l'analisi di Confindustria in Italia serviva un serio progetto per lo sviluppo dell'industria dei servizi. Per questo il presidente Ennio Lucarelli, ha presentato il progetto "Fabbrica 4.0, la rivoluzione della Manifattura digitale" presso la sede di Confindustria Roma, con le seguenti parole: "vogliamo lanciare noi questa sfida-Paese, per una nuova economia accessibile, guidata dai giovani, meritocratica e basata sulla community, progettata attraverso una forte alleanza tra manifatturiero e servizi innovativi e tecnologici (KIBS) per la digitalizzazione e la re-ingegnerizzazione dei processi produttivi. Abbiamo chiesto che queste linee d'azione vengano inserite tra le priorità della revisione della strategia Europa 2014-2020 che sarà definita da Commissione e stati membri". Si tratta del programma dedicato alla ricerca e all'innovazione promosso dall'Unione Europea, chiamato Horizon 2020 che, con i suoi diversi bandi, rappresenta una grande occasione di sviluppo per le imprese. Questo progetto raggruppa tutti i finanziamenti europei del settore in unico quadro di riferimento per facilitare la trasformazione delle nuove conoscenze scientifiche in prodotti e servizi innovativi. Si fonda su tre pilastri: "Excellent Science" per innalzare il livello di eccellenza scientifica europea, "Industrial Leadership" per sostenere ricerca e innovazione, con grande attenzione verso le tecnologie abilitanti e gli investimenti a favore delle piccole imprese, ed infine Societal Challenges per affrontare le sfide globali in settori che spaziano dalla salute alla sicurezza alimentare fino alle energie pulite.

Confindustria vuole quindi supportare la partecipazione del Sistema ai bandi europei, utili allo sviluppo di un'industria digitalizzata, anche perché si stima che circa 7 miliardi del solo programma quadro per la ricerca e innovazione saranno impegnati sulle tematiche afferenti all'Industria 4.0, nei prossimi anni.

Si vuole quindi porre l'attenzione sui servizi innovativi in quanto possono ricoprire in questa fase di evoluzione, verso nuove frontiere tecnologiche, un ruolo di interfaccia tra ricerca e produzione, di adattamento e al tempo stesso di esplorazione di nuove innovazioni, soprattutto per il tessuto imprenditoriale italiano che, sempre meno, ha le dimensioni per poter fare tutto in casa. La strategia più corretta da perseguire sarebbe quella di sviluppare un settore terziario che si metta al servizio di quello manifatturiero. Abbandonare le attività manifatturiere per

concentrarsi solamente su quelle terziarie sarebbe sbagliato poiché sarebbero cedute ad altri paesi, non solo le produzioni fisiche, ma anche saperi, competenze e conoscenze che finirebbero con lo svilupparsi altrove, dove le lavorazioni sono state esportate. Il manifatturiero è il motore principale della crescita economica; il Centro Studi di Confindustria ha dimostrato infatti una stretta correlazione tra la variazione del peso del manifatturiero sul Pil e l'incremento del Pil stesso. La sua centralità è legata alla produttività che genera, alla creazione di posti di lavoro e agli investimenti in ricerca e innovazione che vanno a vantaggio di tutto il sistema. L'integrazione tra manifattura e terziario è talmente forte nei suoi vari comparti (logistica, marketing, ricerca, finanza, etc.) che nel documento, appena citato, è riassunto nello slogan: "No manifattura, no servizi!". Senza manifattura infatti non ci sarebbe prospettiva futura neanche per una fetta rilevante di terziario. Sempre il Csc, a conferma di ciò, ha calcolato che in Italia la domanda di servizi da parte dei settori manifatturieri arriva al 17% del valore della produzione industriale, con in primo piano acquisti di servizi di analisi e consulenza, seguiti dai servizi di trasporto e vendita ed infine dai servizi finanziari. Le aziende manifatturiere svolgono un ruolo fondamentale per quanto riguarda il peso del terziario non solo per la domanda di servizi, ma anche per la loro offerta, soprattutto legata al supporto post vendita. In questo caso la percentuale si attesta al 6% del valore totale della produzione, con eterogeneità tra i diversi comparti: picchi superiori al 15% per apparecchiature elettroniche e "grandi" mezzi di trasporto e valori vicino allo zero per prodotti derivati dal petrolio e metallurgici [Lucarelli, 2015].

Ma questo legame tra terziario e manifattura richiede anche che le imprese e le attività di servizio si sviluppino e operino vicine fisicamente. Per i clienti è molto importante non solo una vicinanza di tipo geografica con i service provider, ma, molto spesso, anche culturale perché si riflette in una conoscenza più ampia del territorio, dei bisogni e della normativa vigente e in una possibilità di sviluppare una migliore sinergia. Il tessuto italiano imprenditoriale è costituito in prevalenza da piccole e medie aziende che tendono, per le loro dimensioni, a ricercare i servizi di cui hanno bisogno nelle zone limitrofe. Le imprese KIBS, anch'esse tendenzialmente di piccole dimensioni, essendo vicine ai loro clienti, comprendono meglio le dinamiche competitive del territorio e sono per questo fonte di vantaggio competitivo rispetto ai competitor stranieri. Ecco perché le attuali politiche industriali sono caratterizzate dall'obiettivo di legare lo sviluppo manifatturiero a specifiche aree territoriali nei singoli paesi, col fine di creare specializzazioni produttive nell'interesse nazionale.

Dando uno sguardo al contesto attuale non è difficile immaginare che i KIBS avranno buone opportunità di crescita se riusciranno ad aggiornare le proprie competenze. Siamo di fronte all'evoluzione di un sistema manifatturiero verso nuove frontiere tecnologiche che richiederà

uno sviluppo dei servizi attorno a nuove esigenze. Nella quarta rivoluzione industriale, epoca di grandi innovazioni, essi potrebbero svolgere un ruolo fondamentale come provider di servizi ICT o di consulenza, che è proprio ciò di cui le aziende italiane hanno maggiormente bisogno per svecchiare il proprio sistema produttivo. Il potere di trasformazione dei servizi innovativi, insieme alla forte struttura industriale e alle creatività italiana, costituiscono una base indispensabile per ripartire. I KIBS dovranno rivolgersi al mercato con un atteggiamento di tipo “push”, ossia proponendo ai clienti soluzioni nuove e sempre più personificate, e non facendosi trainare dalle loro richieste [Cambigiosu²⁶, 2016] Come sostiene in un'intervista la Professoressa Anna Cabigiosu, ricercatrice di Economia e Gestione delle Imprese presso il Dipartimento di Management dell'Università Ca' Foscari di Venezia: “Bisogna essere proattivi, cioè imparare a gestire in maniera strategica l'innovazione per farne una leva della propria crescita”. Il dinamismo è fondamentale, non bisogna rispondere passivamente alla domanda di servizi, bisogna stimolarla e invogliarla, soprattutto cercando di anticipare quelli che potrebbero essere i nuovi trend nel mercato.²⁷ Servirà uno Stato più dinamico, in grado di accelerare e avere il coraggio di tagliare ogni spreco per finanziare le possibilità di rilancio e favorire lo sviluppo di infrastrutture digitali di ultima generazione, allo stesso livello dei principali paesi concorrenti. Non è facile, ci vuole ingegno e arguzia, tuttavia il contesto che si è creato negli ultimi anni suggerisce ottimismo e positività. I KIBS devono riuscire a cogliere queste nuove opportunità, offerte dalla quarta rivoluzione industriale che non sta avendo un forte impatto solo sull'attività manifatturiera, ma anche sulle sue interazioni con il resto del tessuto economico nazionale. Fenomeni come l'internet of things, open innovation, big data, digital manufacturing stanno generando nuovi modelli di business e stanno rivoluzionando la competitività della manifattura. Il modo di competere delle imprese sta cambiando non solo per l'evoluzione delle nuove tecnologie ma anche per i nuovi modi di rapportarsi con le imprese clienti e i fornitori, per i nuovi modi di ideare e creare prodotti sempre più vicini ai desideri degli individui e per i nuovi modi di immagazzinare e utilizzare energia. Sembra quindi necessaria un'azione di “evangelizzazione” della manifattura, per aiutare le imprese, soprattutto le Pmi, a individuare nuove strategie di crescita e appare utile un completo ripensamento delle politiche industriali che rafforzino la sinergia tra manifattura e Business services.

²⁶ Cambigiosu, A. (2016), *L'innovazione e la progettazione nei servizi Knowledge-Intensive*, Giappichelli.

²⁷ “Kibs: un motore per l'innovazione del territorio”, Carmine Ciringiò, 24 luglio 2017 (<https://marketingtechnology.it/kibs-motore-del-territorio/>)

Tre potrebbero essere i fattori determinanti la loro crescita: (i) l'aumento del fenomeno dell'outsourcing, dal momento che le imprese cercano di concentrarsi maggiormente sulle proprie competenze "core" ; (ii) la servitizzazione della manifattura , ossia la crescente tendenza delle aziende manifatturiere a vendere servizi e soluzioni invece che prodotti e beni; e (iii) il trend economico generale che vede il tasso dell'occupazione dei servizi crescere mentre quello nella manifattura e agricoltura decrescere, come conseguenza anche della maggiore automazione e produttività [Lucarelli, 2015]. Senza dubbio la quarta rivoluzione industriale velocizzerà ancor più questo processo, creando una significativa opportunità globale. La sfida per il nostro paese è quindi quella di accelerare i guadagni di innovazione e produttività nei servizi, così da rafforzare la produttività della manifattura e acquisire una significativa quota del mercato globale. Non è solo la tecnologia a causare una crescita e un cambiamento nei Business Service, ma altri fattori economici e politici, che stanno influenzando la natura dei servizi offerti. A fronte dell'incremento della complessità dei servizi richiesti, è probabile che assisteremo alla nascita di nuove forme di organizzazione. Sarà più difficile trovare in una sola azienda tutte le competenze necessarie per fornire una soluzione e così saranno in numero crescente i network di imprese che dovranno collaborare tra loro per fornire servizi ad alto contenuto. L'Open innovation è un fenomeno sempre più diffuso in questo scenario dell'innovazione, drasticamente mutato. Molti Business Service sono infatti forniti di network di imprese che condividono le loro capacità e competenze per soddisfare al meglio il livello di servizio richiesto dal cliente. Secondo la ricercatrice Cambigiosu dovendo scegliere una linea strategica per il marketing dei KIBS, sarebbe meglio puntare alla focalizzazione, per assicurarsi performance più efficienti. "L'idea è creare un network, una rete di KIBS che operano nello stesso settore, perché rivolgersi a tanti fornitori con specializzazioni diverse è un costo per il cliente. È molto più semplice avere un unico punto di riferimento in grado di fornire un servizio più completo, riducendo così il numero di partner con cui le imprese devono interfacciarsi e migliorando la qualità del servizio grazie ad una maggiore conoscenza del cliente." Non esclude nemmeno la strategia della specializzazione, ma la vede più consona nelle aree metropolitane, già ben sviluppate, dove imprese più grandi con esigenze specifiche potrebbero non esser soddisfatte da un unico provider generalista [Cambigiosu, 2016].

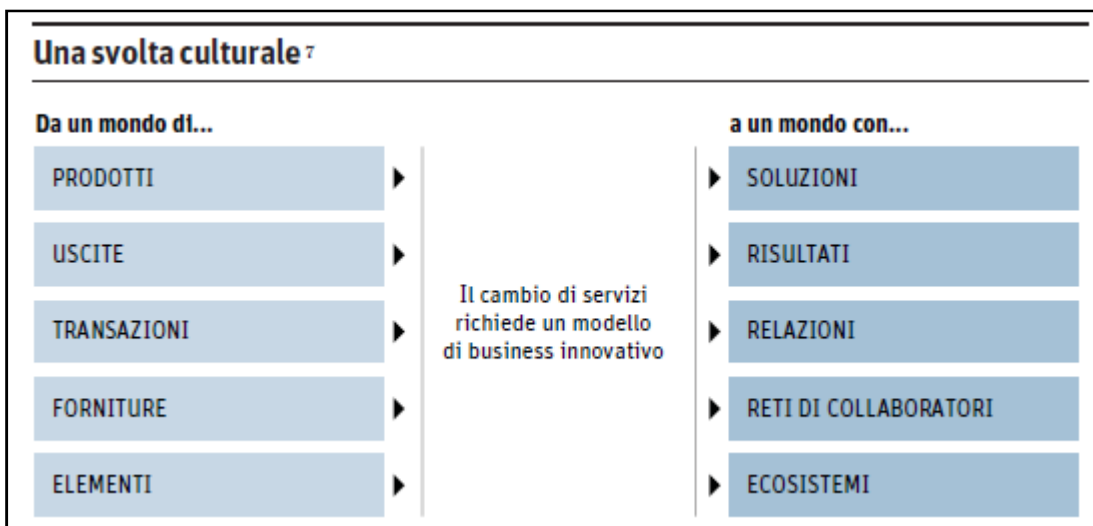


Figura 4: pag 43, Fabbrica 4.0, la Rivoluzione della Manifattura Digitale, come ripensare i processi e i prodotti con i servizi innovativi e tecnologici, Confindustria Servizi Innovativi e Tecnologici, 19 marzo 2015

È quindi evidente che questo cambiamento di contesto sta creando diverse opportunità di trasformazione, sia nel settore pubblico che in quello privato, con l'apertura del mercato all'ingresso o creazione di nuove imprese innovative. A livello europeo è stata svolta un'analisi sul settore dei servizi, in particolare quello dei Business Services, per capire meglio il loro ruolo nell'economia europea. Si tratta di un rapporto elaborato dal High Level Group on Business Services (HLGBS), costituito nel 2013 dalla commissione europea, che dimostra chiaramente che i Business Service sono essenziali per le catene del valore dell'economia e quindi per la competitività europea e la crescita dell'industria. È stata definita una vera e propria 'vision', articolata in 5 elementi fondamentali che evidenziano il ruolo positivo dei BS, valida sia a livello globale quanto nazionale. Essi forniscono innovazione, crescita e producono occupazione di alto livello, creano soluzioni che sono di valore per le imprese di servizi stesse ma anche per i loro clienti, utenti e la società. Hanno il potenziale di spingere lo sviluppo industriale ed economico, sostenendo la trasformazione dell'economia verso una maggiore competitività e sostenibilità per la società europea. Per realizzare questa 'vision', è necessario anche un sistema regolatorio e di standard favorevole nell'ambito di un mercato interno perfettamente integrato anche per i servizi. Il Presidente Gianni Potti ha ribadito che "i tempi del vecchio modo di fare e intendere l'industria sono finiti: bisogna cambiare marcia. Per questo lanciamo il nostro messaggio all'Italia e all'Ue. Per sfruttare appieno le potenzialità della rivoluzione competitiva in corso e le scelte finanziarie europee con il programma Horizon 2020, è necessario che l'Europa dia segnali concreti di voler attivare quegli strumenti in grado di favorire la cooperazione tra stati, servizi e settore manifatturiero."

Al tempo stesso, però, sono stati rilevati dall'HLGBS tre rischi per l'Europa che potrebbero impedire ai Business service di realizzare questa 'vision'. La prima preoccupazione riguarda il fatto che il mercato dei BS è frammentato sia a livello di settori che di rappresentanza di interessi e questo implica una certa difficoltà nella definizione di strumenti di supporto e politiche per la crescita, che tengano conto delle opportunità di questo importante segmento dell'economia. La seconda è che stiamo assistendo ad una forte crescita dei Business Service autoctoni nei paesi ad alto potenziale, quali Cina, India, il che rende più difficile la penetrazione e l'acquisizione di quote delle imprese europee in questi mercati. Infine, le aree tecnologiche che svolgeranno un ruolo cruciale nella manifattura 4.0 sono più forti ed evolute in paesi come gli Stati Uniti e la Cina, che da sempre sono più veloci e efficaci nella creazione di aziende innovative.

Trovandosi a gareggiare con giganti della tecnologia, l'Europa deve cercare di accelerare il suo ritmo di innovazione tecnologica per mantenere il passo con la concorrenza e non essere lasciata indietro. Per perseguire questi obiettivi e per capitalizzare le opportunità presentate dai Business Service sarà necessario uno sforzo congiunto e coordinato delle imprese europee industriali e dei servizi [Lucarelli, 2015].

CAPITOLO 3: MONDO 4.0 E PMI

3.1 Piano Nazionale Industria 4.0

Il piano Industria 4.0, varato dal governo Renzi lo scorso settembre 2016, e presentato dal ministro dello Sviluppo economico Carlo Calenda, è orientato a favorire, tramite una serie di incentivi fiscali, il passaggio dell'impresitoria italiana al nuovo modello di Industria 4.0. La presentazione di questo piano rappresenta senza ombra di dubbio una tappa fondamentale per l'Italia, uno dei pochi Paesi sviluppati rimasto privo di una strategia chiara e lungimirante su questi temi. Si tratta di un prospetto che vuole aiutare il nostro Paese a sviluppare un "modello Italia", che permetta di diminuire nel minor tempo possibile il gap maturato con gli altri Stati, primo tra tutti la Germania, i quali hanno saputo cogliere con maggior coraggio la sfida della digitalizzazione industriale.

Lo scopo principale è quindi quello di rilanciare gli investimenti e le imprese italiane, promuovendo un "*matching*" tra startup, Pmi innovative, mercato e investitori. Potrebbe essere "l'ultima occasione per la manifattura italiana", come ha affermato il presidente di Assolombarda Gianfelice Rocca, e ribadito il professor Marco Taisch del Politecnico di Milano, dicendo che si tratta di "una grande occasione per l'Italia" poiché con le nuove tecnologie cambierà radicalmente il modo di progettare e produrre nelle nostre imprese.

Il Piano sarà coordinato "con una verifica spietata", come ha assicurato Calenda, da una cabina di regia pubblico-privata, costituita dalla presidenza del Consiglio e dai ministeri dello Sviluppo, dell'Economia, dell'Istruzione, del Lavoro, dell'Agricoltura e dell'Ambiente. Al progetto collaborano anche i Politecnici di Bari, Milano e Torino, la Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa e alcuni Centri di Ricerca insieme al mondo economico e impresitoriale (Confindustria, Rete Imprese Italia) e alle principali organizzazioni sindacali.

Come si legge sul sito del Ministero, avviare l'Italia verso un'industria 4.0 significa ottimizzare i processi produttivi, supportare i processi di automazione industriale e favorire la collaborazione produttiva tra imprese attraverso tecniche avanzate di pianificazione distribuita, gestione integrata della logistica in rete e interoperabilità dei sistemi informativi. Poste le linee guida di carattere generale, il documento del Governo individua una serie di Diretrici strategiche di intervento, distinguendole in Diretrici chiave e Diretrici di accompagnamento.

Le **direttrici strategiche** individuate sono essenzialmente quattro:

- 1) **Investimenti innovativi** per stimolare l'investimento privato nell'adozione delle tecnologie abilitanti dell'Industria 4.0 e aumentare la spesa in ricerca, sviluppo e innovazione;
- 2) **Infrastrutture abilitanti** per assicurare adeguate infrastrutture di rete, garantire la sicurezza e la protezione dei dati, collaborare alla definizione di standard di interoperabilità internazionali;
- 3) **Competenze e Ricerca** per costruire una rete di competenze e di trasferimento tecnologico (Digital Innovation Hub) e per stimolare la ricerca mediante percorsi formativi *ad hoc*;
- 4) **Awareness e Governance** per diffondere la conoscenza, il potenziale e le applicazioni delle tecnologie Industria 4.0 e garantire una *governance* pubblico-privata per il raggiungimento degli obiettivi prefissati.

Nel perseguimento di tali ambiziosi obiettivi, è interessante evidenziare il fondamentale ruolo delle Direttrici di accompagnamento che, oltre ad individuare alcuni strumenti pubblici di supporto come il sostegno alla contrattazione decentrata aziendale ed il supporto di grandi investimenti innovativi, pongono al centro dell'attenzione le infrastrutture abilitanti, evidenziando l'importanza della disponibilità di adeguate infrastrutture di rete e della definizione di standard e criteri di interoperabilità IoT. In data martedì 7 febbraio 2017, il Ministero dello Sviluppo Economico (MISE) ha pubblicato sul proprio sito un'utile e sintetica guida sugli strumenti attuativi del Piano, con schede sulle principali 9 misure, suddivise per Innovazione e Competitività.²⁸

INNOVAZIONE

- Iperammortamento e Superammortamento. *Investire per crescere.*
- Nuova Sabatini. *Credito all'innovazione.*
- Credito d'Imposta R&S. *Premiare chi investe nel futuro.*
- Patent Box. *Dare valore ai beni immateriali.*
- Startup Innovative e PMI innovative. *Accelerare l'innovazione.*

COMPETITIVITÀ

- Fondo di Garanzia. *Ampliare le possibilità di credito.*
- ACE (Aiuto alla Crescita Economica). *Potenziare il Capitale in impresa.*
- IRES, IRI e Contabilità per cassa. *Liberare risorse.*

²⁸ Piano nazionale Industria 4.0, Ministero dello sviluppo economico (<http://www.mise.gov.it/index.php/it/industria40>)

- Salario di Produttività. Incrementare il salario per recuperare produttività.

Oltre alla possibilità di avvalersi di diversi benefici in maniera cumulabile, è di fondamentale importanza il fatto che ogni impresa può accedere alle misure del Piano senza vincoli di dimensioni, settore o territorio e in maniera automatica.

Ogni scheda di approfondimento della guida è suddivisa in 4 punti per spiegare a cosa serve ciascuna misura, quali i vantaggi che porta con sé, a chi è rivolta e il modo a cui vi si accede. Per esempio, sulla scheda dell'Iperammortamento e Superammortamento²⁹, i principali meccanismi di incentivazione degli investimenti nelle tecnologie 4.0, si spiega che queste misure servono a supportare le imprese che investono in beni strumentali nuovi e in beni materiali e immateriali (software, compreso quello "embedded", e sistemi IT), funzionali alla trasformazione tecnologica e digitale dei processi produttivi. L'Iper-ammortamento è una supervalutazione del 250% degli investimenti in beni materiali nuovi, dispositivi e tecnologie abilitanti la trasformazione in chiave 4.0, acquistati o in leasing. Chi beneficia dell'iper-ammortamento ha la possibilità di fruire dell'agevolazione anche per gli investimenti in beni strumentali immateriali, ovvero software e sistemi IT. Il Super-ammortamento è una supervalutazione del 140% degli investimenti in beni strumentali nuovi acquistati o in leasing; i beni in locazione e i servizi sono quindi esclusi da questi benefici. Questo contraddice parzialmente l'affermazione che il piano Industria 4.0 vuole favorire le applicazioni in cloud, poiché la principale caratteristica delle forniture in cloud è quella di trasformare le forniture di prodotti in forniture di servizi.

Piano nazionale Industria 4.0 2017-2020



Obiettivi

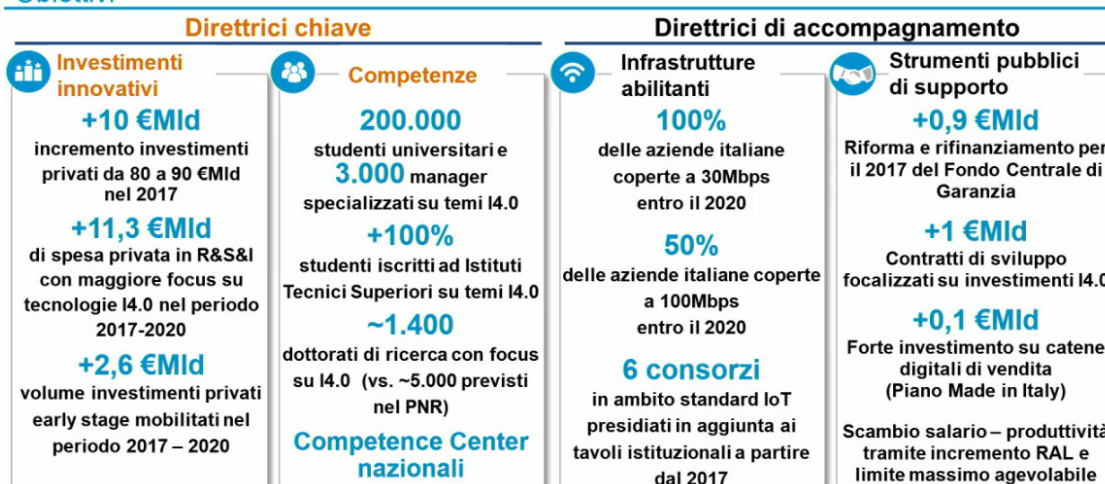


Figura 5: pag 14, Piano Nazionale Industria 4.0, Investimenti, produttività e innovazione, 2016

²⁹ Presentazione ppt Piano Nazionale Industria 4.0, Investimenti, Produttività e Innovazione, Milano, settembre 2016 (https://d3alc7xa4w7z55.cloudfront.net/upload/images/09_2016/160922091829.pdf)

Come riportato nell'immagine della presentazione del piano, il governo prevede di:

- incrementare di 10 miliardi di euro gli investimenti privati in innovazione, portandoli da 80 a 90 miliardi nel 2017;
- aumentare di 11,3 miliardi la spesa privata in R&S&I focalizzata sulle tecnologie dell'Industria 4.0 nel periodo 2017-2020;
- accrescere di 2,6 miliardi il volume degli investimenti privati early stage mobilitati nel periodo 2017-2020.³⁰

Il Piano nazionale Industria 4.0 pone inoltre particolare attenzione alla formazione delle competenze necessarie per affrontare la quarta rivoluzione industriale, puntando a una crescita degli studenti universitari di 200.000 unità, ad un raddoppio degli iscritti agli istituti tecnici superiori e a più di 1400 dottorati di ricerca e 3000 manager specializzati sui temi 4.0.

Per raggiungere tali obiettivi il Piano governativo prevede, oltre all'implementazione del Piano Nazionale Scuola Digitale, alla focalizzazione dell'Alternanza Scuola-lavoro su percorsi coerenti con Industria 4.0, la costituzione di due realtà quali i Digital Innovation Hub e i Competence Center. I primi sono dei veri e propri ponti tra imprese, ricerca e finanza appoggiati a Confindustria e a R.ETE. (Rappresentanza e Territorio) Imprese Italia e i secondi sono realtà associate ad alcune università italiane con l'obiettivo di intensificare le relazioni tra ricerca e industria. Complessivamente il governo prevede di investire 270 milioni di euro per l'attivazione e l'implementazione di queste iniziative. La missione di queste due nuove entità sarà quella di sensibilizzare le imprese sulle opportunità esistenti in ambito Industria 4.0 e supportarle nelle attività di pianificazione degli investimenti innovativi, facilitando l'accesso agli strumenti di finanziamento pubblico e privato.

Anche a livello aziendale è previsto un Piano nazionale di comunicazione teso a sensibilizzare il settore industriale sulle tematiche dell'industria 4.0 e sui temi di innovazione e digitale. Le iniziative, a questo proposito, sono articolate nella predisposizione e poi nella realizzazione di demo e presentazioni in grado di mostrare le recenti tecnologie manifatturiere e digitali, nell'organizzazione di seminari formativi e nell'offerta di assistenza individuale a PMI ad alto potenziale, per supportare la definizione e l'implementazione di un piano di trasformazione I4.0.

³⁰ Industria 4.0: tutti i miliardi che il governo vuole "mobilitare", Economy up, settembre 2016 (<https://www.economyup.it/startup/industria-40-tutti-i-miliardi-che-il-governo-vuole-mobilitare/>)

3.2 Quadro attuale dell'Industria Italiana (l'Italia è pronta al 4.0?)

Il Piano Nazionale Industria 4.0 è quindi un documento strategico di grandissima importanza che si rivolge alle grandissime aziende manifatturiere, ma che ha cercato soprattutto di coinvolgere in maniera proattiva le PMI, sulle quali il settore industriale italiano è tradizionalmente incentrato. In un contesto dove la comprensione dell'Industria 4.0 non è ancora così facile, questo piano programmatico del Governo, in grado di fornire direttive e sviluppare una rete tra i diversi attori del territorio, potrebbe dimostrarsi un catalizzatore per la nascita di un ecosistema italiano specializzato in questa tipologia di Industria.

A questo punto viene quindi spontaneo chiedersi se l'industria italiana sia preparata a questo nuovo salto qualitativo o se invece, come spesso avvenuto in passato, essa debba inseguire i competitor stranieri partendo da una posizione di debolezza. In linea di principio, sembrerebbe che le imprese italiane per le loro caratteristiche di creatività, flessibilità, apertura ai mercati esteri hanno tutte le carte in regola per competere nel nuovo paradigma. D'altra parte, fattori che possono invece ostacolare l'adozione del nuovo paradigma sono quelli della sotto-capitalizzazione delle imprese italiane, nonché la scarsa propensione a individuare per tempo strategie operative di ampio respiro.

A questo proposito, il 22 Marzo 2017 ho avuto modo di partecipare alla seconda edizione del FED (Forum dell'Economia Digitale) ideato e realizzato da Facebook e Giovani Imprenditori Confindustria, e tenutosi a Milano Congressi. La giornata è stata coordinata dalla bravura e simpatia di Marco Montemagno, imprenditore nel mondo tech e appassionato del mondo della comunicazione, insieme alla giornalista di sky tg 24, Stefania Pinna. L'evento, totalmente dedicato al presente e al futuro dell'economia digitale, ha visto interagire più di 40 relatori in tavole rotonde, interviste e demo live di fronte ad un pubblico di oltre 2 mila persone. L'incontro ha messo in evidenza quelle che sono le nuove opportunità e sfide della quarta rivoluzione industriale, tramite la condivisione delle testimonianze di manager e imprenditori provenienti da diversi settori merceologici che non solo hanno adottato il digitale, ma lo hanno reso un asset strategico delle loro imprese. Il filo conduttore di tutto il dibattito è stato la forte necessità nel nostro Paese di cogliere l'opportunità digitale per rilanciare l'economia e per poter competere a livello europeo. Alcuni dati comunicati in apertura dell'evento hanno messo in luce come, sebbene la manifattura italiana si trovi al secondo posto nello scenario europeo, il suo indice DESI (Digital Economy and Society Index), misuratore del livello di digitalizzazione occupi solamente il 25° posto, seguito solo da Grecia, Bulgaria e Romania.³¹

³¹The Digital Economy and Society Index (DESI), DG Connect, febbraio 2015
(<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/desi>)

Si tratta di un parametro di confronto che viene elaborato ogni anno all'interno dell'Unione Europea per stabilire quanto i 28 Paesi aderenti siano al passo con la digitalizzazione in una varietà di settori che vanno dalla connettività e le competenze digitali alla digitalizzazione delle imprese e dei servizi pubblici, con il fine di evitare la creazione di un'Europa a due velocità in ambito tecnologico.

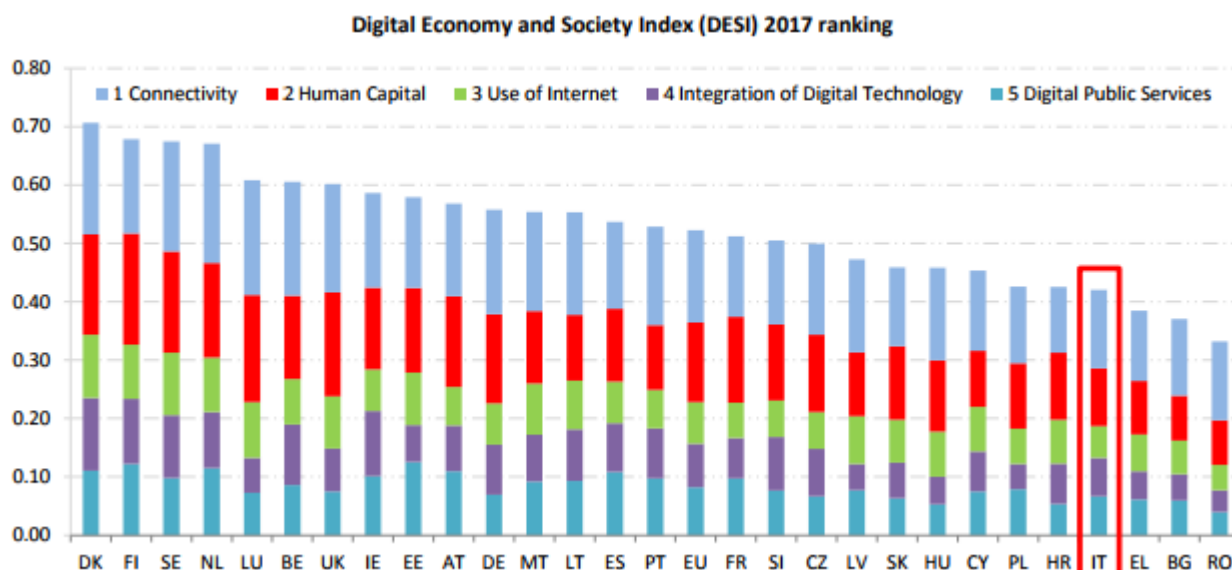


Figura 6: pag 1, Report Digital Economy and Society Index 2017 – Italia.

Come si evince dal grafico il divario tra i Paesi all'avanguardia nel digitale e i Paesi che registrano le prestazioni meno soddisfacenti è ancora troppo ampio. Sono necessari sforzi e investimenti aggiuntivi per sfruttare al meglio il mercato unico digitale. “Nel complesso l'UE ha compiuto progressi e migliorato la sua prestazione digitale di 3 punti percentuali rispetto all'anno scorso”: ciò è quanto si legge nell'articolo *Agenda digitale - DESI 2017, Italia in ritardo rispetto a media UE*³², che sottolinea inoltre come in realtà il rinnovamento tecnologico potrebbe essere più rapido. La situazione varia da uno Stato membro all'altro: il divario digitale tra il primo e l'ultimo classificato è 37 punti percentuali, rispetto ai 36 p.p. registrati nel 2014. Danimarca, Finlandia, Svezia e Paesi Bassi rimangono in testa alla classifica del DESI di quest'anno, seguiti da Lussemburgo, Belgio, Regno Unito, Irlanda, Estonia e Austria. Nonostante alcuni miglioramenti, vari Stati membri, tra cui il nostro Paese,

³² Agenda digitale - DESI 2017, Italia in ritardo rispetto a media UE, FASI, marzo 2017 (<https://www.fasi.biz/it/notizie/studi-e-opinioni/15795-agenda-digitale-desi-2017-italia-in-ritardo-rispetto-a-media-ue.html>)

la Polonia, Croazia, Grecia, Bulgaria e Romania, sono ancora in ritardo in termini di sviluppo digitale rispetto alla media dell'Unione.”

“Può esistere una manifattura senza digitale?” è la domanda con cui Marco Gay, Presidente dei Giovani Imprenditori di Confindustria, ci stimola a riflettere nel suo intervento di apertura dei lavori del FED. La risposta non può che essere negativa! Essendo l'Italia il secondo Paese manifatturiero d'Europa, risulta chiaro che il mantenimento di questa posizione non può essere raggiunto con un'innovazione tecnologica generica e tradizionale, ma deve passare attraverso un processo di digitalizzazione dell'intero comparto manifatturiero. L'Italia dovrebbe guardare alla Germania, il primo paese che ha ben compreso l'importanza di adottare una strategia di digitalizzazione del manifatturiero, sulla base di un'alleanza tra mondo politico, industriale e produttivo. È proprio quello che dovrebbe riuscire a fare il nostro Paese, seppur mantenendo la consapevolezza dei propri tratti distintivi di competitività, primo fra tutti la creatività, punto di forza del manifatturiero. Sarebbe un errore infatti copiare il modello tedesco, che valorizza un estremo utilizzo dell'automazione ma che manca di tutta la parte caratterizzante il Made in Italy, che rappresenta invece la leva e il valore del nostro paese. Non solo, bisogna salvaguardare le figure professionali che si formano nel nostro sistema, con azioni mirate alla protezione dei posti di lavoro e allo sviluppo di competenze nel campo dell'innovazione. Solo trasmettendo con forza il messaggio di quanto sia importante questa trasformazione digitale si diminuirà il rischio della creazione del cosiddetto “digital divide”, ossia il gap, in termini di diverso livello di dimestichezza e capacità nell'uso della tecnologia, che potrebbe sorgere tra le grandi imprese europee e le PMI del nostro tessuto industriale, lasciandole fuori da qualsiasi tipo di business. La creazione di consapevolezza sul tema deve essere sentita come una responsabilità collettiva e condivisa e deve trovare continui stimoli negli strumenti mediatici e nelle iniziative di cui tutti, con effetto moltiplicatore, si ritrovano a parlare. Il governo deve mettere a disposizione le risorse e supportare questo processo ma affinché venga raggiunto il risultato mirato, deve essere messa in moto un'azione collettiva da parte del nostro paese, che coinvolga tutte le sue componenti.

Tre in particolare i livelli di innovazione che devono essere perseguiti dall'industria italiana. Il primo è relativo alla produzione di “smart product”, oggetti intelligenti e interconnessi con altri dispositivi. Il secondo riguarda lo “smart manufacturing” ossia l'adozione congiunta di tecnologie digitali che aumentino l'interconnessione e cooperazione delle risorse, usate nei processi operativi. Infine il terzo livello incorpora la creazione di nuovi modelli di business che sfruttino le potenzialità e connettività dei due elementi appena citati.

Conclude così il suo intervento Marco Gay: “Il digitale è un fattore abilitante per l'economia tradizionale ma rappresenta, allo stesso tempo, una nuova economia di per sé. Fino ad oggi la

manifattura e la digital economy sono stati due binari paralleli, senza nessuna stazione di scambio in Italia. Non possiamo aspettare che le rette parallele si incontrino all'infinito, serve integrare da subito queste due economie per fare dell'Italia la digital factory più avanzata in Europa. Si aprono nuovi mercati per il Made in Italy, si richiedono nuove competenze ai lavoratori, si trasformano prodotti e processi. Se il benessere passa dallo sviluppo e lo sviluppo passa dalle imprese, aiutarle a diventare sempre più digitali significa aiutare il Paese. L'economia digitale è una sfida per tutti: non ci sono scorciatoie o alternative". Sta proprio al nostro Paese decidere in che modo utilizzare la tecnologia a disposizione, che è in continua crescita ed evoluzione, comprendendo quali servizi e beni produrre, quali professioni sviluppare, quali sistemi di comunicazione utilizzare. Diventa fondamentale saper scegliere "what's next" proprio perché, come cita il motto del FED, "Now is next!". La sfida è ormai in corso, sono le Pmi italiane che devono sapere cogliere i benefici dell'Industria 4.0, attuando iniziative per la formazione dei lavoratori e per lo sviluppo dell'innovazione digitale nei processi dell'industria manifatturiera, in modo da ridurre il gap nei confronti di altre Pmi come quelle tedesche. Eppure nonostante sia diffusa l'esigenza di rilanciare le imprese italiane e nonostante gli incentivi forniti dal Piano Calenda, i dati non sono tuttavia così positivi e sembrano mostrare che l'Italia non sia ancora del tutto pronta ad intraprendere la via della nuova rivoluzione industriale. Alla crescente consapevolezza di imprenditori e manager dell'importanza di evolvere nell'ottica di un'industria 4.0, non corrisponde infatti un'adeguata riorganizzazione delle aziende, dei processi e della formazione. Ciò che ancora non sembra chiaro è che il modello della Fabbrica Intelligente non sia solo un'occasione significativa di rilancio per l'economia del Paese, ma anche una grande opportunità per ottimizzare le produzioni, rendendole più flessibili e più in linea con le esigenze dei clienti.

3.2.1 Survey Staufen Italia

Un'indagine che ha catturato in modo piuttosto esaustivo la situazione delle aziende italiane in un lasso di tempo di due anni 2015-2017, ponendola a confronto con la situazione tedesca, è quella condotta dalla società di consulenza, leader mondiale di Lean Management, STAUFEN. Due anni fa quando ancora si sentiva parlare poco del fenomeno "Industry 4.0", è stata una delle prime realtà a lanciare un survey sul tema "Studio "Industria 4.0": sulla strada della fabbrica del futuro. Qual è la situazione dell'Italia?", con lo scopo e di comprendere

quale fosse la conoscenza della tematica nel nostro Paese.³³ Proprio per capire com'è cambiata la situazione delle aziende italiane, a distanza di quasi due anni, ha riproposto un nuovo sondaggio, cominciato nel novembre 2016 e conclusosi nel gennaio 2017, dove vengono analizzati e confrontati i trend con i risultati emersi dalla precedente indagine. Per quanto riguarda la metodologia sono state intervistate 129 imprese italiane, di cui il 38 % fa parte del settore meccanico, il 12 % circa del settore delle macchine utensili e un altro 12 % dell'industria automobilistica.

Quanto ai dati, vengono registrati alcuni segnali positivi, controbilanciati però da alcune evidenze ancora sconcertanti. La visione resta piuttosto ottimistica nei confronti dell'industria 4.0 e gli obiettivi tendono a farsi più chiari in questo viaggio digitale; alcune aziende hanno già realizzato i primi step anche se altre, in numero più esiguo, rimangono ancora titubanti sul fronte della trasformazione digitale.

Industria 4.0 / Digitalizzazione sono i temi caldi del momento. A che punto è la sua azienda sulla strada verso la "Smart Factory"?

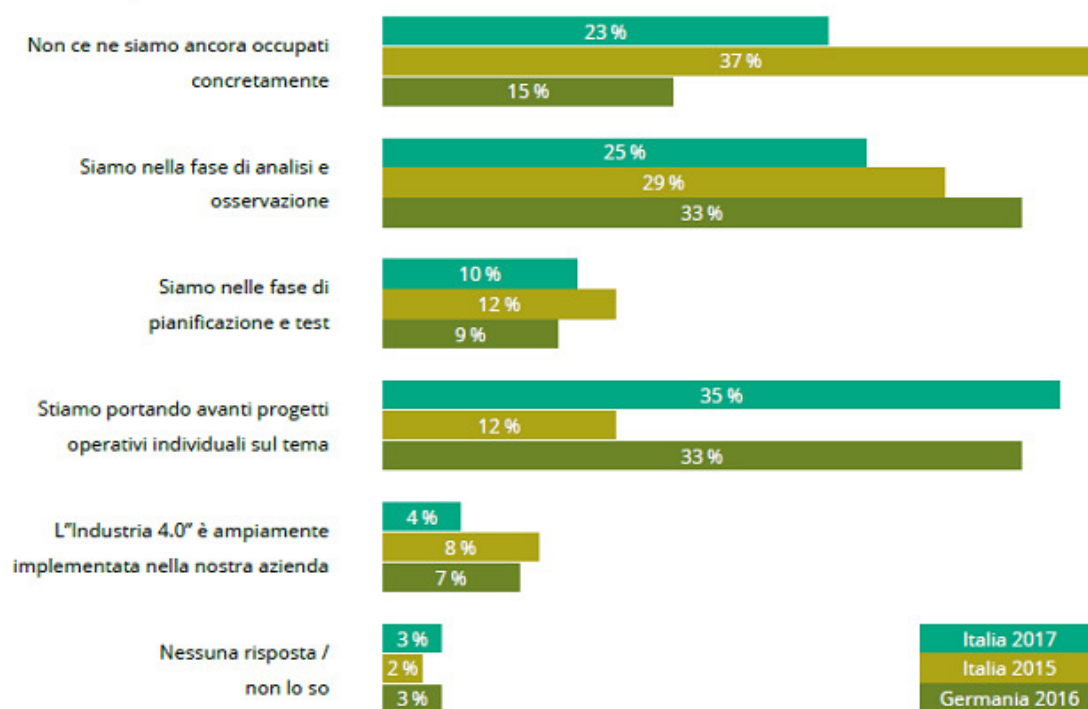


Figura 7: pag 13, Studio "Industria 4.0": sulla strada della fabbrica del futuro. Qual è la situazione dell'Italia?"

³³ Oriani, G., Pellegrini, L., Veschi, L. (2017), Studio "Industria 4.0": sulla strada della fabbrica del futuro. Qual è la situazione dell'Italia?", Report di Staufen Italia.

Partendo dai dati positivi si può notare come attualmente il 39% delle aziende, considerando chi sta sviluppando progetti individuali e chi ha già implementato le nuove tecnologie, si dichiara operativo per quanto concerne il tema della digitalizzazione. Questa percentuale è ben il doppio del risultato registrato nel 2015, simbolo quindi di un crescente interesse e un concreto tentativo di adozione degli strumenti per la realizzazione della smart factory. Un altro quarto del campione si ritrova inoltre nella fase di analisi e osservazione delle possibilità offerte dal nuovo mondo industriale, sinonimo anch'esso di una propensione positiva alla tematica in questione. È altrettanto vero però che quasi un quarto delle aziende italiane, con esattezza il 23% (rispetto al 15% in Germania) non si è mai occupato di Industria 4.0, percentuale ancora alta ma fortunatamente inferiore alla situazione registrata nel 2015. Gli autori dell'indagine hanno individuato come ragione principale la mancanza nell'impresa media di un approccio strategico al tema della fabbrica intelligente. La spinta all'innovazione e alla ricerca di nuovi modelli di business risulta ancora piuttosto debole e prevale ancora una diffusa difficoltà nel comprendere quanto sia necessario attuare, prima di tutto, un cambiamento culturale nell'azienda, con il perseguimento di una vera e propria rivoluzione del paradigma interno.

“Sempre più aziende, in Italia come in Germania, interpretano l'Industria 4.0 come un semplice aggiornamento tecnologico dei propri capannoni industriali” ha spiegato Giancarlo Oriani, amministratore delegato di Staufen Italia. Come sottolineano i risultati del 2017, la chiave della vera trasformazione digitale sta, in realtà, nella testa dei dipendenti, inclusa la dirigenza”.³⁴ Sembra infatti emergere che l'ostacolo più grande nella trasformazione digitale delle imprese italiane sia rappresentato dai nostri dirigenti, purtroppo spaventati e quindi poco propensi a un cambiamento che nasca dall'interno.

“La scarsa preparazione dei dirigenti e dei dipendenti – ha aggiunto Fabio Salomone, direttore generale di Staufen Italia – rappresenta, per le aziende, un ostacolo reale all'introduzione del 4.0. Resiste una tendenza molto diffusa a giudicare dall'esterno, senza mettersi in gioco dall'interno. Si è molto parlato, negli ultimi due anni, di Industria 4.0, anche solo perché era di moda: ma per mettere in pratica una vera trasformazione digitale non occorre soltanto migliorare le tecnologie o il prodotto: occorre piuttosto implementare una visione strategica, approfondire, prepararsi”.

³⁴ “Il più grande ostacolo alla «smart factory»? I manager italiani”, Laura Cavestri, maggio 2017 (<http://www.ilsole24ore.com/art/impresa-e-territori/2017-05-19/il-piu-grande-ostacolo-smart-factory-manager-italiani-154825.shtml?uuid=AELyyXPB>)

3.2.2 Rapporto I-Com 2016 su Reti & Servizi di nuova generazione

A confermare questa mancanza in termini di preparazione e competenze sono ulteriori dati che emergono dalla consultazione del “Rapporto I-COM 2016 Su Reti & Servizi Di Nuova Generazione”³⁵, che ogni anno l’Istituto di Competitività redige con l’obiettivo di scattare una fotografia il più possibile esaustiva ed aggiornata dello “stato di salute digitale” del nostro Paese, nel contesto internazionale. Anche analizzando questo report sembra che uno dei maggiori ostacoli all’adozione del nuovo modello industriale sia costituito da un problema culturale e di formazione, non di poco conto. Sono proprio le cifre stimate a mostrare come ci sia una scarsa comprensione da parte di molte PMI italiane della necessità di investimenti nella fabbrica digitale, soprattutto in termini di nuove competenze da inserire nell’impresa. Nel report si legge che “Solo il 2,5% del personale complessivamente impiegato in Italia è rappresentato da specialisti nel settore ICT (un terzo in meno della media europea) e solo lo 0,16% da data specialist – figura chiave per lo sviluppo dell’Industria 4.0 – appena un decimo del valore registrato dal Lussemburgo”. Solo favorendo lo sviluppo dell’ecosistema dell’innovazione e la valorizzazione del capitale umano si potranno sviluppare profili tecnologicamente preparati, in grado di rinforzare la capacità competitiva del sistema imprenditoriale. L’Italia deve mirare alla nascita di un nuovo modello manifatturiero capace di far proprie non solo le nuove tecnologie digitali ma anche, più in generale, la cultura che il digitale apporta. Di fronte ad un cambiamento tecnologico di così vasta portata come quello in atto, è importante capire l’impatto che queste tecnologie possono produrre in termini di crescita, redditività e occupazione all’interno della manifattura del panorama. Due sono gli aspetti fondamentali cui va prestata attenzione: da un lato, l’adozione da parte delle imprese delle tecnologie abilitanti la rivoluzione in atto e dall’altro, lo sviluppo delle competenze specifiche necessarie al corretto impiego di queste tecnologie e all’interazione con esse. È attraverso queste vie che l’Italia può recuperare quel rallentamento della produttività che la inchioda da quasi due decenni a tassi di sviluppo del PIL molto bassi ed inferiori a quelli di molti Paesi, che presentano tassi di innovazione e di livello del capitale umano significativamente più elevati.

Dati positivi ci sono invece se guardiamo all’aspetto più strettamente tecnologico infatti il rapporto sottolinea che “in Italia è piuttosto diffuso l’impiego, tra le imprese manifatturiere, di servizi di cloud computing – che, come detto in precedenza, rappresentano uno dei fattori

³⁵ Compagnucci, S., Croce, L., Massaro, G., Sardelli, M., Zambardino, B. (2016), Rapporto I-COM 2016 Su Reti & Servizi Di Nuova Generazione, Istituto di Competitività.

abilitanti della data-driven innovation e, a sua volta, dell'Industria 4.0: è il 38% di esse, infatti, a farne uso, valore che rende l'Italia seconda solo alla Finlandia (47%) e nettamente superiore alla media europea, ferma a solo il 17% (fig. 1.61).” Meno significativa, ma comunque con buoni risultati, la performance dell'Italia per quanto riguarda l'utilizzo delle tecnologie di identificazione a radio frequenza (RFID) e l'implementazione di sistemi di enterprise resource planning (ERP) – sistemi di gestione che integrano tutti i processi di business rilevanti di un'azienda.

Globalmente sembrerebbe che fino a quando si tratta di aumentare il grado di digitalizzazione in azienda le imprese siano abbastanza propense all'investimento ma che, quando si tratta di trovare nuovi modelli di business, tema centrale di industria 4.0, il management sia restio a operare in tale direzione.

3.3 Indagine sull'Industria 4.0 nel Nord Italia

Per approfondire l'attualità del tema Industria 4.0, ho preso parte ad un gruppo di ricerca del Dipartimento di Scienze Economiche e Aziendali "Marco Fanno" (DSEA) che ha condotto uno studio territoriale sui processi di adozione delle tecnologie digitali che rientrano sotto l'etichetta "Industria 4.0" e sulle implicazioni legate alle attività di produzione e innovazione. Lo scopo principale dell'indagine è stato quello di conoscere le modalità con cui le imprese stanno affrontando le sfide attuali e le opportunità offerte dalle nuove tecnologie sul fronte produttivo e dei rapporti con il mercato.

Il campione su cui ho lavorato, in prima persona, coinvolgeva le aziende che svolgono attività manifatturiera con codice Ateco 27.0, 27.1, 27.3, 27.5, riferito alle apparecchiature elettriche. Segue, a tal proposito, la descrizione dei codici, pubblicata sul sito Istat, che fa riferimento alla classificazione delle attività economiche Ateco 2007:

- Il codice 27 include la fabbricazione di prodotti che generano, distribuiscono ed utilizzano la corrente elettrica. È, inoltre, inclusa la fabbricazione di sistemi di illuminazione, apparecchi di segnalazione ed elettrodomestici. Dalla divisione è esclusa la fabbricazione di prodotti elettronici (cfr. divisione 26)
- Il codice 27.1 comprende la fabbricazione di trasformatori di potenza e di distribuzione, motori e generatori.
- Il codice 27.3 include la fabbricazione di apparati di cablaggio per il trasporto di corrente elettrica o altro, utilizzati per i circuiti elettrici indipendentemente dal materiale impiegato. Questo gruppo include anche l'isolamento di fili elettrici e la fabbricazione di cavi a fibra ottica.
- Il codice 27.5 include la fabbricazione di piccoli elettrodomestici, ventilatori d'aria per uso domestico, aspirapolveri, lucidatrici elettriche, apparecchi per cucinare, lavatrici, frigoriferi, congelatori a colonna e a pozzetto ed altri apparecchi elettrici o non elettrici per uso domestico, quali lavastoviglie, scaldacqua, tritarifiuti.

3.3.1 Metodologia

L'indagine ha coperto la maggior parte del Nord Italia, nello specifico le aziende del Friuli Venezia Giulia, Veneto, Trentino Alto Adige, Lombardia, Emilia Romagna ed infine Piemonte e la collaborazione richiesta alle imprese assicurava un trattamento dei dati in forma aggregata e per finalità scientifiche. A inizio Maggio abbiamo iniziato a svolgere le prime interviste, che abbiamo continuato ad effettuare nei due mesi successivi, fino alla conclusione definitiva del sondaggio avvenuta attorno al 10 luglio. In realtà essendo un'indagine trasversale su più settori la ricerca è ancora attiva e sta coinvolgendo altri soggetti.

Il metodo utilizzato per raccogliere i dati è stato quello del questionario on-line che, nella maggior parte dei casi, ho compilato al telefono parlando con l'azienda interessata. Qualora invece l'impresa, per mancanza di tempo o altre ragioni, preferiva lasciarmi l'indirizzo elettronico, partecipava successivamente al sondaggio collegandosi alla piattaforma online, tramite il link che mandavo e procedeva ad un'autocompilazione del questionario. Lo strumento che ci ha permesso la creazione dell'indagine è stato SurveyMonkey, uno dei software per i sondaggi on-line più popolare al mondo, che ha consentito una piena personalizzazione delle domande oggetto del questionario.

L'indagine dal titolo "*Industria 4.0: manifattura e competitività d'impresa tra tecnologie digitali e economia Circolare*" comprendeva 34 domande, alcune introduttive per conoscere meglio l'azienda, il suo numero di addetti e le sue politiche di vendita e altre, in numero maggiore, specifiche sul tema industria 4.0. La domanda principale relativa all'adozione di tecnologie nell'ambito dell'industria 4.0 rimandava, nel caso positivo, ad una batteria di quesiti volti ad approfondire la tematica, con riferimento alle ragioni dell'adozione, alle difficoltà riscontrate e ai benefici ottenuti mentre, nel caso negativo, richiedeva semplicemente di selezionare quali fossero stati i motivi principali della mancata implementazione di queste tecnologie.

Dopo la fase di acquisizione e registrazione dei dati, che ha avuto la durata di 2 mesi, ho esportato le informazioni nel foglio di lavoro Excel, per cominciare ad elaborarli e a sviluppare le mie considerazioni.

3.3.2 Risultati

Le imprese totali contattate sono state 1114 e quelle che hanno preso parte all'indagine 265, per cui il tasso di risposta è stato quasi del 24 % (23,7%). Nello specifico tra le 265 interviste svolte, ben 242 aziende non fanno utilizzo di alcuna tecnologia, che rientri sotto l'etichetta 4.0, e solamente 23 aziende hanno invece implementato nei loro processi produttivi alcuni di questi nuovi strumenti tecnologici.

CAMPIONE DI IMPRESE	Contattate	Intervistate	Con tecnologie 4.0
Micro (x<3 MI Euro)	495	132	4
Piccole (3<x<10 MI Euro)	395	93	9
Medie(11<x<50 MI Euro)	194	33	8
Grandi (x>50 MI Euro)	70	7	2
TOTALE	1114	265	23

Tabella 2: mia elaborazione

CODICE ATECO	Imprese adottanti (23)
27.0	3
27.1	6
27.3	5
27.5	9

Tabella 3: mia elaborazione

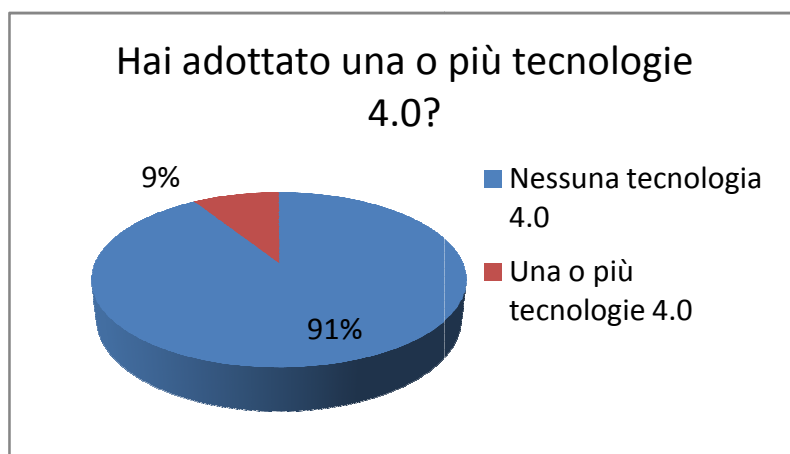


Figura 8: mia elaborazione

La domanda a cui le imprese venivano indirizzate, in caso di mancanza di tecnologie, elencava una serie di diverse ragioni, a risposta multipla, per cui il numero di risposte è maggiore delle imprese intervistate poiché alcune hanno selezionato più di una motivazione. Analizzando i dati in forma aggregata, due sembrano essere le ragioni principali per cui il 90% delle aziende non si è ancora direzionato verso questo nuovo tipo di Fabbrica Intelligente. Il numero di risposte più alto ha individuato la causa nella mancanza di interesse verso questi nuovi macchinari per il tipo di business proprio dell'azienda. Ciò che ho riscontrato nel mio campione, concernente il settore delle apparecchiature elettriche, è che spesso le attività svolte da queste imprese non richiedono l'utilizzo di tecnologie particolari.

Un buon numero di aziende, che mi ha dato questo tipo di risposta, 164 per l'esattezza (corrispondente al 67% del campione), mi ha spiegato che la piccola dimensione dello stabilimento, congiunta alla presenza di macchinari molto semplici e alla necessità di svolgere operazioni in modo prettamente manuale, non giustificherebbe l'investimento in tecnologie 4.0. Si tratta per lo più di piccole medie imprese che hanno un fatturato che non eccede i 5 milioni di euro, ragione per cui sarebbe ancora più difficile perseguire questo processo di digitalizzazione, che richiede grandi investimenti, soprattutto nella fase iniziale.

Al secondo posto, un risultato che mi ha particolarmente sorpreso è stato quello delle 72 aziende che hanno affermato di avere una scarsa conoscenza del tema e che mi hanno infatti chiesto al telefono informazioni sul mondo dell'Industria 4.0, in quanto non sapevano molto bene di cosa si trattasse. Questo dimostra che il tema, per quanto attuale, non ha trovato ancora grande diffusione nel mondo imprenditoriale, sebbene il Piano del Governo abbia cercato di stimolare il processo di trasformazione digitale con diversi incentivi. Manca ancora la consapevolezza da parte di molte aziende delle opportunità offerte da questa nuova rivoluzione industriale: vantaggi e stimoli che se non vengono colti rischiano di lasciare l'Italia piuttosto indietro rispetto agli altri paesi europei. È anche vero che il passaggio al modello di Fabbrica Intelligente richiede ingenti risorse economiche ma anche temporali. Cercare di orientarsi in una realtà così vasta, soprattutto ai suoi albori, non è decisamente facile. Innanzitutto devono essere svolte diverse valutazioni per cercare di capire quali sono i migliori investimenti da effettuare, identificare le tecnologie più consone al proprio tipo di business e scegliere i partner a cui appoggiarsi. Alla fase valutativa delle diverse alternative, segue quella di implementazione che non è sicuramente di durata inferiore né meno impegnativa. Dover integrare le nuove tecnologie con quelle già esistenti è un processo che, oltre a richiedere il lavoro sul campo di professionisti, richiede diverso tempo sia per far funzionare fisicamente le nuove tecnologie e connetterle a quelle già utilizzate in azienda, sia perché i dipendenti devono esser formati per poter interagire con i nuovi sistemi tecnologici. Ecco perché tra questo sottocampione di aziende che ancora non hanno adottato nuove tecnologie, un 10% ha dichiarato di essere in fase valutativa, ossia di aver iniziato a prender contatto con fornitori e con centri di Digital Hub per esser orientato, prima di tutto, e, successivamente, supportato in questo complesso processo di digitalizzazione. Guardando i dati del fatturato dell'anno 2015 di queste aziende, si può riscontrare che due terzi delle imprese in fase di valutazione hanno un ricavo superiore ai 10 milioni di euro e questo dimostra come la propensione all'Industria 4.0 provenga, in particolare, da imprese che abbiano possibilità economiche per investire su nuove frontiere.

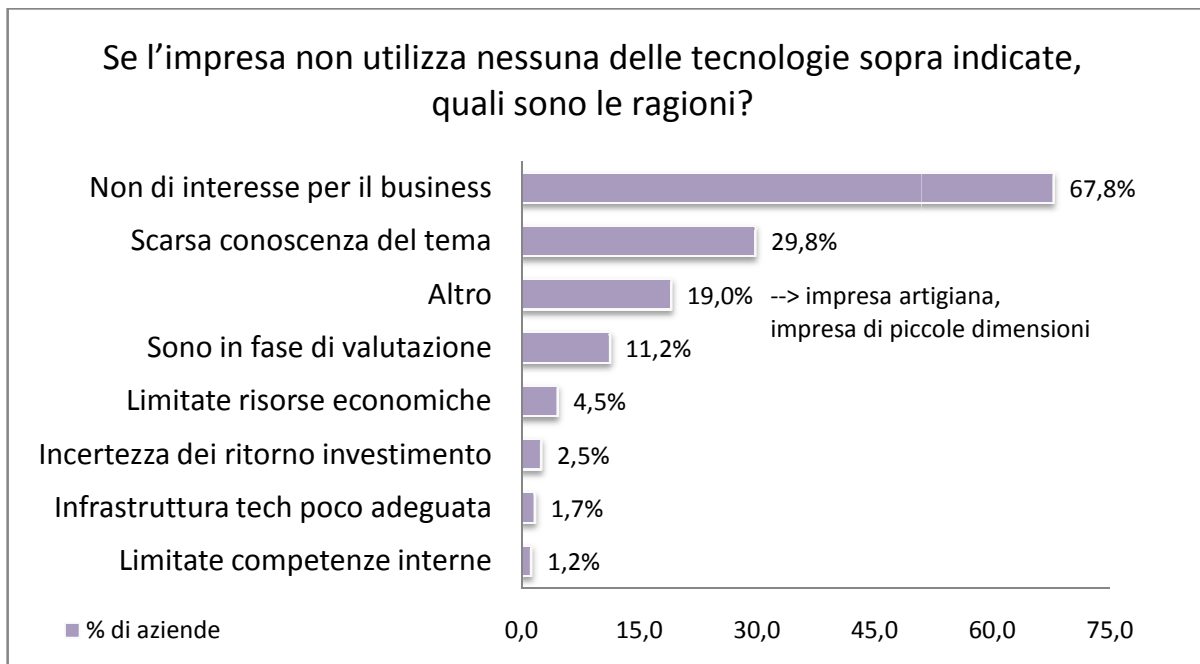


Figura 9: mia elaborazione

Spostandoci invece al sottocampione di imprese che hanno deciso di investire nell'industria 4.0 è bene analizzare le ragioni alla base di questi investimenti, le difficoltà riscontrate e soprattutto i benefici ottenuti.

Per quanto riguarda il tipo di tecnologia implementata ciò che emerge dai dati è che il 50% di queste aziende utilizza sistemi, quali Cloud e Big Data, per elaborare i dati di produzione e processo. Sembra che queste due aree, combinate insieme, stiano avendo una rapida espansione nell'ambito IT, in quanto offrono al management aziendale strumenti efficaci per poter analizzare il volume sempre crescente di informazioni in modo da poter prendere decisioni strategiche. Un dato statistico, emerso dalla ricerca svolta e pubblicata da Research&Market "Global Cloud Analytics Market 2016-2020", specifica sul mercato globale del cloud analytics, stima questi due sistemi come i principali driver di una crescita futura della spesa IT di circa il 26 per cento all'anno per i prossimi cinque anni. Secondo il report, molte aziende stanno implementando questi nuovi strumenti di analisi proprio per comprendere meglio i modelli di business e quelli di consumo, cercando dei pattern di interpretazione dei dati, utili per capire come aumentare il fatturato, ridurre i costi, acquisire nuovi clienti e fidelizzarli. HP, IBM, Microsoft, Oracle e SAP, con la loro offerta di servizi di cloud analytics, risultano essere tra i fornitori dominanti in questo campo.

Al secondo posto delle tecnologie più utilizzate sono collocati i prodotti intelligenti, tipici dell'era dell'Internet of things che, essendo dotati di sensori RFID, permettono un'informatizzazione del loro ciclo di vita attraverso un'identificazione automatica. Il tag RFID (Radiofrequency IDentification) è il codice informatore più efficiente della IoT: si tratta

di un piccolo chip costituito da una memoria e da un'antenna, che ne determinano funzionalità e raggio d'azione. All'interno del tag il costruttore inserisce un codice seriale unico che costituisce un sistema di identificazione certo, consentendo di attivare un percorso di tracciabilità e di rintracciabilità delle informazioni decisamente più completo e avanzato. A differenza del barcode che deve essere letto esclusivamente in modo frontale e solo uno alla volta, i tag possono essere letti in maniera massiva, ovvero tutti contemporaneamente anche quando gli oggetti a cui sono apposti si trovano impilati, sovrapposti, chiusi in una scatola, oppure distribuiti in uno spazio, come può essere un ufficio o un magazzino. Lo Iot quindi, con la sua diffusione di questa grande varietà di cose e di oggetti intorno a noi, capaci di interagire tra loro, sta progressivamente acquisendo un ruolo rilevante per l'industria e per gli utenti finali. Continuando l'analisi del campione, emerge che un terzo delle aziende con tecnologie 4.0 svolgono attività di manifattura additiva, servendosi di stampanti 3d e di tecniche quali la stereolitografia, che permette di realizzare singoli oggetti tridimensionali a partire da dati digitali elaborati da un software CAD/CAM. Queste nuove tecnologie sono principalmente utilizzate da queste aziende per lo sviluppo e la prototipazione di nuovi prodotti. Più o meno lo stesso numero di aziende ha dichiarato di aver migliorato la robotica in produzione con l'inserimento di nuovi macchinari, più intelligenti e cooperativi. Le tecnologie che sono risultate essere ancora poco diffuse e raramente utilizzate sono quelle di laser cutting, scanner 3d e realtà aumentata per la progettazione del prodotto.

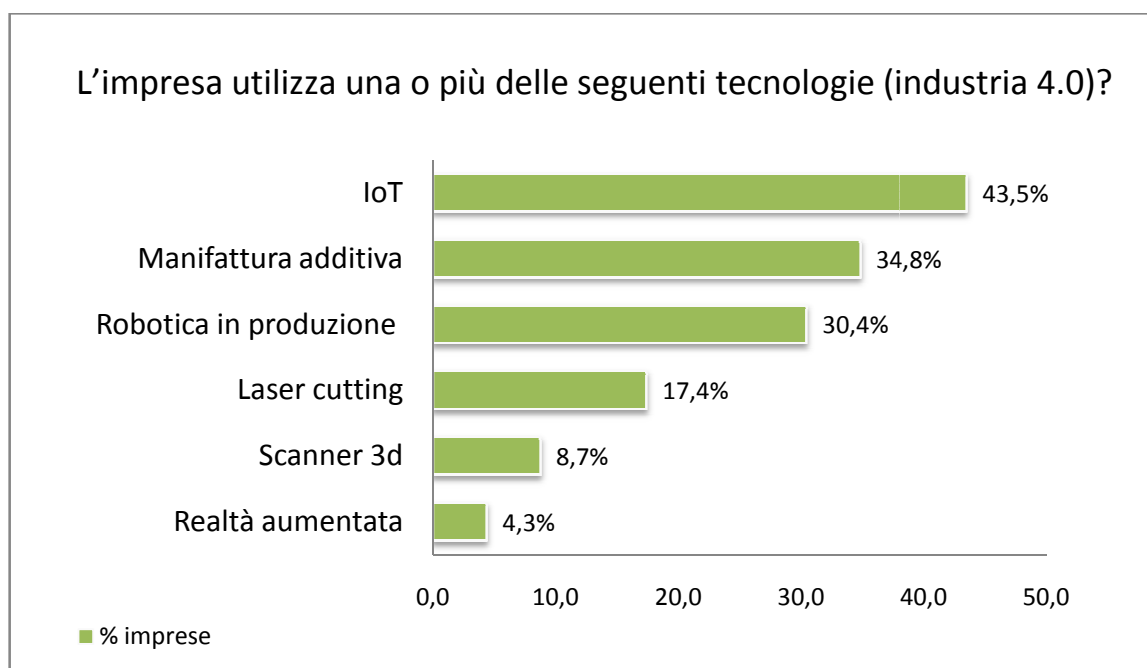


Figura 10: mia elaborazione

L'anno di adozione di queste nuove tecnologie sembra esser stato principalmente il 2016, anche se in alcuni casi un primo approccio a robot industriali particolari si era già verificato

negli anni precedenti, ad esempio nel 2009, e le modifiche ed aggiornamenti al prodotto sono state poi apportate negli anni a seguire. Non c'è da meravigliarsi se l'adozione di alcune di queste tecnologie risalga a qualche anno fa in quanto si tratta di tecnologie che, prese singolarmente, sono "vecchie", ma che aumentano di valore e producono migliori effetti in questa era di integrazione e connessione.

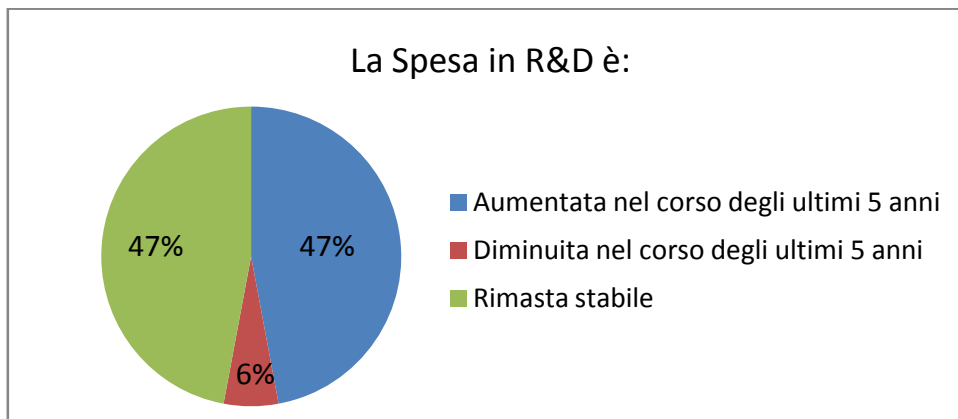


Figura 11: mia elaborazione

Quasi il 50% di queste aziende ha dichiarato di aver investito maggiormente, negli ultimi cinque anni, in attività di ricerca e sviluppo, che ha permesso loro non solo di comprendere meglio i nuovi strumenti tecnologici e le caratteristiche del nuovo scenario, ma anche di migliorare decisamente la propria capacità innovativa. Non è un caso infatti che molte aziende del campione ritengano che il loro primo fattore di vantaggio competitivo sia l'innovazione di prodotto. Certo si tratta di un numero inferiore rispetto a quelle che lo identificano nella qualità dei prodotti, anche se questi due fattori sono in realtà facilmente collegabili.

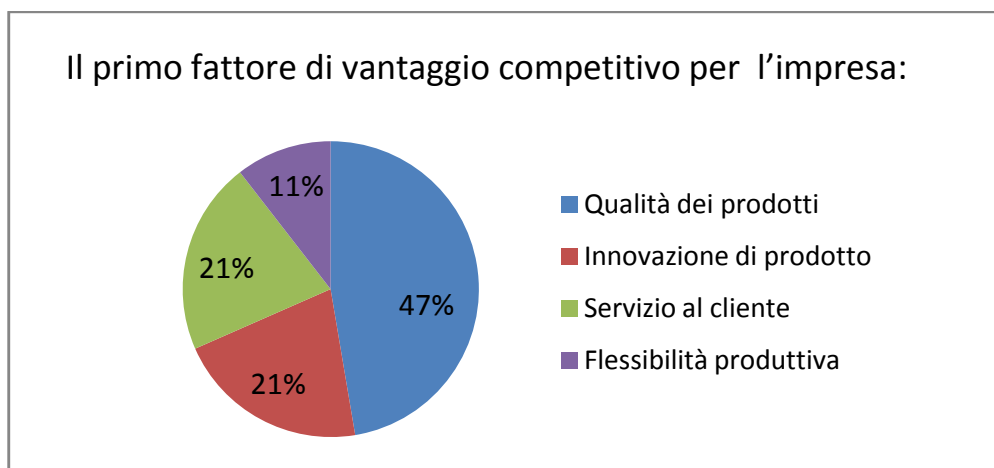


Figura 12: mia elaborazione

Nel 86% dei casi intervistati l'investimento in tecnologie industria 4.0 ha richiesto un processo di personalizzazione delle soluzioni tecnologiche adottate e solamente nel 14% dei casi questo non è stato necessario.

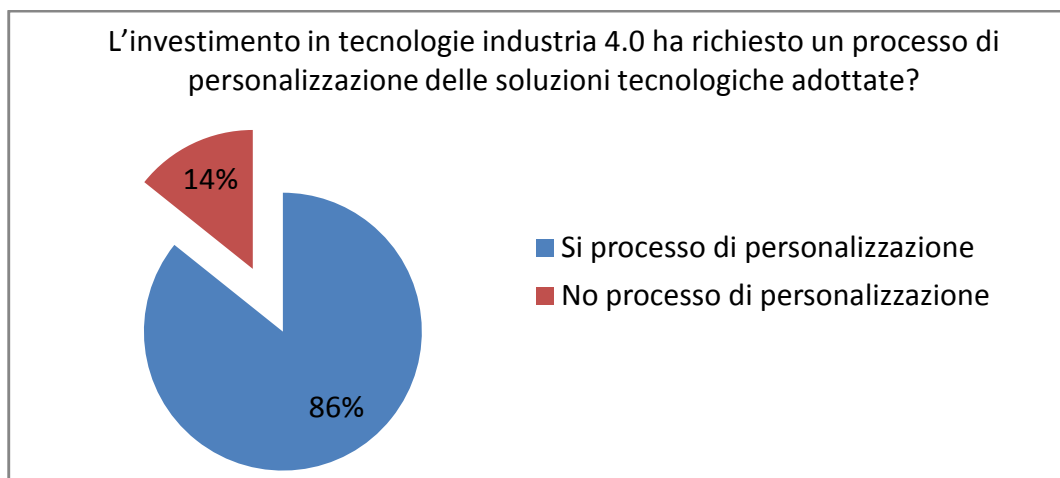


Figura 13: mia elaborazione

Il livello di integrazione ha riguardato nel dettaglio tre elementi: la componente hardware, quella software, e l'integrazione del nuovo sistema con altre tecnologie già in dotazione. La differenza tra hardware e software è che il primo riguarda le parti del computer "hard", ossia pesanti, cioè quelle parti fisiche di una periferica o di un'apparecchiatura elettronica che possono essere effettivamente pesate e toccate; con il termine software ci si riferisce invece alle componenti "soft", ossia le componenti logiche dei computer, come ad esempio i programmi informatici, semplici o complessi, che permettono di svolgere operazioni, una volta montati su supporti hardware. Le imprese sono state chiamate a pronunciarsi sul loro livello di integrazione delle nuove tecnologie, sul piano di queste tre componenti, con una scala di cinque gradi (per niente, poco, abbastanza, molto e moltissimo). Con una percentuale di risposta a questa domanda del 50%, le aziende si sono collocate sul livello intermedio (abbastanza) per quanto riguarda la componente hardware e l'integrazione delle nuove tecnologie con quelle già esistenti. La componente software ha invece richiesto, in media, un livello di personalizzazione maggiore e quindi "molto" è stata la risposta più diffusa.

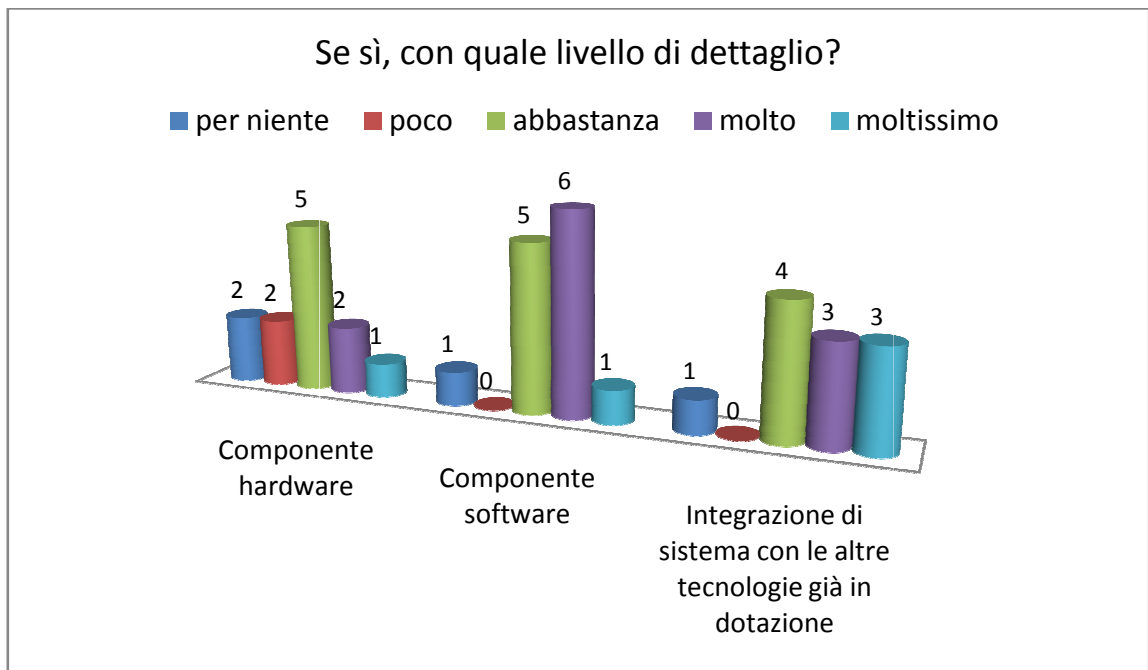


Figura 14: mia elaborazione

Per attuare il piano di implementazione delle nuove tecnologie le imprese si sono ovviamente dovute appoggiare ad alcuni partner. Consulenti, system integrator e centri di università e trasferimento sembrano non esser ancora così diffusi e utilizzati per proiettare la propria impresa nel mondo dell'Industria 4.0. I numeri delle aziende che si sono rivolte a questo tipo di servizi sono infatti piuttosto bassi, nonostante il Piano Calenda Industria 4.0 stia investendo molto sul ruolo dei distretti tecnologici, quali i Digital Hub e i Competence Centre, poiché queste entità potrebbero essere fondamentali nell'orientare e supportare le imprese in questo processo di digitalizzazione. I numeri mostrano come i partner principali che le imprese hanno utilizzato nella scelta e implementazione delle nuove tecnologie siano i fornitori stessi di impianti e macchinari e nello specifico delle tecnologie 4.0. La fase di consulenza sembra quindi esser stata svolta dagli stessi produttori di questi nuovi macchinari e non da alcuni centri specifici, probabilmente poiché i costi sarebbero stati decisamente superiori se l'impresa si fosse rivolta, in un primo momento, ad uno studio di consulenza e nella fase successiva al fornitore di tecnologia.

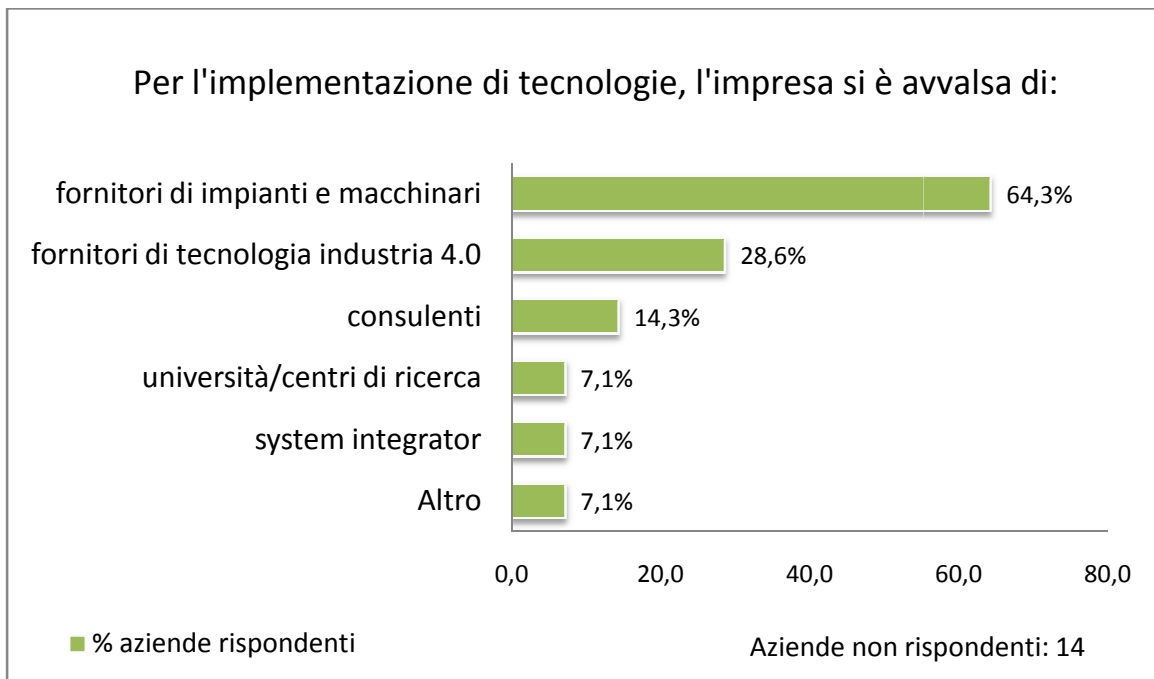


Figura 15: mia elaborazione

L'investimento in tecnologie 4.0 si è concentrato prevalentemente sulle attività di produzione e gestione della stessa, con una certa attenzione rivolta allo sviluppo di nuovi prodotti e alla prototipazione. In numero esiguo troviamo alcune aziende che hanno investito in nuove tecnologie per rinforzare l'attività di marketing ed in misura ancora inferiore troviamo imprese che hanno orientato le loro risorse al miglioramento del servizio post vendita.

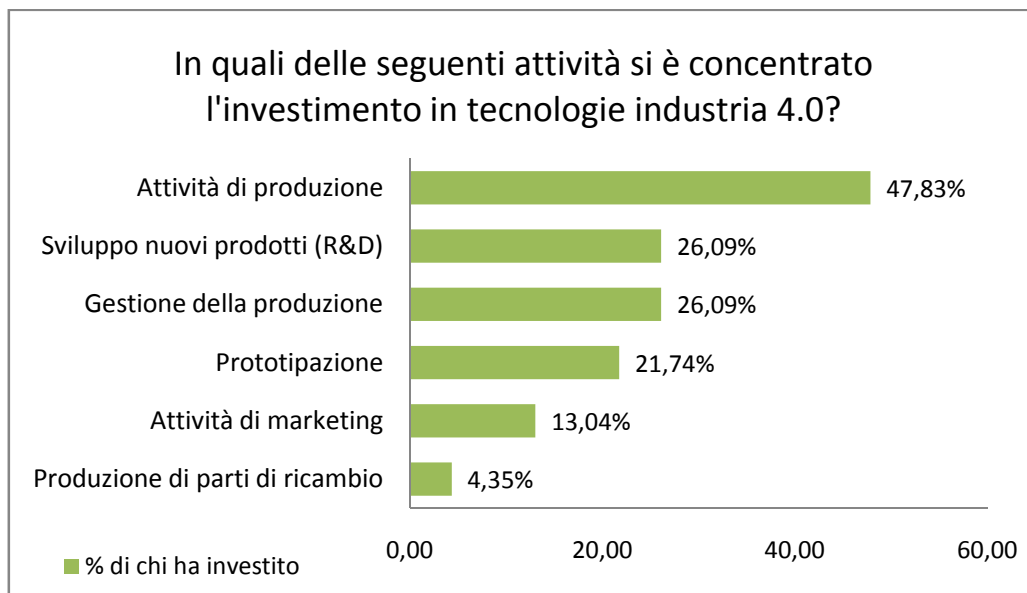


Figura 16: mia elaborazione

Nel dettaglio le motivazioni che hanno spinto le aziende ad adottare queste nuove tecnologie sono state elencate alla domanda numero 19 lasciando la possibilità di esprimere il proprio parere selezionando 5 diversi gradi di accordo per le diverse ragioni. Partendo dai motivi che hanno riscontrato più successo, possiamo dire che 7 aziende su 13 rispondenti si sono trovate

assolutamente d'accordo ("moltissimo") con l'idea che questo investimento desse la possibilità di offrire un miglior servizio al cliente. Altrettante aziende (con risposta "molto") erano dell'idea che questo investimento potesse servire a migliorare e ottenere una maggiore efficienza interna. 5 aziende su 13 hanno intravisto nell'investimento nell'Industria 4.0 un modo per aumentare la propria varietà di prodotti, con la conseguente possibilità di cogliere e sfruttare nuove opportunità del mercato. 4 aziende su 11 erano "abbastanza" d'accordo col fatto che le nuove tecnologie potessero aiutare a mantenere una buona posizione, non solo nello scenario della produzione italiana, ma anche a livello internazionale, mentre "per niente" o "poco" d'accordo che queste potessero servire a perseguire una qualche attività di reshoring. Ragioni come "imitazioni dei concorrenti", "sostenibilità aziendale" ed "adeguamento ad uno standard di settore" hanno invece trovato poco riscontro tra le aziende del campione.

In particolare dal punto di vista del prodotto l'industria 4.0 sembra aver portato un aumento nelle prestazioni offerte attraverso i servizi collegati, un maggior controllo sull'output durante il suo utilizzo e, in misura minore, anche un ruolo più attivo del cliente in fase di progettazione e produzione del prodotto.

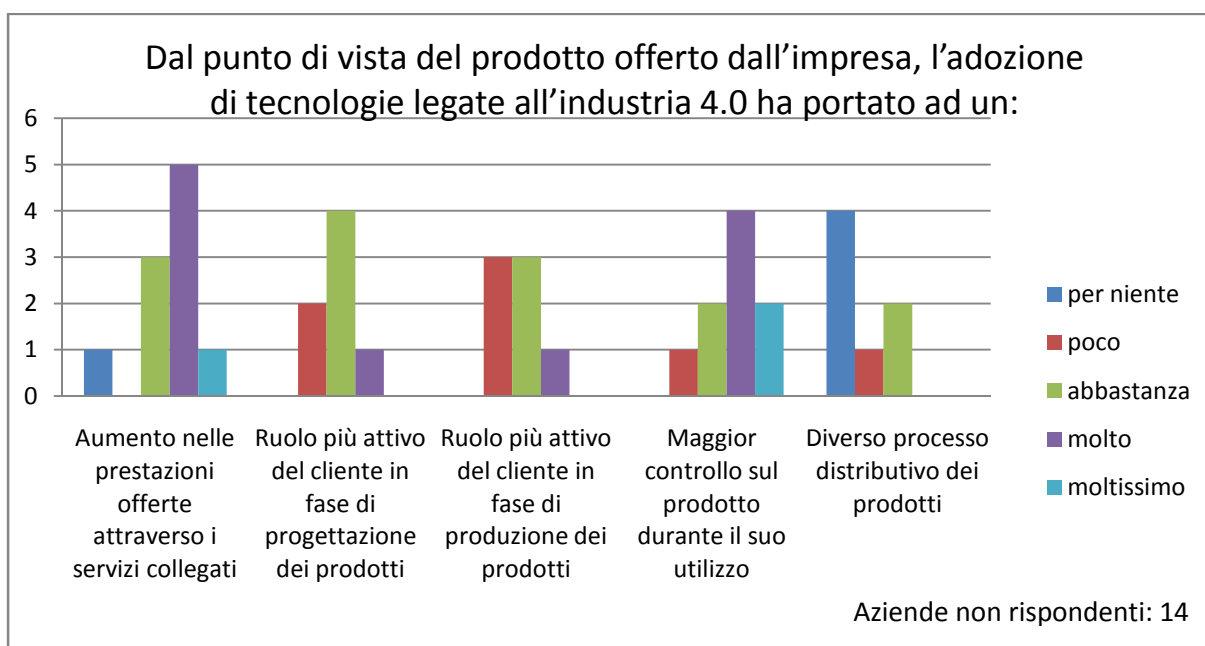


Figura 17: mia elaborazione

I risultati che le aziende hanno affermato di aver raggiunto confermano quelle che erano le loro principali aspettative nonché le motivazioni dell'investimento in queste nuove tecnologie. All'interno del sottocampione di 14 imprese rispondenti, il 70% (10) ha dichiarato di aver ottenuto una visibile riduzione dei costi con conseguente aumento dell'efficienza interna, il 64% (9) ha riscontrato inoltre un sostanziale miglioramento nel servizio offerto al cliente.

8 aziende hanno poi ammesso di aver conseguito un aumento della produttività che ha reso possibile un incremento del fatturato e che probabilmente, in una qualche misura, ha agevolato il mantenimento della competitività a livello internazionale. Diversificazione produttiva e aumento della varietà di prodotti invece sono risultati che sono stati sfiorati appena da poche aziende.

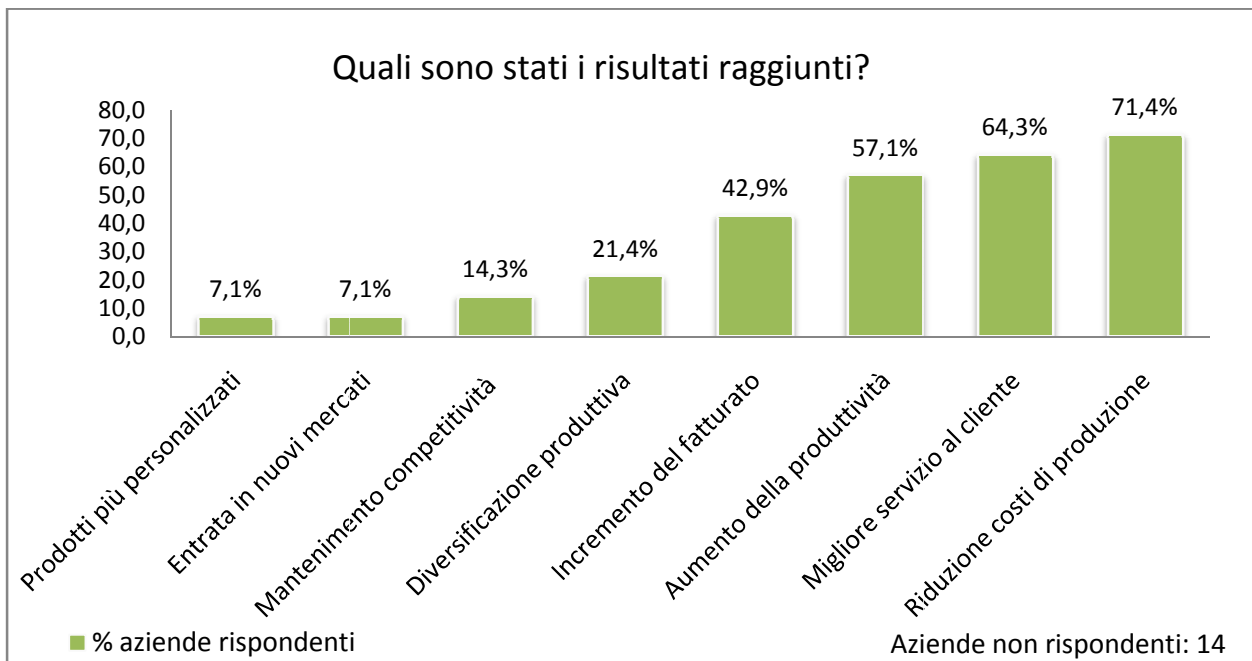


Figura 18: mia elaborazione

Per quanto riguarda il fronte dell'occupazione, ritengo sia significativo il risultato emerso in quanto un grande dibattito, portato da questa quarta rivoluzione industriale, riguarda proprio il mondo del lavoro e la paura che questa nuova ondata di tecnologie finirà col sostituire gradualmente l'impiego di risorse umane.



Figura 19: mia elaborazione

Nei casi concreti, analizzati in quest'indagine, sembrerebbe invece che non solo il numero degli occupati all'interno dell'azienda sia rimasto stabile ma che addirittura in alcuni casi sia aumentato. Questo trova la sua spontanea ragione nel fatto che spesso questi nuovi robot o strumenti tecnologici necessitano di nuove figure professionali che abbiano una formazione

specifica per interagire con i nuovi sistemi informativi e, da questo punto di vista, sembrerebbe quindi che l'Industria 4.0 sia in grado di sviluppare nuove posizioni lavorative, aumentando così il tasso di occupazione. Dal punto di vista del lavoro in fabbrica, l'adozione di queste tecnologie sembra non aver creato grossi problemi negli adattamenti richiesti anche se, come già sopra accennato, si rende necessaria una formazione costante per lo sviluppo delle competenze dei lavoratori e una conoscenza specifica per migliorare i processi produttivi e perfezionare i prodotti.

Analizzando invece l'impatto dell'Industria 4.0, in termini ambientali, alcune aziende sono riuscite a ridurre il numero dei materiali utilizzati e in qualche modo anche a diminuire la quantità degli sprechi ma ancora non sono evidenti grossi risultati per quanto riguarda il riutilizzo di materiali di scarto dei processi dell'impresa. È questo un altro dei grandi obiettivi promossi dalla quarta rivoluzione industriale in quanto le nuove tecnologie possono favorire il passaggio dall'attuale modello di economia lineare, basata sulla produzione di scarti, a quella circolare, che prevede riuso e riciclo delle cose. Economia Circolare e Industry 4.0, insieme, possono rappresentare un connubio utile per ripensare lo sviluppo dell'industria e favorire un rapporto più equilibrato con le altre componenti dell'economia - agricoltura, turismo e servizi - il cui sviluppo è stato spesso visto in antitesi con quello dell'industria.

Per quanto riguarda il processo di implementazione di questi nuovi sistemi, grosse difficoltà sono state individuate soprattutto nella carenza di competenze interne e nella ricerca di figure professionali adeguate, proprio perché essendo ancora agli inizi non sono ancora molte le persone preparate e formate per lavorare a contatto con le nuove tecnologie. Un altro punto di debolezza è stato riscontrato nella lunghezza dei tempi d'implementazione, in quanto la scelta del fornitore non è così semplice e immediata e i sistemi informativi interni sono inadeguati e richiedono quindi processi di personalizzazione particolari. Come già anticipato però per molte aziende un grosso limite è la scarsa, se non mancante, presenza di risorse finanziarie per far fronte all'investimento.

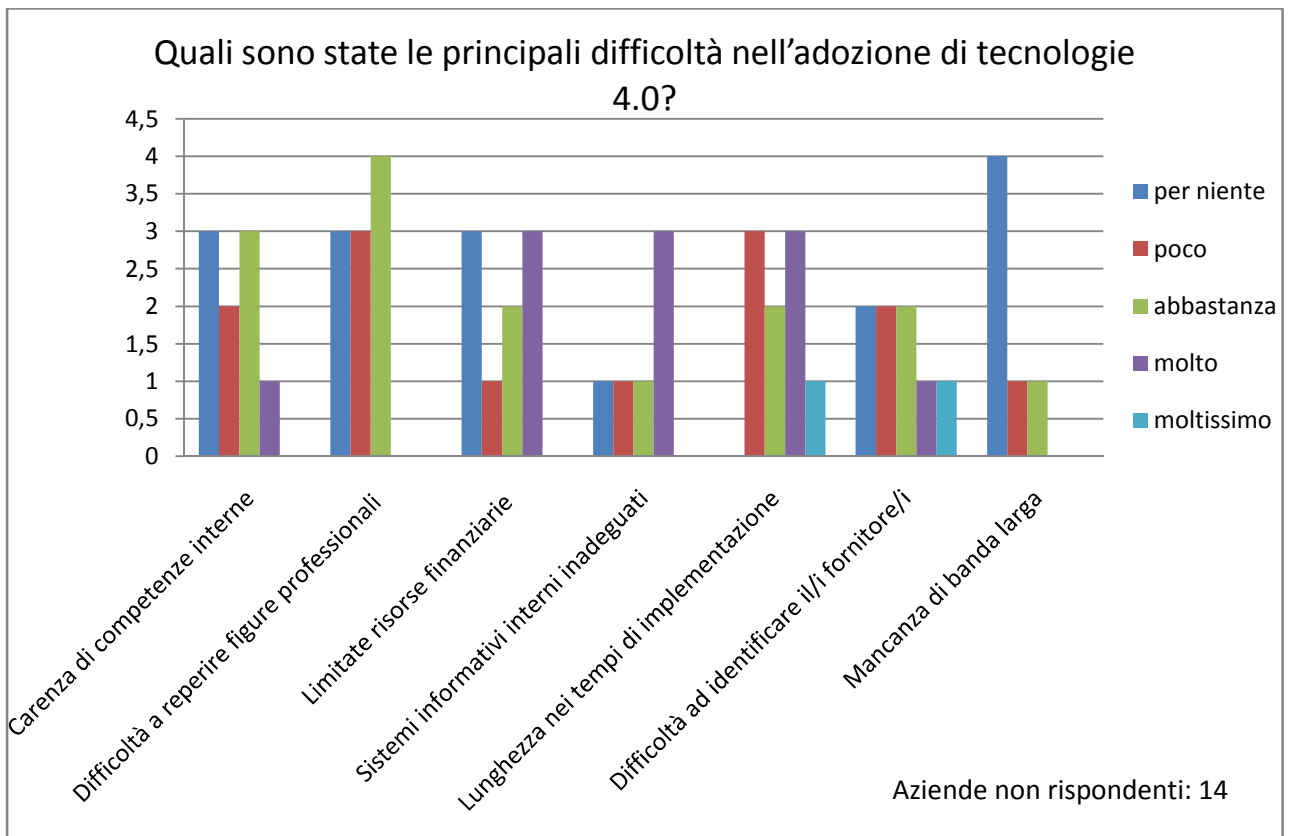


Figura 20: mia elaborazione

3.3.3 Risultati complessivi

In data 19 ottobre, si è tenuto il seminario “Industria 4.0: rivoluzione in corso” dove sono stati presentati i primi risultati complessivi di questa indagine. Ad oggi, dopo 6 mesi, sono state contattate 5421 imprese manifatturiere del Nord Italia ma solamente 668 hanno partecipato all’intervista quindi il tasso di risposta complessivo è stato del 12 %. Tra queste prevale nettamente la percentuale delle imprese che non hanno effettuato alcun tipo di investimento nel campo dell’industria 4.0, che si attesta essere del 81.2%, contro la restante parte di 18.8% imprese che hanno dichiarato di aver adottato almeno una delle nuove tecnologie e, tra queste, quasi la metà del campione è una pmi. Solamente un’azienda su cinque si è quindi lasciata coinvolgere nel processo di trasformazione digitale e ha iniziato a svecchiare il proprio modello di business, in un’ottica 4.0. È un risultato che ancora una volta mostra come l’Italia si stia avvicinando al tema in modo molto lento e graduale. Per quanto riguarda le tecnologie adottate, le principali sono state la robotica e i sistemi di laser cutting, anche se è abbastanza evidente che, a seconda dei diversi settori, la scelta è ricaduta su alcune tecnologie piuttosto che altre. Questo ha permesso di mostrare come la differenza settoriale implichi una diversa scelta degli strumenti da adottare e anche un diverso modo di utilizzarli all’interno della

catena del valore. In media l'investimento in progetti sviluppati dal 2007 fino ad oggi ha inciso per l'11 % sul fatturato, richiedendo un vero e proprio processo di personalizzazione riguardante la componente hardware, software, o l'integrazione con altre tecnologie. Le principali motivazioni che hanno spinto queste aziende a intraprendere un percorso di digitalizzazione della manifattura sono state dettate da una chiara volontà nel migliorare il servizio al cliente e al tempo stesso nel ricercare una maggior efficienza interna. Le difficoltà incontrate nel processo di adozione sono state varie: alcune legate al contesto regionale, come ad esempio la mancanza di una banda larga stabile e diffusa, altre legate ad una sottostima dei tempi di implementazione, altre ancora relative alla complessità nel reperire risorse adeguate. Installare questi nuovi sistemi operativi comporta diverse fasi: la scelta dei partner, che per queste aziende sono stati per lo più fornitori di impianti e macchinari, la decisione concernente gli investimenti da effettuare, ed infine la fase di integrazione delle nuove tecnologie con quelle già operative in azienda. Un dato positivo e molto interessante che vale la pena tenere in considerazione, visto i dibattiti sempre più diffusi sulla sostituzione della tecnologia con la forza lavoro, è l'impatto di questa quarta rivoluzione industriale sul fronte dell'occupazione. All'interno del campione, infatti, si affianca al 57% di imprese che ha dichiarato che il numero degli occupati è rimasto stabile, un buon 40% di imprese che afferma di aver assunto nuove figure professionali per gestire i nuovi processi produttivi e solo una piccolissima parte del campione ha visto ridurre il numero di occupati. Le competenze richieste sono diverse, a seconda delle tecnologie implementate, ma opinione comune è che siano necessarie nuove figure professionali che abbiano sviluppato nuove skills. La fotografia scattata, ad oggi, quindi non mostra una relazione negativa tra tecnologie e umani anche se resta da capire quale sia stato l'impatto sul fronte dell'occupazione nelle industrie concorrenti, che non hanno adottato queste nuove tecnologie.

3.3.4 Conclusioni

Nonostante l'indagine abbia attraversato più settori, posso dire che quello che ho colto nel mio sottocampione di imprese rispecchia perfettamente quello che emerge dall'analisi complessiva di tutti i settori. Chi ha investito mostra come ci sia stato un impatto positivo sul fronte della produzione e del servizio al cliente, e questo pone domande sul perché ci sia ancora una percentuale così alta di aziende che non ha minimamente approcciato il tema.

Quando ho iniziato a svolgere quest'indagine le aspettative che avevo sui numeri delle aziende che avessero già adottato le nuove tecnologie era sicuramente più alto di quello riscontrato nella realtà. La mia idea era che l'Industria 4.0 fosse stata accolta o, per lo meno, valutata da gran parte delle aziende del territorio settentrionale ma i dati che ho avuto modo di

raccogliere hanno fortemente cambiato il mio pensiero. Ciò che emerge, infatti, mostra come in realtà, siano ancora in numero piuttosto esiguo le imprese che si sono orientate verso l'industria 4.0. Purtroppo avrei sperato in un tasso di partecipazione all'indagine maggiore visto la mole di aziende che ho contattato, in quanto mi avrebbe permesso di sviluppare un'analisi con dati sicuramente più significativi.

Quello che traspare da questo sondaggio è che l'Italia sembra correre su due binari paralleli e a velocità diverse. Alcune imprese infatti hanno sentito la necessità di accogliere la sfida della quarta rivoluzione industriale, ci si stanno confrontando, iniziando a vedere i primi risultati e benefici. Questi ultimi non sono ancora così evidenti in quanto le nuove tecnologie sono appena state implementate, i costi sostenuti in questo processo di trasformazione digitale sono stati notevoli e ci vorranno anni per ammortizzare le spese registrate. Eppure già i primi segnali positivi sul lato della produzione son emersi ad emergere infatti alcune aziende hanno affermato di aver riscontrato un certo aumento della produzione ed un fatturato in crescita. Queste nuove tecnologie inoltre hanno creato nuovi posti di lavoro e fatto crescere il numero dei dipendenti, portando ad un miglioramento globale dell'efficienza interna aziendale.

Altre imprese invece sembrano procedere lentamente, non sentono l'esigenza, e/o forse non hanno la possibilità economica per svecchiare il proprio sistema produttivo e fare il salto di qualità. Il settore che ho avuto modo di analizzare con le interviste, per lo più piccole medie imprese, in particolare, sembra non percepire la necessità per il tipo di attività che svolge e per i numeri che registra. Investimenti in grandi tecnologie sembrano non trovare giustificazione in un piccolo business, caratterizzato prevalentemente da lavoro manuale o dall'utilizzo di macchine piuttosto semplici. Probabilmente altre aziende, ancora lontane dall'affacciarsi a questa nuova realtà, stanno ancora completando la terza rivoluzione industriale e stanno ancora ultimando la prima fase di digitalizzazione dei processi.

Questa quarta rivoluzione industriale si propone come un mix di capitali, tecnologie e competenze e forse il problema principale in Italia è che c'è ancora una grande difficoltà nel riuscire a definire le misure necessarie a gestire una manifattura digitale di questo tipo.

Senza dubbio nel nostro paese sta crescendo la consapevolezza dell'importanza di connettere macchinari, personale e patrimonio informativo al fine di estrarre nuovi modelli di business, più efficienti, e per restare competitivi sullo scenario globale. Il terreno è fertile per favorire la nascita di nuovi prodotti e servizi, più personalizzati e accurati nell'interpretare ciò che vuole il consumatore, ma anche per sviluppare nuove professionalità che porteranno ad un graduale cambiamento del lavoro e della società. Non si tratterà di un processo di sostituzione dell'uomo con la macchina ma di un'integrazione di questi nuovi sistemi tecnologici nella società odierna.

In questo senso l'Industry 4.0 è una rivoluzione sociale prima che tecnologica che non riguarderà solo l'industria, ma tutto il sistema socio economico globale. La velocità di cambiamento è molto alta e la competizione globale talmente forte che si potrebbero creare abbastanza facilmente scenari instabili e difficili da governare. È quindi una grande sfida che non possiamo permetterci di non cogliere anche se numerose saranno le difficoltà che si incontreranno e molte le variabili che ancora sfuggono alla nostra capacità di previsione e quindi controllo. Questo è comunque il percorso che si è intrapreso in quanto progresso e tecnologia sono processi inarrestabili e quindi è importante che il nostro Paese non subisca passivamente tale rivoluzione ma cerchi di promuoverla in modo attivo perché il cambiamento epocale è ormai in atto e non possiamo che cercare di prepararci per affrontarlo al meglio.

CAPITOLO 4: FVG, UN MODELLO DI REGIONAL INNOVATION SYSTEM

4.1 Il primo Digital Innovation Hub

Proprio per avvicinare maggiormente il mondo imprenditoriale alla realtà dell'Industria 4.0, sono sorti nel territorio italiano diversi centri di Innovazione e centri di Competenza. È stato uno dei punti salienti del Piano Calenda quello di promuovere la diffusione e l'insediamento di queste realtà per supportare le aziende italiane nella loro trasformazione digitale dei processi. Essendo io friulana ho fatto qualche ricerca nel territorio locale, in particolare nella provincia di Pordenone dove risiedo, per capire quanto questi incentivi e stimoli del governo fossero stati recepiti nella mia realtà. Ciò che è emerso, dalla lettura di diversi articoli e non solo, è che il Friuli Venezia Giulia ha iniziato più di qualche anno fa a muoversi in questa nuova ottica industriale. Nel 2011 la collaborazione tra McKinsey&Company e Unione Industriali di Pordenone ha portato difatti alla nascita della Lean Experience Factory, un laboratorio formativo esperienziale nel comune di San Vito al Tagliamento (PN). Ai tempi in cui questa fabbrica fu costituita, non si parlava ancora di Industria 4.0, ma i promotori dell'iniziativa si erano già posti l'obiettivo di diffondere conoscenza e cultura nell'ambito del Lean Management, ovvero sugli strumenti tecnici e organizzativi in grado di portare alla "gestione snella" della Lean Production e del Lean Office. Con il passare degli anni e con l'emergere dei nuovi trend e delle nuove tecnologie, che hanno rivoluzionato il modo di fare impresa, la Lef, in modo quasi naturale, si è evoluta dal campo del Lean Management a quello del digitale, sviluppando moduli formativi ad hoc, accompagnati da una fabbrica modello completamente rivisitata in chiave 4.0. L'obiettivo della factory, in linea con quello degli altri istituti di formazione, è di trasmettere alle aziende il "saper fare" e le competenze necessarie per raggiungere l'eccellenza operativa e realizzare con successo la trasformazione digitale dei processi. Ciò che invece la rende diversa dagli altri, è la possibilità di vantare all'interno della sua "fabbrica", un'area che ripropone un vero processo produttivo al quale sono affiancate aule formative per garantire un'efficace alternanza tra teoria e pratica. Le aziende interessate, i potenziali clienti ma anche studenti, quali la sottoscritta, possono assistere e partecipare attivamente a percorsi formativi, personalizzati a seconda delle diverse esigenze, per comprendere il funzionamento di una fabbrica modello completamente rivisitata in chiave 4.0. Il processo per la produzione di compressori per frigoriferi, che comprende macchinari, linea di assemblaggio e laboratorio di qualità, permette ai partecipanti di sperimentare in prima persona le dinamiche di questa interazione tra macchine e operatori, osservando questo processo e tutte quelle trasformazioni che lo rendono più efficace. Al tempo stesso l'offerta di

corsi di formazione e workshop, personalizzati in base alla tipologia di audience, permette di creare maggiore consapevolezza e acquisire i principi fondamentali del miglioramento operativo.

“Questo è l'esempio più chiaro che ho visto sinora di Digital innovation hub (Dih), luogo dove aziende e personale possono capire come l'integrazione della loro tecnologia, in un modello produttivo basato sulla connessione digitale, possa migliorare l'efficienza. Lo fa in modo molto semplice e intuitivo”³⁶. Sono queste le parole del ministro Calenda che, in seguito alla visita allo stabilimento svolta lo scorso novembre 2016, ha definito questo centro “l'esempio di Fabbrica Digitale, un modello per il Paese.” Ed è proprio all'interno della Lean Experience Factory che lo scorso 21 febbraio è stato costituito il primo Digital Innovation Hub, al servizio della regione Friuli Venezia Giulia. Sembrerebbe essere uno dei primi in Italia, ce ne sono altri 5 operativi a livello nazionale, più di 10 in fase di avvio e 5 in progettazione. Così come gli altri Hub, il DiEX (Digital experience)³⁷ opera secondo le linee guida del Piano Nazionale Industria 4.0 con la missione di accompagnare le imprese nel percorso di trasformazione digitale, con servizi di consulenza di alto livello. Ad oggi, questo supporto è fornito tramite l'erogazione di tre principali servizi:

- 1) la Bussola Digitale, ovvero la redazione di un check up tecnologico, gestionale e organizzativo per comprendere le potenzialità della trasformazione digitale nell'impresa;
- 2) il supporto per ottenere il beneficio fiscale del super e iper ammortamento;
- 3) l'assistenza nell'individuazione dei canali per finanziare gli investimenti e la formazione.

³⁶ Digital Innovation Hub Regionale, Messaggero Veneto, novembre 2016
(<http://www.leanexperiencefactory.com/it/new-81-Digital-Innovation-Hub-Regionale>)

³⁷ DiEX, Digital innovation experience (<http://www.diex.it/>)

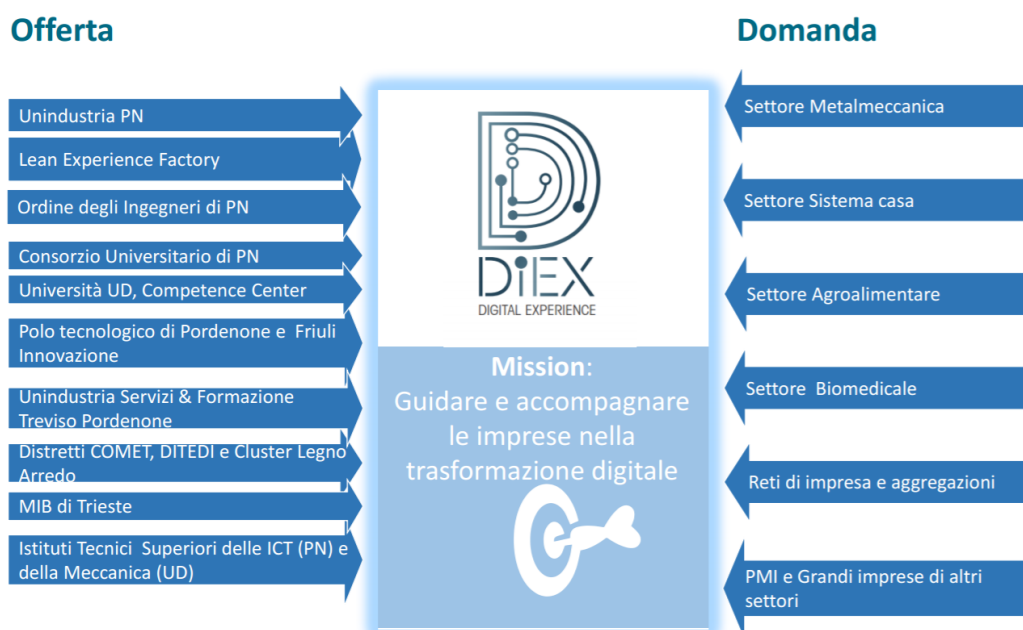


Figura 21: fonte Digital Innovation Experience

Ho inoltre avuto modo di approfondire la conoscenza di questa realtà in occasione della “Fiera della Digitalizzazione”, che si è tenuta giovedì 13 luglio 2017, all’interno di questo stabilimento, con lo scopo di trattare il tema della Fabbrica Intelligente, considerando in particolare l’aspetto del Super Anzi Iper Ammortamento, parlando di finanziamenti e soluzioni per l’implementazione dell’Industry 4.0. L’evento è stata un’occasione di incontro per esperti di trasformazione digitale e partner tecnologici 4.0 con la realtà imprenditoriale, ancora un po’ scettica e in fase valutativa verso questo nuovo modo di fare business. Mentre nelle due aule si alternavano le presentazioni dei fornitori che, in uno speech di 20 minuti, dovevano cercar di trasmettere al meglio la propria realtà e i servizi effettuati, nello stanzone principale, di fronte ai macchinari produttivi, erano stati allestiti dei corner per incontri “One to One” tra imprenditori ed esperti in materia di strumenti finanziari o tecnologici dell’Industry 4.0.

Le parole del direttore di Unindustria Pordenone, Andrea Fornasier, unite a quelle del direttore del Polo tecnologico di Pordenone, Franco Scolari, entrambi partner del progetto Diex, hanno dato avvio ai lavori. “La Digitalizzazione è disruptive; i soldi da investire in progetti di trasformazione digitale ci sono, eppure i progetti scarseggiano, come mai?”. Il dibattito mira a far capire che le aziende italiane devono cambiare il loro modello di business, se vogliono competere, a livello europeo; l’off shoring non può più esser visto come il punto di forza per restare sul mercato. “Non si compete più con il basso costo del lavoro, è fondamentale un processo di reshoring, in primis, ma soprattutto una trasformazione digitale!”. Ed è proprio con la missione di aumentare la consapevolezza nella manifattura italiana di quanto sia urgente un cambio nel paradigma aziendale che è stata organizzata

questa fiera, definita dall'ingegner Franco Scolari "Migliore esempio di Ecosistema Industry 4.0 in Italia", per il fatto di aver coinvolto e fatto interagire nello stesso ambiente partner provider, fornitori, banche finanziarie e imprenditori.

In questa occasione di incontro tra protagonisti, e non, della quarta rivoluzione industriale ho avuto modo di entrare in contatto con una realtà aziendale pordenonese che sul piano dell'Industria 4.0 ha già iniziato a muovere i primi passi la Premek Hi Tech SRL – Precision Mechanics, industria aeronautica e aerospaziale a Pordenone.



Figura 22: foto dell'Azienda Premek dall'esterno.

La ricostruzione del caso aziendale è stata possibile grazie all'intervista alla responsabile amministrativa, dott.ssa Francesca Camuccio, fatta nel mese di settembre, con focus sui temi della ricerca, sviluppata nel terzo capitolo. La visita dell'azienda e il materiale relativo al progetto Digital Premek 4.0 che mi è stato fornito mi ha permesso di cogliere appieno le dinamiche che hanno caratterizzato le varie fasi del processo di digitalizzazione. Per completare il quadro aziendale sul fronte dell'Industria 4.0 fondamentale è stato inoltre l'apporto del Polo Tecnologico, che mi ha dato accesso a tutti i dati relativi al progetto della Bussola Digitale.

“Dal 1978 produciamo soluzioni. La nostra forza è la passione per la meccanica, vissuta come risposta a problemi sempre nuovi, in settori sempre diversi, dove ci spingono le sfide tecnologiche dei nostri clienti.”

Questa frase rappresenta il motto dell'azienda e ben riflette un atteggiamento che guarda al futuro, è aperto alle sfide che la nostra epoca ci pone e sembra non porsi limiti.

Premek Hi Tech è un'azienda specializzata nella produzione, ad alto valore aggiunto, di componenti meccanici di precisione e piccoli insiemi, in lotti di media grandezza, da centinaia a migliaia di pezzi. La passione per la meccanica, nella forma di componenti unici e di soluzioni precise ai problemi dei clienti, scandisce la quotidianità dell'azienda. Non ha un suo prodotto standard, infatti l'intero volume della produzione è caratterizzato da prodotti personalizzati su misura. Produce sulla base del progetto del cliente che viene mandato all'ufficio tecnico; se quel tipo di pezzo non è mai stato prodotto, si sviluppa un preventivo, si sottopone al cliente e solamente in seguito alla sua approvazione si procede con il processo di creazione del codice interno, che viene successivamente mandato in produzione.

La storia di Premek Hi Tech comincia alla fine degli anni Settanta nella città di Pordenone, situata in Friuli Venezia Giulia, motore economico del Nordest d'Italia. Attualmente lavorano in questa sede una sessantina di dipendenti, tra operatori alle macchine e impiegati negli uffici aziendali. L'approccio proattivo e la mentalità di tipo internazionale si alimentano in una cultura d'impresa che, beneficiando della vocazione meccanica del territorio, valorizza i talenti individuali.

Premek è un'azienda giovane e creativa, permeata di esperienza, dove un clima di pari opportunità favorisce una competenza diffusa che diventa fonte di vantaggio competitivo.

Da sempre l'azienda ha cercato di perseguire il servizio al cliente, attraverso l'innovazione di processo, sostenuta da investimenti tecnologici continui e mirati. Gli strumenti

all'avanguardia e il team di tecnici specialisti le hanno sempre permesso di operare con dotazioni produttive molto efficienti, di lavorare in ambienti controllati e di garantire una supervisione scrupolosa del prodotto.

L'azienda può inoltre contare su una rete di risorse complementari:

- B.E.S.T : l'interfaccia di vendita del Gruppo che offre servizi commerciali per l'internazionalizzazione e il marketing strategico;
- H.I.T.T.: spin-off dell'azienda madre, specializzata nella produzione e commercializzazione di componenti meccanici di precisione per applicazioni medicali destinate alla diagnostica e alla chirurgia;
- Premek Hi Tech Sweden: avamposto di vendita nel Nord Europa.

Ad oggi oltre il 90% della produzione è destinata all'estero: i mercati che si ritrova a servire maggiormente sono situati in Francia e Scandinavia e il primo paese di vendita è la Svezia, che incide per il 25% sul fatturato totale. Ecco perché Premek Hi Tech ha sentito l'esigenza, negli ultimi anni, di aprire una propria filiale a Karlstad (Svezia), con lo scopo di dar supporto diretto alla clientela acquisita. La scelta di lavorare molto con aree consolidate come l'Europa settentrionale deriva dall'elevata domanda proveniente da questi paesi, dalla grande serietà con cui operano, dall'affidabilità nei pagamenti che hanno sempre dimostrato e dai rapporti continuativi e duraturi che si sono instaurati con loro.

Il primo fattore di vantaggio competitivo per l'impresa è la flessibilità produttiva, costantemente ispirata alle dinamiche del mercato. La politica di differenziazione si è da sempre dimostrata vincente poiché, in momenti di fluttuazione del mercato, dove alcuni settori si sono rivelati più forti ed altri più deboli, aver avuto la possibilità di servire più settori ha permesso di "splittare" il rischio e, così facendo, di evitare perdite. L'azienda vanta infatti oltre quattrocento clienti nel mondo, tra cui molte multinazionali, con uno straordinario spettro di settori produttivi, in continua crescita. Tra questi, quelli con cui opera maggiormente, sono sicuramente i settori dell'optomeccanica, dell'aerospaziale, dell'industria medica e alimentare ed infine dei veicoli industriali. Il denominatore comune è rappresentato dalla richiesta di valore aggiunto, dalla versatilità e dalla precisione con cui l'azienda opera, che le hanno permesso di consolidare la propria posizione in tutti i mercati tecnologici più esigenti. Per Premek la precisione è un valore profondo: è dentro ogni prodotto e attraversa ogni processo, è pianificazione puntuale, linearità del percorso produttivo, è massimo rendimento col minimo costo nonché risultato controllato, conforme alle attese.

I risultati ottenuti fino ad ora sono frutto di una politica aziendale ispirata a solidi principi che guidano l'azione di Premek Hi Tech e che sono riassunti in 4 punti cardinali:

1. Investire nelle Persone;
2. Focalizzarsi sulla Qualità;
3. Soddisfare il Cliente;
4. Essere Global.

La qualità è un altro grande punto di forza aziendale, non è solo “una bandiera da sventolare”, come ha precisato la dottoressa Francesca Camuccio in uno dei nostri colloqui: si tratta di un vero e proprio stile nonché modo d'essere. Tutto comincia da lì e tutto deve finire con quella qualità che va assicurata al cliente, perseguita in ogni fase del ciclo produttivo, diventata parte integrante del Sistema aziendale e soggetta ai controlli più rigorosi prima d'immettere il prodotto nel mercato. L'azienda, oggi, conta infatti 4 persone esclusivamente addette al servizio di assicurazione della Qualità.

Insomma Premek HI tech è un' organizzazione di gruppo che risponde ad una logica di gestione totale della qualità e ad una propria idea di innovazione espressa nello slogan “fare quello che gli altri non fanno!”

4.2.1 L'approccio di Premek all'Industria 4.0

L'azienda è specializzata nelle lavorazioni meccaniche di acciai inossidabili e alluminio, operando anche su bronzo, ottone, plastiche e altri materiali speciali. Esegue lavorazioni di tornitura e fresatura con macchine a controllo numerico CNC fino a 5 assi, e esegue operazioni complementari di foratura, filettatura ad asportazione di truciolo.

Fin dagli anni '90 l'attività di produzione è stata sviluppata tramite l'utilizzo di robot industriali classici e altri grandi macchinari. Negli ultimi anni l'azienda ha sentito però l'esigenza di apportare modifiche al sistema produttivo in un'ottica di miglioramento dell'efficienza interna e di una gestione della produzione più intelligente. Già da qualche anno ha iniziato così ad orientarsi nel mondo 4.0, cercando di capire quali potessero essere le soluzioni più adeguate al proprio sistema produttivo. Il partner principale che sta accompagnando Premek in questo processo di digitalizzazione è la società di Software Solutions e di Consulenza Elabora Srl, con sede in provincia di Bergamo. In questo momento l'azienda si sta preparando all'implementazione di un nuovo gestionale che, tramite una scheda elettronica inserita su tutte le macchine, renderà possibile una connessione digitale di tutto il sistema aziendale, portando ad un vero e proprio Internet of Machines. Il progetto, a cui stanno lavorando già da qualche anno, vede come data di avvio ufficiale il 1° gennaio

2018. L'investimento in tecnologie dell'industria 4.0, relative alla sensoristica nel prodotto e all'Internet of things, si è concentrato quindi nell'attività e nella gestione della produzione. Le motivazioni che hanno guidato Premek ad avvicinarsi all'Industria 4.0 hanno riguardato, prima di tutto, la ricerca di una maggiore efficienza interna che le consentisse di aumentare il livello di produzione nello stabilimento pordenonese e di rafforzare la propria posizione nello scenario competitivo internazionale. I nuovi sensori che verranno installati nelle macchine daranno la possibilità di migliorare il servizio al cliente, poiché sarà più facile monitorare il processo produttivo e dare quindi informazioni e tracciabilità del prodotto al cliente. I dati sensibili sulle lavorazioni eseguite saranno registrati dalle stesse macchine e questo consentirà, in aggiunta, una riduzione dell'errore umano. Inoltre eventuali guasti o "tappi di bottiglia" verranno segnalati in tempo reale agli operai e questo permetterà di velocizzare i tempi di risposta ad eventuali problemi, verificatesi nei processi produttivi.

Per quanto riguarda il processo di adozione delle tecnologie, da tempo avviato, non sono state riscontrate grandi problematiche se non quella di una mancanza di banda larga e una certa complessità nel reperire figure professionali adeguate nel mercato. In realtà quest'ultima difficoltà è stata piuttosto parzialmente risolta con un aumento della formazione per lo sviluppo delle competenze dei lavoratori, che si sono rivelati piuttosto veloci nell'apprendimento del funzionamento dei nuovi sistemi operativi. Il lavoro in fabbrica ha subito qualche cambiamento in termini di una maggiore interazione tra lavoratori e macchinari ma non si sta assolutamente assistendo ad un momento di sostituzione dell'uomo con le nuove tecnologie. Anzi emergono dati positivi sul lato dell'occupazione, in quanto l'adozione di queste nuove tecnologie ha richiesto la presenza di nuovi operai, con competenze digitali specifiche. Dall'inizio del progetto ad oggi si è infatti registrato un incremento del 12% circa dell'organico aziendale e si prevede l'inserimento di altre nuove figure nei prossimi mesi. Ciò deriva dal fatto che l'ottimizzazione di una serie di situazioni ha consentito di accedere a nuove commesse, permettendo un aumento dei volumi di produzione, che si è riflesso in una richiesta di maggior personale. In data odierna fanno parte del personale 67 risorse: distinte in 47 addetti alla produzione e 20 risorse impiegate in altre funzioni tra cui 3 in quella di Ricerca e Sviluppo e 1 nella funzione di Marketing.

Sicuramente l'utilizzo di nuove tecnologie ha portato alla creazione di nuova conoscenza, utile per migliorare i processi produttivi e i prodotti ed ha permesso il miglioramento globale della capacità d'innovazione dell'azienda, sebbene si sia da sempre distinta sul territorio per la capacità di stare al passo con i tempi. La spesa in Ricerca e Sviluppo negli ultimi due anni si è attestata intorno al 3,5% del fatturato, mentre gli investimenti nell'acquisizione di nuovi macchinari e attrezzature che, fino al 2014 rappresentavano il 6-8% del fatturato, sono

aumentati significativamente dal 2015 fino a toccare il 10%. Nell'anno in corso tale percentuale è aumentata ulteriormente e le previsioni la collocano già intorno al 13%.

Dal punto di vista tecnologico Premek è presente su più canali: è dotata di un proprio sito web, nel quale viene presentata l'azienda, i tipi di lavorazione che svolge e il parco macchine che utilizza. Non è presente un canale e-commerce in quanto non produce prodotti standard, bensì particolari personalizzati su misura. È attiva su diversi social media, quali Facebook e Twitter, dove rende nota la sua partecipazione ad eventi o fiere e dà notizia delle sue adesioni a progetti o bandi particolari. Per la progettazione dei prodotti industriali l'azienda utilizza le tecnologie informatiche CAD/CAM, in particolare il sistema Cad (Computer aided design) per progettare e visualizzare il prodotto, e il sistema Cam (Computer aided manufacturing) per programmare e guidare le operazioni delle macchine robotizzate che realizzano il prodotto stesso. Inoltre dal 2014 l'azienda ha un gestionale SAP che integra il CRM, l'SCM, l'ERP e il MRP.

DIGITAL PREMEK 4.0		
TECNOLOGIE ADOTTATE	AMBITO DI APPLICAZIONE	MOTIVAZIONE DELL'INVESTIMENTO
Software Prodware	Nuovo software ERP per la gestione di tutti i reparti produttivi aziendali	-Incremento di efficienza e competitività di tutte le risorse aziendali grazie a una completa interconnessione digitale.
I-Man Interactive Manufacturing	Nuovo sistema di interfaccia digitale tra macchina utensile e operatore	-Maggiore automazione dei processi produttivi con rilevazione di dati macchina, controllo qualità di produzione, avanzamento fasi di produzione, rilevazione efficienza in tempo reale.
Software Hypermill	Nuova postazione CAM per lo sviluppo di programmi macchina dedicati alla fresatura a 5 assi	-Realizzazione di lavorazioni complete per la fresatura e tornitura con un unico software che garantisce processi sicuri continui ed efficienti.
Magazzini Automatici verticali MODULA	Completamento Tooling room	-Riduzione delle tempistiche di setup e attrezzaggio delle macchine; -Recupero di una notevole quantità di spazio in fabbrica.
Macchina SPERONI	Completamento Tooling room	-Miglioramento del 'presetting' delle risorse utensili grazie ad una misurazione e registrazione dei dati molto più accurata e precisa.

Tabella 4: mia elaborazione

4.2.2 Digital Premek 4.0

Lo scopo del progetto Digital Premek 4.0 è la definizione, l'applicazione e la definitiva messa a punto di un nuovo metodo di produzione industriale. Il progetto, ispirato agli innovativi e rivoluzionari sistemi del mondo industriale 4.0, sarà applicato alle lavorazioni meccaniche ad altissima precisione e vedrà l'installazione e il supporto di nuove tecnologie digitali.

Si opererà una vera e propria digitalizzazione di tutte le più importanti fasi della produzione, in quanto ciascuna fase sarà asservita alle più avanzate tecnologie digitali, conferendone caratteristiche di comunicazione, interazione, flessibilità, gestione, monitoraggio altrimenti impossibili.

Il processo di digitalizzazione della produzione rappresenterà, più che un generico processo di tipo IoT (Internet of Things), un vero e proprio IoM (Internet of Machines): le macchine, dotate degli opportuni sensori, saranno in grado di dialogare sia tra loro sia con i vari enti collegati alla produzione.

Ad ulteriore garanzia di comunicazione, cooperazione ed integrazione tra le varie funzioni aziendali il presente progetto di innovazione prevede anche di realizzare un "collegamento" con la relativa possibilità di colloquio e scambio di dati tra la piattaforma Software, dedicata alla produzione, ed il sistema di gestione aziendale.

I principali risultati attesi con la realizzazione di Digital Premek 4.0 sono:

- Un tangibile aumento della produttività;
- Un incremento di efficienza e competitività di tutte le risorse/funzioni aziendali (impianti, persone, informazioni, know-how) grazie a una completa interconnessione digitale;
- Un miglior controllo e tracciabilità dei processi e dei prodotti;
- Un particolare efficientamento nella produzione dei piccoli lotti (grazie alla riduzione delle tempistiche di setup /attrezzaggio), aspetto assolutamente prioritario per un'azienda di lavorazioni ad alta precisione quale Premek, operante in settori come ottica e aerospaziale in cui è frequente la richiesta di piccoli lotti, per i quali le operazioni di set-up ed attrezzaggio costituiscono appunto la principale componente del costo del prodotto;
- Una diffusione di una nuova cultura aziendale e di nuove competenze tra il personale che potranno fare da traino per ulteriori innovazioni e miglioramenti.

Purtroppo essendo un progetto in fase di avvio non è ancora possibile avere dati concreti sui risultati che verranno raggiunti, o sull'impatto ambientale che queste nuove tecnologie avranno, ma le stime fanno ben pensare che questo investimento porterà grandi benefici all'azienda.

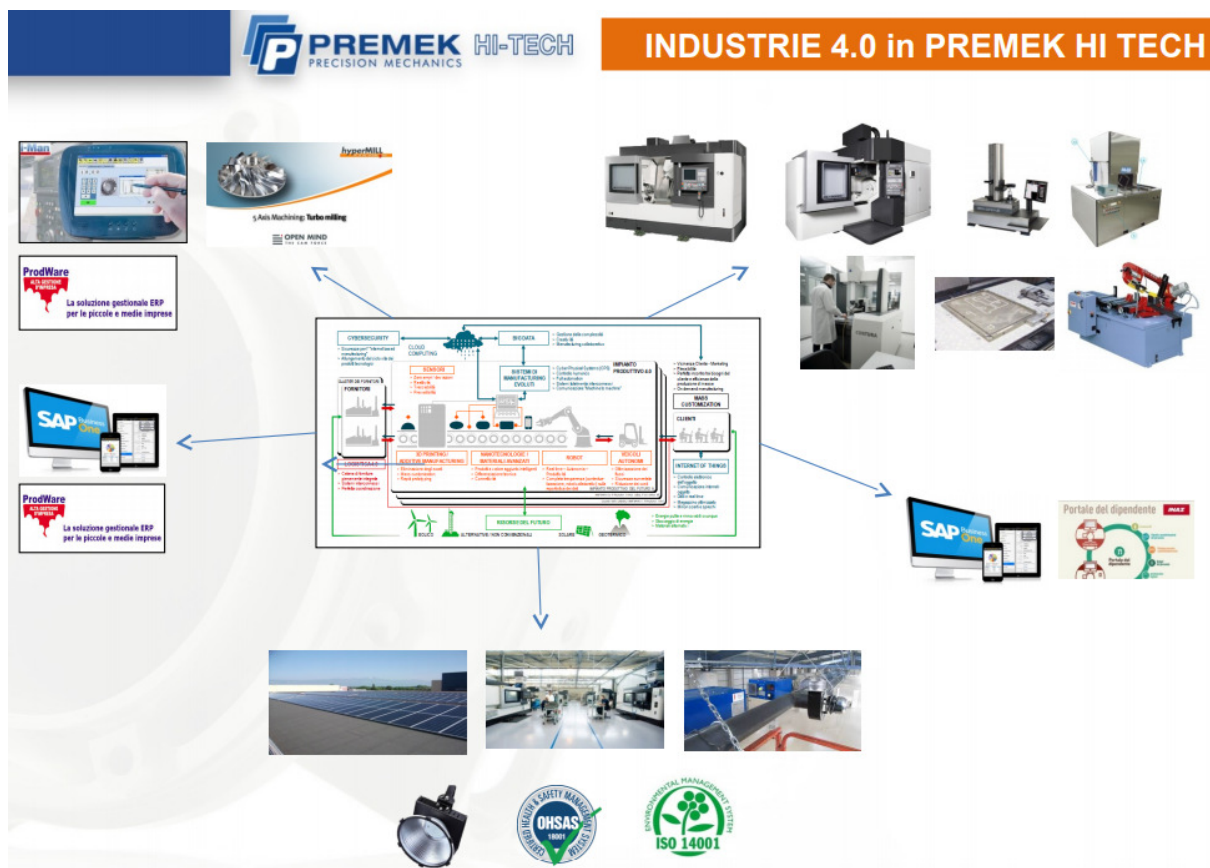


Figura 23: fonte Presentazione Digital Premek 4.0

4.2.2.1 Premek e il progetto di Ricerca Regionale (Por Fesr 2014-20)

Sebbene l'avvio del progetto 4.0 implementato in Premek sia pregresso alle presentazioni del Piano Calenda e di altri bandi regionali, l'azienda è riuscita nell'anno corrente a far rientrare alcuni investimenti e iniziative all'interno di questi piani. Con Digital Premek 4.0 l'azienda ha partecipato al bando "POR FESR 2014-2020 per una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva."

Il lancio di questo POR FESR 2014-2020 (Programma Operativo Regionale del Fondo Europeo di Sviluppo Regionale) è avvenuto a Udine il 13 ottobre 2015, presso l'auditorium della Regione, di fronte ad un pubblico di potenziali beneficiari: piccole, medie e micro imprese, consorzi, grandi imprese, centri di ricerca, università, poli tecnologici ed enti locali. Le parole del vicepresidente della Regione Friuli Venezia Giulia, Sergio Bolzonello, in apertura dell'evento, hanno messo in chiaro come il bando potesse rappresentare una vera e propria opportunità per le imprese. "Si tratta di un Programma fortemente proiettato verso le

imprese e orientato ad accrescere innovazione, ricerca, internazionalizzazione e capacità di stare sul mercato delle nostre aziende. Riteniamo che ci sia la necessità molto forte di creare imprese di dimensioni significative, promuovendo le filiere e le aggregazioni". L'obiettivo "è quello di accompagnare, grazie anche a una forte alleanza con il Sistema del Sapere del Friuli Venezia Giulia (università e centri di ricerca), il mondo produttivo affinché sia nelle condizioni di essere non solamente competitivo, ma anche di creare un tessuto imprenditoriale più significativo e numericamente maggiore rispetto a quello attuale".

Il Programma, approvato con decisione CE(2015) 4814 del 14/07/2015, ha una dotazione complessiva di risorse (FESR, Stato, Regione) pari a € 230.779.184,00 articolate su 5 Assi importanti corrispondenti a determinati obiettivi Tematici (OT) di cui all'art. 9 del Regolamento 1303/2013:

Asse I - OT1 - Rafforzare la ricerca, lo sviluppo tecnologico e l'innovazione: 77 M euro

Asse II - OT3 - Promuovere la competitività delle piccole e medie imprese: 76 M euro

Asse III - OT4 - Sostenere la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio in tutti i settori: 57 M euro

Asse IV - Sviluppo Urbano: 11 M euro

Asse V - AT - Assistenza tecnica: 9,2 M euro

Le iniziative sono volte al rilancio occupazionale, alla creazione di nuove start up, alle collaborazioni tra imprese e centri di ricerca, al rilancio della propensione agli investimenti del sistema produttivo, alla riconversione energetica di edifici pubblici e allo sviluppo urbano. Una delle misure più importanti riguarda il rinnovato sostegno anche tramite incentivi in conto capitale, per gli investimenti in tecnologia delle Pmi, una misura fondamentale che consentirà di rinnovare tecnologicamente la base produttiva regionale che ha resistito alla crisi.

Quattro le linee di investimento rientranti nel primo asse:

- acquisto di servizi per l'innovazione (2,8 milioni di euro);
- attivazione di processi di innovazione (17,1 milioni);
- attività collaborative di ricerca e sviluppo (50 milioni);
- promozione di startup e spin-off innovative (7 milioni).

È proprio in merito al primo obiettivo e cioè quello della ricerca, sviluppo e innovazione delle imprese, che Premek ha voluto partecipare al bando con il suo progetto Digital Premek 4.0. La domanda per l'asse innovazione è stata presentata entro la fine di novembre 2016 e le graduatorie sono state pubblicate in data 30/06/2017. Premek Hi Tech è risultata vincente nel bando relativo all'attività "1.2.a.1 Innovazione e industrializzazione dei risultati della ricerca: Incentivi alle imprese per attività di innovazione - Aree di specializzazione agroalimentare,

filieri produttive strategiche, tecnologie marittime, smart health". Su una spesa ammessa di 381.245.24, il contributo concesso è stato di 152.498.10.

Nello specifico, nelle pagine a seguire, tratterò la descrizione delle tecnologie dell'Industria 4.0 che sono rientrate nel bando qui citato, anche se come già detto in precedenza, il progetto di trasformazione digitale vede Premek protagonista di investimenti in automazione e innovazione dei processi già dall'anno 2014. Quelle che vi presenterò sono solamente alcune delle novità che sono state introdotte in azienda sul piano del Progetto 4.0. Oltre all'adozione di nuovi software e all'acquisizione di nuovi macchinari l'azienda ha investito anche in lavori di rinnovazione dell'ambiente lavorativo con nuovi laboratori della qualità, nuovi sistemi di illuminazione a led e nuova pavimentazione. Vi è stato un vero e proprio processo di rivisitazione della struttura della fabbrica nell'ottica della lean production, ispirato a modelli di fabbriche nordeuropee. Come ci tiene a precisare la responsabile amministrativa Francesca Camuccio: "un ordine e una linearità maggiori nell'ambiente di lavoro si riflettono in un ordine e una pulizia mentale superiori così stiamo cercando, tra le tante cose, di organizzare le fasi della produzione in modo che inizino dal 'fondo' della fabbrica e che fase per fase si avvicinino all'ingresso fino ad arrivare agli uffici di controllo della qualità e al magazzino contenente i prodotti finiti."



Figura 24: foto dell'area di produzione di Premek.

DIGITAL PREMEK 4.0 – Digitalizzazione e innovazione dei processi in ottica Manufacturing 4.0

Spesa ammessa: € 381,245,24

Contributo concesso: € 152,498,10



DESCRIZIONE

Lo scopo del progetto Digital Premek 4.0 è la definizione, l'applicazione e la definitiva messa a punto di un nuovo metodo di produzione industriale. Il progetto è applicato a lavorazioni meccaniche ad altissima precisione, completamente supportato da tecnologia digitale, secondo gli innovativi e rivoluzionari dettami ispirati dal metodo Manufacturing 4.0.

OBIETTIVO

Digital Premek 4.0 ha quindi l'obiettivo di intervenire in tutte le più importanti fasi della produzione con un'opera di "digitalizzazione" delle stesse, intendendo con questo termine il fatto di asservire ciascuna fase con le più avanzate tecnologie digitali, conferendone caratteristiche di comunicazione, interazione, flessibilità, gestione, monitoraggio altrimenti impossibili.

RISULTATI

I principali risultati attesi con la realizzazione di Digital Premek 4.0 sono:

- Tangibile aumento della produttività
- Incremento di efficienza e competitività di tutte le funzioni aziendali
- Controllo e tracciabilità dei processi e dei prodotti
- Particolare efficientamento nella produzione dei piccoli lotti
- Diffusione di una nuova cultura aziendale e di nuove competenze tra il personale

Figura 25: fonte Presentazione Digital Premek 4.0

4.2.2.2. Prodware

In merito alla soluzione tecnologica 4.0 che meglio avrebbe potuto rispondere agli obiettivi prefissati dall'azienda nel progetto Digital Premek 4.0, la scelta è ricaduta sulla piattaforma Prodware, sviluppata dall'azienda Elabora Srl. Forte dell'esperienza maturata in oltre quindici anni di attività dal proprio team di esperti, quest'azienda, oltre a realizzare soluzioni software, offre servizi di consulenza e di supporto alle aziende di produzione, commercio e servizi. Non si tratta di un semplice fornitore bensì di un interlocutore sempre presente, attivo e propositivo nella ricerca di soluzioni: insomma un partner a tutti gli effetti per i propri clienti. Elabora infatti accompagna i suoi clienti tanto nella fase di avviamento e implementazione, che nella successiva operatività quotidiana. Consapevole dell'importanza strategica dell'innovazione continua, ha realizzato l'applicativo software ProdWare, di classe ERP, per la gestione integrata d'impresa. Si tratta di un software che si modella sulle diverse tipologie di azienda e offre loro la flessibilità necessaria per far fronte ai cambiamenti che il mercato richiede. La completezza della piattaforma è associata alla facilità d'uso, apprezzata dal nutrito numero di utilizzatori, che si traduce in tempi ridotti di avviamento grazie anche al ruolo, attento e propositivo, che i consulenti Elabora svolgono nella fase di introduzione. Terminata la fase di avviamento l'azienda cliente continua comunque ad aver come riferimento il team di assistenza di primo livello per le problematiche minori ed i consulenti senior per le esigenze più complesse.

Nello specifico Premek era alla ricerca di un software che permettesse una completa interazione tra il personale dei reparti, i responsabili di produzione e l'intera azienda. Questo perché la sua produzione, così personalizzata, vede lotti sempre più piccoli e frequenti e richiede quindi non solo una velocità nell'adeguarsi alle dinamiche dei clienti, ma anche un'efficiente circolazione delle informazioni tra le varie funzioni aziendali. Così tra le diverse soluzioni, proposte da Elabora, verticalizzate e modellate sulle specifiche esigenze dei diversi settori, quella che è sembrata più adeguata alle necessità di Premek è stata quella relativa all'area applicativa manufacturing. Questo nuovo software fungerà da piattaforma condivisa per la gestione integrata e flessibile di macchine operatrici, efficienza produttiva (analisi di vario tipo), piano principale di produzione, singoli ordini a programma, documentazione tecnica e disegni con il loro livello di approvazione, gestione degli utensili ed attrezzaggi, conto lavorazione, gestione terzisti, logistica, qualità e manutenzione impianti.

Prodware Manufacturing offre infatti:

- una base dati in grado di accogliere e gestire organicamente il patrimonio di informazioni tecnologiche disseminato nella mente dell'imprenditore e dei suoi collaboratori;
- un sistema MRP+CRP elastico, facile da utilizzare, attivabile in tempi brevissimi;
- efficaci mezzi con cui veicolare alla fabbrica le informazioni circa la quantità, la tempistica e la merce da produrre;
- strumenti con cui intervenire in modo efficace sulla pianificazione per far fronte ai repentini cambiamenti, tipici delle pmi;
- soluzioni mirate per aziende di produzione di piccolissima serie, tipicamente per commessa, di media e alta serie.

4.2.2.3 I-Man, Interactive Manufacturing

Il sistema i-Man rende il modo di organizzare la produzione e di interagire con gli addetti ai reparti di lavorazione altamente efficiente. È un sistema rivoluzionario che solo aziende come Premek, che hanno colto il cambiamento in atto portato dalla quarta rivoluzione industriale, possono adottare. Il sistema i-Man rappresenta l'interfaccia uomo-macchina: è costituito da terminali wireless touchscreen dotati di un software web-based, che costituisce il lato client del sistema informatico aziendale, e da schede elettroniche che si interfacciano alle macchine per rilevarne lo stato, le quantità prodotte e per ricevere e trasmettere i part-program. Ogni informazione inserita in i-Man viene elaborata dal sistema centrale ed è immediatamente disponibile. Contemporaneamente ogni modifica del programma di produzione o della documentazione tecnica giunge in tempo reale agli addetti alla produzione.

Con i-Man gli operatori consultano in autonomia le lavorazioni da svolgere e prendono visione di tutto ciò che serve per la preparazione della macchina: attrezzature, utensili e disegni. Al raggiungimento della quantità di pezzi prevista dal piano di controllo, i-Man avverte l'operatore di eseguire le verifiche prestabilite. Gli addetti alle macchine sono quindi guidati a effettuare i controlli qualità, che possono essere sia dimensionali che per attributi, in modo agile e veloce e con altrettanta facilità inseriscono le informazioni sull'inizio, la fine e la sospensione delle lavorazioni. I numeri dei pezzi prodotti e gli stati delle macchine sono rilevati automaticamente con connessioni elettriche ai CNC, ai PLC o mediante altri sensori. Interazione significa ricevere informazioni tempestive e dare veloce riscontro ai quesiti del responsabile; ultima ma non meno importante delle prerogative I-man è la gestione della tracciabilità. Con i-Man Supervisor il responsabile di produzione ha il controllo totale di tutte le macchine, dei prodotti in lavorazione, delle quantità da produrre, dei tempi e scostamenti

rispetto ai cicli teorici, delle macchine ferme e delle cause, delle situazioni di ritardo e delle carte di controllo qualità. Tutte queste caratteristiche fanno di i-Man un eccezionale strumento di dialogo tra il personale dei reparti produttivi e il resto dell'azienda.

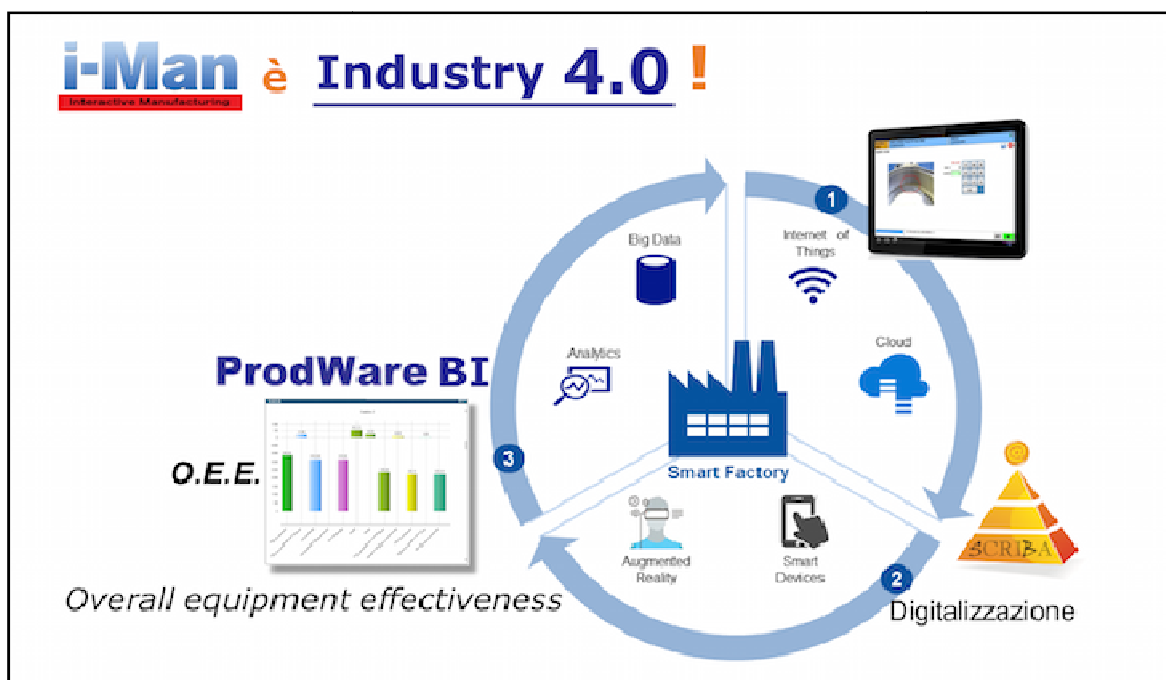


Figura 26: fonte Presentazione Digital Premek 4.0

I-Man riunisce quindi al suo interno diversi moduli: l'anagrafica di produzione, le schede prodotto, i disegni e i preventivi. L'anagrafica di produzione, insieme alle schede prodotto, sono la formidabile banca dati contenente, per ogni articolo, tutte le informazioni necessarie alla messa in produzione. Le principali sezioni della scheda prodotto sono la distinta base, l'elenco dei componenti o materiali che compongono un finito o semilavorato e il ciclo di lavorazione, ossia l'elenco delle fasi per la realizzazione di quel finito o semilavorato. Per ogni fase di lavorazione sono previste dettagliate informazioni sui tempi, sui costi di preparazione e anche sulle macchine alternative, tra cui lo schedatore identificherà quella libera per soddisfare la data di consegna. Per riuscire ad essere completamente operativa dal 1° gennaio 2018, l'azienda sta ora importando tutti i dati e predisponendo tutte le macchine all'inserimento di queste schede elettroniche. È stata fatta un'analisi dei macchinari, per capire quali avrebbero accolto questo nuovo terminale senza grosse difficoltà e quali invece avrebbero avuto la necessità dell'intervento del produttore per adeguarle al nuovo gestionale. Inoltre è stato richiesto l'intervento di un elettricista, per verificare se il cablaggio delle macchine fosse adeguato al flusso di dati che avrebbe dovuto attraversare i cavi. Da ciò si può capire che il processo per implementare le nuove tecnologie 4.0 è lungo e articolato e richiede

il coinvolgimento di diversi attori per far in modo che tutto sia effettivamente pronto ad accogliere questa nuova realtà industriale.

Per quanto riguarda i Disegni, un miglioramento è stato reso possibile dall'adozione di Scriba-Disegni, che permette di gestire e catalogare i disegni attraverso numerazioni con indici di revisione, date di modifica e di validità ed altre innumerevoli informazioni utili per ricerche e consultazioni. La novità è data dal fatto che questi disegni possono essere collegati ai prodotti, ai cicli di lavorazione, alle schede di controllo qualità e tutta la piattaforma Prodware può accedere all'archivio disegni, rintracciando le ultime revisioni. È importante che vengano rintracciate le ultime revisioni poiché in questo modo si riduce al minimo l'errore di mandare in produzione un prodotto che non è più richiesto con vecchie specifiche. Un'altra caratteristica di questa procedura Prodware è quella di redigere preventivi rapidi e precisi sia di pezzi semplici che complessi, simulando alternative produttive e lotti di diverse quantità. A prodotto finito verrà inoltre molto facile la comparazione tra costo preventivato e costo consuntivo.

4.2.2.4 Software Hypermill

A fine anno 2016, l'azienda ha adottato HyperMILL, il nuovo software CAM per lo sviluppo di programmi macchina dedicati alla fresatura a 5 assi per i nuovi centri di lavoro aziendali. Si tratta di una soluzione completa, prodotta da OPEN MIND, che permette di programmare lavorazioni di fresatura e tornitura a 2D, 3D, 5D e a 5 assi perfette e precise. I vantaggi sono dati dalla possibilità di poter realizzare una lavorazione completa per la fresatura e la tornitura con un unico software CAM e un unico postprocessor, garantendo processi continui ed efficienti, in grado di minimizzare i tempi di lavorazione e massimizzare l'affidabilità. In questo modo, la soluzione garantisce anche la massima sicurezza dei processi, grazie alla simulazione particolareggiata e al controllo delle collisioni completo. Ma uno dei più grandi vantaggi per i clienti risiede nel fatto che hyperMILL risulta perfettamente utilizzabile con tutte le soluzioni CAD più comuni in quanto offre un pacchetto di interfacce completo che può esser integrato in modo ottimale in tutti gli ambienti IT.

4.2.2.5 Magazzini Automatici Modula

All'interno dell'area di produzione, che ho avuto la possibilità di visitare grazie alla disponibilità della responsabile amministrativa Francesca Camuccio, mi è stata mostrata la cosiddetta "Tooling room", che richiama nel suo nome la parola "tool" proprio perché ha a che fare con gli strumenti che servono all'attrezzaggio delle macchine. È stata ideata nel 2016 e sta tuttora prendendo forma con l'inserimento graduale di nuovi macchinari. Al suo interno,

vede già operativi due magazzini automatici verticali, della ditta MODULA, acquistati l'anno scorso per razionalizzare le operazioni di attrezzaggio delle macchine. Quando bisogna produrre un pezzo con una determinata macchina, questa deve essere settata, ossia devono essere predisposte le diverse attrezzature, necessarie alla produzione di quel specifico elemento. Siccome la produzione di Premek non prevede oggetti standard, bensì prodotti molto personalizzati, i vari macchinari devono essere continuamente allestiti e disallestiti in base alle lavorazioni da eseguire. Producendo migliaia di codici di prodotto l'azienda ha quindi sentito la necessità di razionalizzare quest'operazione di settaggio della macchina poiché molto spesso vi erano tempi troppo lunghi per cercare tutti i materiali necessari all'avvio delle macchine. Così questi magazzini automatici verticali sono costituiti da un sistema di stoccaggio verticale CNC a cassette che vengono prelevati e depositati in baie di picking, per mezzo di un elevatore automatico. All'interno dei cassette è inserito tutto l'occorrente relativo ad un codice di prodotto in modo tale che, quando scatta un ordine di produzione, il materiale desiderato viene reperito in maniera molto più rapida. Questo è reso possibile dalla connessione del magazzino con il software di programmazione Modula WMS, che permette di visionare e mettere a disposizione tutti i prodotti che servono per l'attrezzaggio delle macchine CNC ed ha aumentato il controllo in tempo reale sulle operazioni di "picking" tramite una comoda interfaccia PC. Ciò ha determinato una grandissima riduzione dei tempi in quanto, non producendo migliaia o milioni di pezzi alla volta, molto spesso la tempistica di attrezzaggio superava di gran lunga quella necessaria alla produzione dell'oggetto e questo si rifletteva in un costo non indifferente per l'azienda. Questi magazzini, oltre ad aver soddisfatto l'esigenza di Premek di ridurre la tempistica di settaggio delle macchine e allo stesso tempo di assicurare la tracciabilità dei prodotti stoccati, hanno permesso anche di ottimizzare lo spazio utilizzato. È stata, in questo modo, recuperata da subito una notevole quantità di spazio a terra, grazie allo sviluppo in verticale e all'elevata densità di stoccaggio di ogni singolo cassetto. Inoltre la presenza del dispositivo Modula Green consente un risparmio energetico, recuperando l'energia prodotta dal movimento in discesa del cassetto.



Figura 27: fonte sito magazzini automatici Modula

Ora l'azienda si sta preparando all'avvio di un nuovo magazzino automatico verticale, che conterrà lo stoccaggio dei prodotti finiti. Il pezzo quindi dopo esser stato prodotto, controllato dall'ufficio qualità, etichettato e imballato, o viene spedito immediatamente oppure viene stoccato all'interno del magazzino. Nell'interfaccia Pc gli operatori troveranno la lista delle spedizioni che dovranno esser svolte in una precisa data, selezioneranno il codice del prodotto e in automatico vedranno scendere la cassetta, contenente più pacchi, tra cui quello che dovrà esser spedito, che sarà appositamente segnalato da una luce led, così l'operatore lo preleverà e provvederà alla spedizione.

Sempre sul fronte dei magazzini verticali, un ulteriore investimento verrà effettuato per la gestione dello spazio relativa alle barre. Se attualmente le barre sono esposte e stoccate in orizzontale in un magazzino tradizionale, l'acquisto di un nuovo magazzino permetterà di inserirle in verticale e di predisporle in base all'ordine di utilizzo cosicché al mattino gli addetti al taglio troveranno già il materiale da utilizzare.

4.2.2.6 Macchina Speroni

Sempre all'interno della tooling room è stata installata nel mese di marzo un'altra macchina, fondamentale per il presetting delle risorse utensili in una visione di "Fabbrica Digitale" della produzione. Si tratta della macchina Speroni StP Futura, rientrante nella nuova linea di apparecchi, dotati di un touch screen per l'interfaccia dell'operatore, utilizzata per la misura e la registrazione degli utensili di centri di lavoro CNC. La solida struttura, unita all'eccellenza

della lavorazione, elimina la necessità di frequenti calibrazioni dovute alle variazioni di temperatura durante i turni di lavoro, garantendo nel contempo precisione e ripetibilità dell'apparecchio negli anni. Il sistema di bloccaggio meccanico universale consente di bloccare qualsiasi tipo di utensile, garantendo la più alta precisione e ripetibilità per tutti i tipi di porta utensili. Prima di questo acquisto le misurazioni degli utensili erano svolte manualmente dagli operatori e questo, oltre a richiedere tempistiche maggiori, implicava la possibilità di incorrere in errori umani. Le caratteristiche degli utensili in questo caso verranno registrate dal software della macchina e verranno trasmesse direttamente al gestionale e ai centri di lavorazione CNC, senza alcuna possibilità di errore.

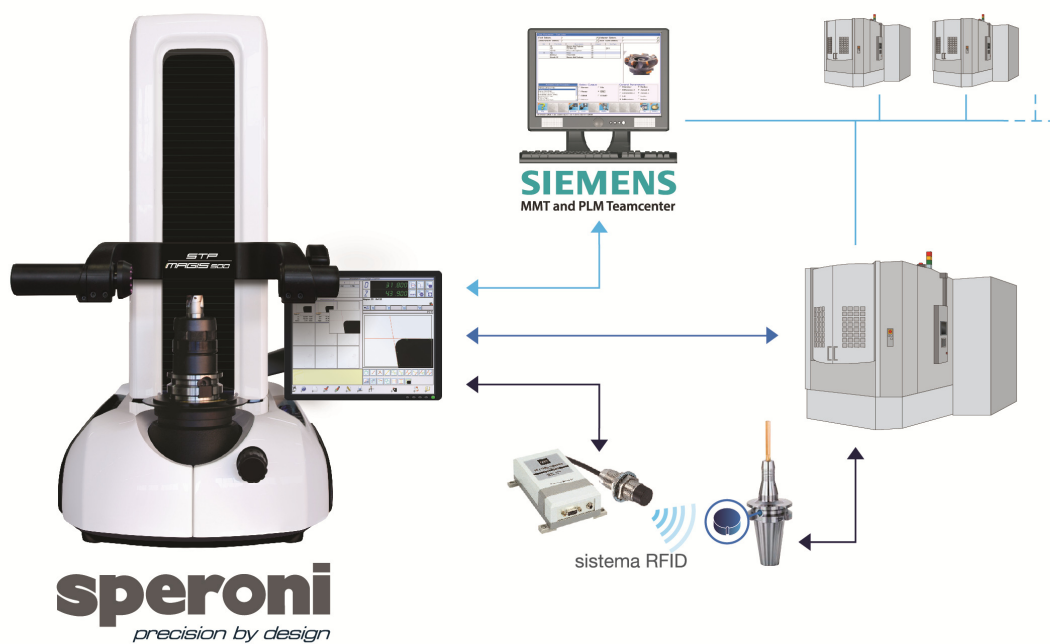


Figura 28: fonte sito Speroni

4.2.3 Progetto Bussola Digitale

Premek Hi tech non è solo esempio di un'azienda che ha accolto la quarta rivoluzione industriale e che sta già raccogliendo i primi frutti, ma è anche esempio di un'azienda che ha saputo inserirsi pienamente nell'ecosistema dell'innovazione, nel contesto locale del Friuli Venezia Giulia. Gli incentivi ricevuti sul fronte degli investimenti in tecnologie 4.0 sono la prova di come, a livello regionale, diversi sono gli stimoli lanciati alle imprese per spingerle ad intraprendere questo percorso di digitalizzazione. Premek è stata in grado di cogliere le opportunità offerte e ha avuto così la possibilità di ricevere un supporto economico non indifferente. In questo suo percorso verso l'Industria 4.0 diversi sono i partner con cui l'azienda si è ritrovata a collaborare. Fondamentale ovviamente è stato il ruolo rivestito dai fornitori dei nuovi software e dei nuovi macchinari, la cui attività non si sta esaurendo solamente nell'installazione e nell'integrazione dei nuovi strumenti. In particolare l'azienda in questione, Elabora srl, ha fornito dei servizi completi di consulenza all'azienda, per orientarla alla scelta del gestionale con le caratteristiche più indicate alle sue esigenze; sta tuttora procedendo a formare gli operai per renderli competenti sul piano delle nuove tecnologie e inoltre garantisce completo supporto nella fase successiva all'avvio del nuovo programma Digital Premek. Oltre a questi partner, l'azienda ha deciso di sottoporsi al progetto, che ho già avuto modo di citare precedentemente, chiamato Bussola Digitale, che ha come obiettivo quello di delineare il profilo dell'azienda, facendo il "punto nave" sulla sua posizione rispetto alle tecnologie emergenti. Con questo strumento di analisi il Polo tecnologico di Pordenone vuole far acquisire consapevolezza ai vertici aziendali sulle diverse dimensioni delle trasformazioni digitali, rappresentate dai 18 assi della Bussola, facendo riflettere sulla natura e sulla priorità degli interventi da adottare in azienda.

Trattandosi di bussola vengono proposte domande sull'utilizzo delle tecnologie digitali nei quattro quadranti ritenuti strategici e cioè:

1. il mercato/clienti;
2. le piattaforme tecnologiche;
3. i processi produttivi;
4. la supply chain.

Gli assi della bussola che vengono in tutto diagnosticati sono 18 e a ciascuno viene assegnato un valore che va da 0 a 10, mentre i punteggi indicati come N/A riguardano assi, non ritenuti attualmente pertinenti alla realtà aziendale e per questa ragione esclusi dalla resa grafica della bussola.

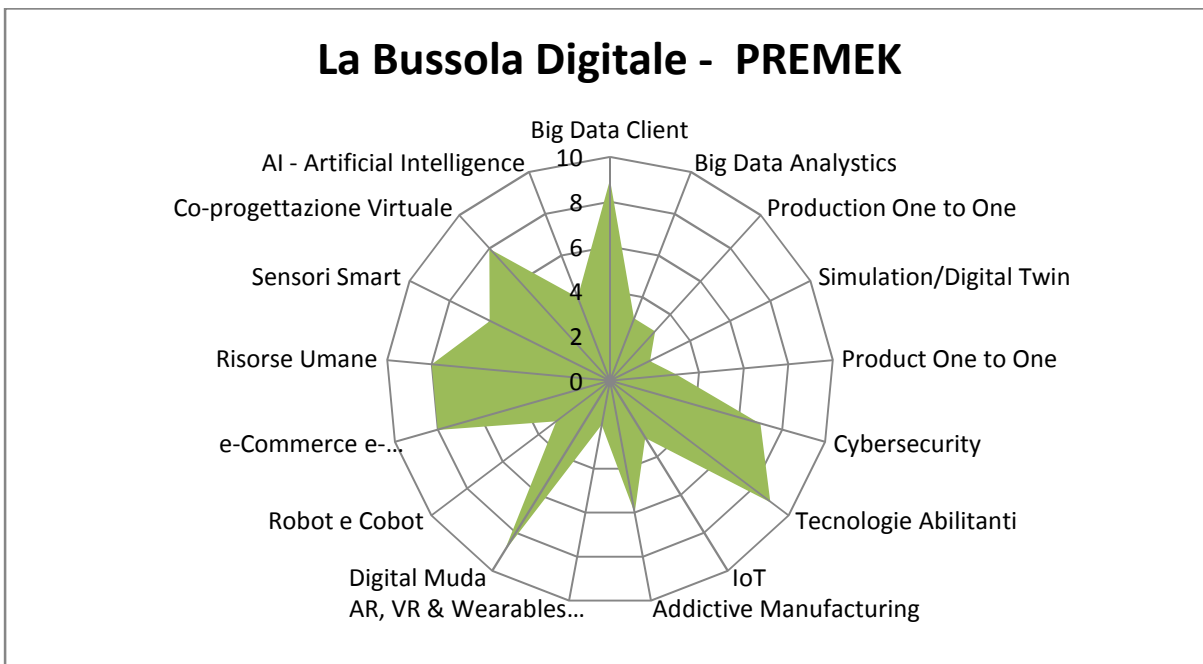


Figura 29: fonte Polo Tecnologico di Pordenone

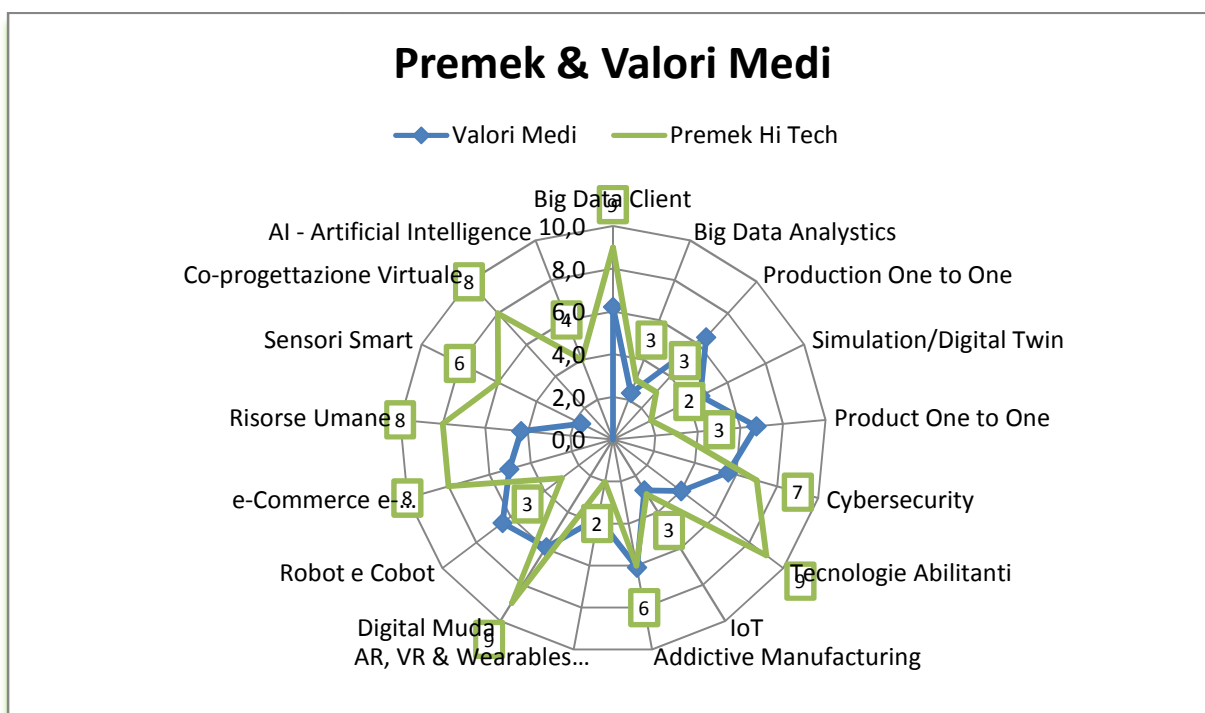


Figura 30: fonte Polo Tecnologico di Pordenone

Dopo un primo incontro, avvenuto nel mese di febbraio, per comprendere lo stato di maturità dell'azienda nell'introduzione dell'Industry 4.0, è seguita una seconda visita, a distanza di 6 mesi, che ha permesso di mostrare i primi risultati realizzati da Premek. Alcuni dei criteri analizzati hanno infatti subito un aumento nel valore, indice proprio del miglioramento che l'azienda è riuscita ad ottenere in un lasso di tempo molto breve.

Di seguito riporto i punteggi attribuiti ai 18 assi della bussola sulla base della diagnosi effettuata dal Polo tecnologico di Pordenone.

1. Quadrante Nord: il mercato ed i clienti

1) Prosumer

Quest'area o vettore tratta di come il modello di business dell'impresa possa cambiare, se il nostro mercato e, fisicamente, i nostri clienti si sono trasformati in consumatori connessi con l'azienda. Se l'azienda avrà dei clienti interattivi che, utilizzando i beni e i servizi, daranno feedback utili a sintonizzare e personalizzare l'offerta, appare evidente che la variabile prezzo scade rispetto a quella della soddisfazione del bisogno, della qualità percepita ed oltre.

Premek, in quanto azienda B2B, non ha un rapporto digitale attraverso il prodotto col cliente e si ritiene quindi che l'asse prosumer non sia applicabile.

Voto: N/A

2) Big Data Client

Il rapporto con i clienti, digitalmente trasformati in Prosumer, necessita di un mezzo digitale di comunicazione che ancora non è stato sviluppato propriamente.

In azienda sono però già presenti alcuni sensori che raccolgono i dati del prodotto e del processo in atto e così, su richiesta del cliente, diventa possibile la “full traceability”.

Voto: 9

2. Quadrante Ovest: le piattaforme tecnologiche

3) Big Data Analytics

La disponibilità di grandi volumi di dati è il presupposto per la conoscenza dei prosumers, del prodotto e della supply chain ma la loro organizzazione richiede strumenti ed architetture nuove.

Purtroppo le importanti banche dati non vengono al momento analizzate con appropriati algoritmi e quindi la loro valorizzazione e conseguente trasformazione in informazioni utili risulta ancora molto carente.

Voto: 3 a febbraio 2017 – 9 a settembre 2017

3. Quadrante Sud: i processi produttivi

4) Production One to One

Abbiamo già accennato alle caratteristiche dell'azienda che lavora sul disegno del cliente ed è quindi preparata a creare prodotti che progressivamente vedono customizzazioni e varianti. Lo sviluppo di prototipi è sempre più frequente con una buona diversificazione dei processi produttivi; spesso si assiste a lotti di qualche decina di pezzi ed è per questa ragione che diventa sempre più importante cercare di ridurre la tempistica di set Up delle macchine.

La disponibilità delle attrezzature e della struttura stessa della fabbrica, con l'inserimento di nuove macchine, è sempre orientata ad una maggior customizzazione e flessibilità.

Se nel mese di febbraio questi obiettivi non sono stati totalmente raggiunti, sicuramente il programma di investimenti e di prossima digitalizzazione dell'azienda garantirà l'ottenimento di questa flessibilità a costi assolutamente ridotti.

Voto: 3 a febbraio 2017 – 9 a settembre 2017

5) Simulation/Digital Twin/Product&Process

Il sistema attualmente in uso ed i software di gestione non consentono ancora la simulazione dei processi produttivi ma sono già state individuate alcune piattaforme che garantiranno la possibilità di simulare nuovi processi applicati alle lavorazioni automatiche. Con l'introduzione del software HyperMill collegato al Solid Work e all'AutoCAD sarà possibile avere informazioni predittive sulle nuove lavorazioni prim'ancora di iniziare a vedere concretamente gli aspetti fisici e si avranno a disposizione dei progettisti, ma anche dei responsabili della qualità e di altre funzioni interessate.

Voto: 2 ma con programmi chiari di attuazione.

6) Product One to One

Da sempre Premek produce in base al disegno che riceve dal cliente. A fronte di lotti medi di qualche migliaio di pezzi, prima degli anni 2000, si vede sempre più aumentare la quantità dei codici e la frequenza di riordino, con una conseguente riduzione del valor medio.

Voto: 3 a febbraio 2017 – 9 a settembre 2017

7) Cybersecurity

L'azienda ha già avviato programmi di controllo sulla sicurezza dei dati e sul sistema intranet delle macchine tuttavia il tema potrà essere ulteriormente sviluppato.

Voto: 7

8) Tecnologie Abilitanti

L'azienda è collegata in fibra ottica con banda larga già da alcuni anni, non si prevedono sviluppi significativi sul tema.

Voto: 9

9) IoT

Sia con l'introduzione di nuove macchine con software più evoluti che con le piattaforme di integrazione con gli altri sistemi gestionali e della qualità, verrà garantito un alto livello di digitalizzazione di tutta l'impresa. Già oggi numerose sono le macchine collegate a livello dei reparti produttivi e, con il piano Digital Premek 4.0, si prevede di realizzare, più che un generico processo di tipo IoT (Internet of Things), un vero e proprio IoM (Internet of Machines): le macchine, dotate degli opportuni sensori, saranno in grado di dialogare sia tra loro sia con i vari enti collegati alla produzione.

Voto: 3 ma con prospettive già delineate di crescita.

10) Addictive Manufacturing

Il reparto R&D utilizza fornitori esterni per il servizio di stampaggio 3D, anche per materiali metallici, e una stampante sperimentale è in fase di inserimento. Nei reparti produttivi non si fa uso di queste macchine ma nell'ufficio tecnico vengono tuttavia utilizzate stampanti 3D per la creazione di prototipi o alcune simulazioni.

Voto: 6

11) Augmented & Virtual Reality & Wearable Devices

Per il momento non sono ancora diffusi tablet e visori per aumentare la conoscenza dei prodotti e dei processi. Interessante è una realizzazione sperimentale, ottenuta tramite Zeiss VR ONE che, a fini esclusivamente di marketing, permette un tour virtuale della fabbrica con modalità immersiva. Non si ritiene questo un asse di prioritario sviluppo.

Voto: 2

4. Quadrante Est: Supply Chain

12) Digital Muda

L'azienda ha da tempo affrontato il tema dell'eliminazione della carta e al contempo dell'accessibilità dell'informazione in modo esteso sia agli impiegati degli uffici che al personale in fabbrica. Nel nuovo sistema Prodware c'è il modello "Scriba" che protocolla

ogni documento. Questa politica di trasparenza e conoscenza, fortemente voluta dal vertice aziendale, ha garantito una importante crescita culturale delle maestranze che è funzionale all'innovazione e specificatamente alla digitalizzazione complessiva dell'azienda.

Voto: 9

13) Robot & Cobot

Sotto l'aspetto della conoscenza delle tecnologie l'azienda ha sicuramente approfondito i temi dell'automazione, tant'è vero che le macchine, principalmente Okuma, sono di ultima generazione e certamente al massimo livello di performance. Al contrario, per il momento, non si sente la necessità di utilizzare robot collaborativi né tantomeno di attuare sistemi di palletizzazione e non si reputa questa un'esigenza prioritaria nemmeno a breve termine.

Voto: 3

14) e-Commerce & e-Procurement

Trainata da una clientela particolarmente evoluta ed esigente, ci riferiamo in particolare ai settori dell'automotive e dell'aerospace, l'azienda ha sviluppato piattaforme di dialogo e gestione del rapporto con i clienti assolutamente "PaperLess" e totalmente tracciabili. Sul fronte della fornitura restano ancora alcuni fornitori tipicamente locali che suggeriscono miglioramenti.

Voto: 8

15) Risorse Umane

Già precedentemente abbiamo evidenziato che la politica aziendale del coinvolgimento delle maestranze, la trasparenza sulle informazioni dei processi produttivi e l'attuazione di queste culture, abbinata all'inserimento naturale progressivo di personale qualificato e giovane, garantisce una struttura aziendale favorevole all'innovazione. Numerosi sono i seminari e i corsi professionali che l'azienda propone ma è anche in maniera autonoma che il personale si attiva sulla formazione. Sono stati assunti di recente "2 nativi digitali", ragazzi giovani appena usciti dall'ITS Kennedy, e al tempo stesso si sta investendo molto sulla "conversione digitale" di non nativi.

Voto: 8

16) Sensori Smart

Il prodotto, come precedentemente descritto, non contiene al suo interno sensori; ma le macchine, in particolare quelle OKUMA, hanno dei sensori per la rilevazione dell'usura

dell'utensile. Inoltre lo sviluppo di alcuni sistemi che integrano le specifiche del cliente e del suo prodotto finito seguono richieste precise che ammettono sensori per l'acquisizione dei dati e di altri elementi, generalmente attribuibili alla digitalizzazione. Anche gli impianti di processo, ad esempio i centri di controllo numerico, possiedono sensoristica e intelligenza di ultima generazione, che permettono fornire big data ed elementi di tracciabilità del processo, così come previsto dal piano degli investimenti in atto.

Voto: 6

17) Co-progettazione Virtuale

Con alcuni clienti si riesce a progettare in 3D tramite una tecnologia che offre sia ai clienti che ai fornitori il suo utilizzo e la sua integrazione. Sul fronte del cliente non è generalizzata la disponibilità ad aprirsi in interconnessione e al co-design mentre sul fronte del flusso passivo, e cioè dei fornitori, non è sempre facile trovare una subfornitura adeguata; certamente una migliore selezione dei fornitori ed un addestramento, affinché la filiera si adegui ai processi moderni della clientela del settore, farà parte dei programmi dei prossimi mesi.

Voto: 8

18) Artificial Intelligence (A.I.)

Con l'avvio del nuovo reparto e delle nuove macchine a controllo numerico, verranno attuate, in breve tempo, applicazioni di manutenzione predittiva e algoritmi collegati per garantire la stabilità dei processi produttivi. Al momento esiste una forte cultura improntata sullo sfruttamento dei big data mentre per quanto riguarda gli analytics devono ancora esser fatti progressi in azienda.

Voto: 4

L'attività di consulenza promossa dal polo, oltre alla rappresentazione grafica della bussola digitale e alla stesura di questo report finale, dove viene diagnosticata la situazione aziendale di Premek in riferimento ad ogni asse, si conclude con alcune raccomandazioni e conclusioni.

Raccomandazioni

La Bussola di Premek si attesta su un valore di 93 punti sui 17 settori applicabili, punteggio che riflette la media registrata nella maggior parte delle aziende manifatturiere, già intervistate.

Si raccomanda di mantenere alto il percorso di innovazione e di ricerca di competitività che Premek ha iniziato da molti anni e che, in particolare in questo periodo, è caratterizzato da un'impennata di investimenti e una grossa trasformazione. La scelta di macchine di ultima generazione deve essere costante al fine di poter sfruttare, con analytics e algoritmi predittivi, i dati che le macchine sono in grado di fornire. È certamente questo uno degli assi di primaria importanza nel percorso di digitalizzazione dell'impresa. Considerato l'elevato grado di innovazione in questo settore e nel nostro territorio, è fondamentale che Premek continui a porre attenzione al livello di antihackerabilità del sistema di interconnessione.

Infine si consiglia l'introduzione formale di un Digital manager che controlli il permanente mantenimento dei livelli prestazionali delle funzioni digitali, ampiamente diffuse in azienda.

Un'ulteriore visita sarà effettuata tra 6-12 mesi quando il programma Digital Premek 4.0 sarà pienamente entrato a regime per verificarne i risultati che, se oggi non ancora totalmente soddisfacenti, saranno allora sicuramente migliori.

Conclusioni

Premek ha dimostrato come il DNA dell'innovazione sia uno strumento fondamentale per la competitività dei suoi processi produttivi ed, in generale, delle offerte ai clienti, in particolare dei settori automotive e aerospaziale, certamente più esigenti. Il percorso di digitalizzazione sta portando buoni risultati e dovrà continuare, nei prossimi anni, anche con un ringiovanimento generazionale, per confermare l'adozione delle migliori tecnologie in maniera sempre più veloce e impattante. Il Polo si candida ad essere compagno in questo viaggio.

CONCLUSIONE

Nella tesi si è analizzato l'impatto della quarta rivoluzione industriale, spiegando quali sono le tecnologie che stanno trasformando il mondo della produzione e quali i nuovi attori che dominano la scena. Comprese le dinamiche di trasformazione del settore economico e manifatturiero a livello globale, l'attenzione si è spostata sull'Italia e sulle opportunità che si presentano ad essa.

Più che di Made in Italy, con la quarta rivoluzione industriale si dovrebbe parlare di "Make in Italy", ossia della nascita di un sistema manifatturiero in grado di far propria la nuova cultura e la nuova tecnologia digitale. L'Italia è da sempre conosciuta per essere un paese di artigiani eccezionali, di grandi inventori e di industriali capaci di combinare insieme meccanica di precisione e design, realizzando prodotti unici, diversi dal resto del mondo. Il digital manufacturing può senza dubbio contribuire ad aumentare la capacità competitiva del tessuto imprenditoriale italiano favorendo, da un lato, l'innovazione e, dall'altro, lo sviluppo di nuovi profili professionali, avanzati dal punto di vista tecnologico. Affinché le tecnologie riescano a penetrare nel sistema italiano, è importante non solo aumentare il numero degli investimenti in termini di capitale fisico, ma anche migliorare la formazione e le competenze del capitale umano, ossia dei lavoratori. La scuola, l'università e i centri di formazione non fanno parte di un mondo separato rispetto a quello delle imprese ma devono sempre più tener conto delle realtà aziendali e delle loro esigenze per sviluppare nei giovani le competenze necessarie per arrivare ben attrezzati ad affrontare le nuove sfide dell'ambiente lavorativo.

Occorre trasmettere alle imprese la consapevolezza di quanto sia importante questo processo di trasformazione digitale in quanto le innovazioni e la velocità con cui si diffonderanno saranno elementi chiave nella crescita e nello sviluppo del paese. Fondamentale sarà quindi anche il ruolo dei partner, degli operatori pubblici e di tutti coloro che accompagneranno e supporteranno le imprese in questo processo di trasformazione produttiva e sociale.

Riuscire a misurare, ad oggi, l'impatto reale della Fabbrica 4.0 è piuttosto difficile, ma si può delineare un primo quadro generale. L'Italia non ha iniziato l'anno che ormai si sta concludendo completamente impreparata, per certi aspetti sembra abbastanza pronta ad interfacciarsi con questa nuova realtà, per altri dimostra un ritardo difficilmente recuperabile sulle avversarie. L'elaborato mostra infatti che il numero di aziende con progetti di digital manufacturing è in crescita rispetto agli anni precedenti. Il nostro paese sta progressivamente integrando le tecnologie, oggetto della rivoluzione, grazie alla presenza di alcuni imprenditori che stanno introducendo in modo coraggioso nuovi strumenti digitali nelle proprie aziende, grazie ai diversi stimoli e incentivi provenienti dal territorio. Purtroppo il nostro sistema

produttivo risulta ancora un passo indietro rispetto ai partners europei, sia a causa di ritardi nelle dotazioni strutturali di base, necessarie ad un rapido sviluppo, come ad esempio la banda larga, sia per un problema culturale e di formazione di fondo, che per la mancanza di risorse economiche adeguate.

La complessità della sfida 4.0 non va sottovalutata, soprattutto in un contesto come quello italiano, piuttosto delicato, visto gli anni di recessione da cui proviene. L'Italia che, oltre ad avere la necessità di risollevare la propria economia, fa dell'industria manifatturiera una delle sue più importanti fonti di guadagno, rendendolo il secondo paese manifatturiero d'Europa, non può permettersi di cadere vittima di questa rivoluzione. Il digital manufacturing costituisce una grande occasione di rilancio per il paese e un'opportunità di crescita per il Made in Italy. Le nuove tecnologie, implementate nelle diverse fasi del ciclo produttivo, possono aumentare notevolmente la produttività, rendendola perfino superiore a quella raggiunta con le economie di scala, e con un risparmio significativo in termini di tempi e di costi. I prodotti realizzati attraverso la manifattura digitale sono caratterizzati da elementi quali l'unicità, la possibilità di personalizzazione, l'essere creati su misura o in piccole serie: gli stessi elementi che distinguono nel mondo il Made in Italy e le piccole produzioni artigianali. Per questo, la vera sfida per l'Italia è rivolta in particolar modo alle piccole imprese che hanno costruito il loro successo su una tradizione manifatturiera e un saper fare artigiano, garanzia di qualità ed eccellenza delle produzioni. La quarta rivoluzione industriale implica un vero e proprio cambio di paradigma, coinvolgente la ricerca di persone più qualificate, la connessione tra sistemi tecnologici più innovativi e la creazione di un ecosistema dell'innovazione che unisca nella propria rete più attori.

Per riprendere il ritmo dei concorrenti è fondamentale che tutti sostengano questa nuova rivoluzione industriale: imprese, università, banche, consulenti, policy makers devono fare corpo unico e lavorare insieme con grande sinergia e determinazione.

Tali caratteristiche le ho sicuramente riscontrate nelle persone con cui ho avuto la fortuna di entrare in contatto grazie alla necessità di sviluppare una parte importante del mio lavoro. Per riuscire nel mio elaborato a coniugare la teoria, ovvero i concetti provenienti dalla lettura di diversi testi sull'argomento e dallo studio di questi anni, con la pratica è stato infatti fondamentale trovare un aggancio con la realtà lavorativa del mio territorio.

Molto stimolante è stata quindi per me la collaborazione "triangolare" con il Polo Tecnologico, da un lato, dove ho avuto il prezioso supporto del dott. Franco Scolari e del suo collaboratore ing. Alberto Miotti, e l'azienda Premek, dall'altro, all'interno del cui innovativo percorso tecnologico, in atto, sono stata professionalmente guidata dalla dott.ssa Francesca Camuccio. Questa esperienza mi ha permesso quindi in prima persona di cogliere l'energia

che si sprigiona quando queste sfide, legate ai nuovi processi di digitalizzazione, vengono accolte e entusiasticamente portate avanti, nonostante le difficoltà che esse comportano. Le persone con cui ho avuto modo di dialogare e che, con molta disponibilità, mi hanno illustrato aspetti significativi dei processi in atto, sono davvero riuscite a farmi comprendere l'importanza di questo rinnovamento che è in corso anche nella realtà locale in cui vivo e di fronte al quale non possiamo farci trovare impreparati.

BIBLIOGRAFIA

Anderson, C. (2013), *Makers. Il ritorno dei produttori. Per una nuova rivoluzione industriale*, Rizzoli Etas, Milano.

Banzi, M., De Benedetti, C., Luna, R., Micelli, S. (2015), *Make in Italy: il 1° rapporto sull'impatto delle tecnologie digitali nel sistema manifatturiero italiano*, Fondazione Nordest e Promoteia.

Berta, G. (2014), *Produzione Intelligente. Un viaggio nelle nuove fabbriche*, Einaudi, Torino.

Boscaro, A. (2015), *Effetto digitale: le nuove professioni, gli strumenti e il personal branding*, FrancoAngeli, Milano.

Brynjolfsson, E. (2017), *La nuova rivoluzione delle macchine. Lavoro e prosperità nell'era della tecnologia trionfante*, Andrew McAfee, Feltrinelli, Milano.

Cambigiosu, A. (2016), *L'innovazione e la progettazione nei servizi Knowledge-Intensive*, Giappichelli, Torino.

Community Innotech (2017), *L'ecosistema per l'innovazione: quali strade per la crescita delle imprese e del Paese*, rapporto presentato al Technology forum 2017, Ambrosetti – The European House.

Compagnucci, S., Croce, L., Massaro, G., Sardelli, M., Zambardino, B. (2016), *Rapporto I-COM 2016 Su Reti & Servizi Di Nuova Generazione*, Istituto di Competitività.

Cook, P. (2003), "Strategies for Regional Innovation Systems: Learning Transfer and Applications", UNIDO, Policy paper, Austria.

Corrocher, N., Cusamano L. (2014), "The 'KIBS Engine' of Regional Innovation Systems: Empirical Evidence from European Regions, *Regional Studies*", Vol. 48, No. 7, 1212–1226.

Dacosta, F. (2014), *IoT. Internet delle cose. Un mondo di oggetti connessi*, Tecniche nuove, Milano.

Eammon, K., Chew, B., Derosby, D., Mirack, B.(2015), *Business Ecosystems come of age*, Part of the Business Trends series, Deloitte University Press.

Ford, M. (2015), *Rise of the robots, technology and the threat of a jobless future*, Martin Ford, Basic Books, New York.

Gilchrist A. (2016), *Industry 4.0: the industrial internet of things*, Apress, New York.

Hagel, J., Brown, J.S., Kulasooriya, D. (2011), *Performance ecosystems, A decision framework to take performance to next level*, Deloitte University Press.

Iammarino, S. (2005), "An evolutionary integrated view of Regional Systems of Innovation: Concepts, measures and historical perspectives", *European Planning Studies*, 13, 4: 497-517.

Kotler, P. (2017), *Marketing 4.0: Dal tradizionale al digitale*, Hoepli, Milano.

Lucarelli, E., Potti, G., Paolazzi, L., Perissich, L. (2015), *Fabbrica 4.0, la Rivoluzione della Manifattura Digitale, come ripensare i processi e i prodotti con i servizi innovativi e tecnologici*, Il Sole 24 ore, Confindustria Servizi Innovativi e Tecnologici.

Magone, A., Mazali, T. (2016), *Industria 4.0: uomini e macchine nella fabbrica digitale*, Guerini e Associati, Milano.

Maietta, A. (2013), *Il manuale del maker : la guida pratica e completa per diventare protagonisti della nuova rivoluzione industriale*, FAG, Milano.

Micelli, S. (2016), *Fare è Innovare. Il nuovo lavoro artigiano*, Il Mulino, Bologna.

Miles, I. (1995), "Service innovation: statistical and conceptual issues", report to OECD NESTI Working Group on Innovation Surveys PREST, Working Paper, University of Manchester.

Muller, E., Zenker, A. (2001), "Business services as actors of knowledge transformation: the role of KIBS in regional and innovation systems", *Research Policy* 30 1501–1516, Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research, Germany.

Oriani, G., Pellegrini, L., Veschi, L. (2017), *Studio "Industria 4.0": sulla strada della fabbrica del futuro. Qual è la situazione dell'Italia?*, Report di Staufen Italia.

Pistono, F. (2012), *Robots will steal your job but that's OK*, self publishing.

Rossi, M., Lombardi, M. (2017), *La Fabbrica Digitale, Guida all'industria 4.0*, Tecniche nuove, Milano.

Schiavo, S. (2017), *#Maker, Cosa cercano le aziende dagli artigiani digitali*, FrancoAngeli, Milano.

Schwab, K. (2016), *La quarta rivoluzione industriale*, FrancoAngeli, Milano.

Sniderman, B., Mahto, M., Cotteleer, M.J. (2016), *Industry 4.0 and manufacturing ecosystems, exploring the world of connected enterprises*, Deloitte University Press.

Womack, J.P. (2009), *Lean solutions : la produzione snella incontra il consumo snello*, Guerini e associati, Milano.

SITOGRAFIA

<https://www.agendadigitale.eu/infrastrutture/per-la-fabbrica-40-serve-uno-spirito-tutto-italiano/>

<http://www.borsaitaliana.it/notizie/sotto-la-lente/rivoluzione-252.htm>

http://www.corrierecomunicazioni.it/industria-4-0/44649_industria-40-e-startup-ecco-l-ecosistema-dell-innovazione.htm

http://www.corrierecomunicazioni.it/pa-digitale/47400_il-piano-digitaliani-corre-in-friuli.htm

https://www.digital4.biz/supplychain/visibility-collaboration/industria-40-la-tecnologia-e-abilitante-ma-la-collaborazione-e-decisiva_43672159889.htm

http://www.economyup.it/innovazione/5255_schwab-wef-dal-lavoro-alla-genetica-cosi-la-4-rivoluzione-industriale-cambia-la-nostra.htm

<https://www.economyup.it/startup/industria-40-tutti-i-miliardi-che-il-governo-vuole-mobilitare/>

<https://www.economyup.it/innovazione/industria40-che-cosa-sono-e-dove-sono-digital-innovation-hub-e-competence-center/>

<https://www.economyup.it/digitaliani/industria-40-che-cosa-c-e-nella-fabbrica-modello-friulana/>

https://www.economyup.it/startup/come-funziona-horizon2020-e-perche-fa-cantare-le-startup-italiane/?_ga=2.46757479.1539748672.1508246421-1268053909.1504272945

<https://www.engineering.it/piano-industria-40/>

<https://www.fabbricafuturo.it/produzione-creativita-talenti-la-via-italiana-dellindustry-4-0/>

<http://www.fonderianews.it/ue-governo-e-confindustria-insieme-per-la-manifattura-4-0/>

<https://www.fasi.biz/it/notizie/studi-e-opinioni/15795-agenda-digitale-desi-2017-italia-in-ritardo-rispetto-a-media-ue.html>

<https://www.fasi.biz/it/component/tags/tag/12-horizon-2020.html>

<https://www.fasi.biz/it/notizie/studi-e-opinioni/15795-agenda-digitale-desi-2017-italia-in-ritardo-rispetto-a-media-ue.html>

<https://www.giornaledellepmi.it/industria-4-0-il-piano-del-governo-per-rilanciare-gli-investimenti-e-le-imprese-italiane/>

<http://www.hostingtalk.it/big-data-cloud-crescita-it/>

<http://www.i-com.it/wp-content/uploads/2016/11/report-ores-2016.pdf>

<https://www.ictsecuritymagazine.com/articoli/internet-delle-cose-servitizzazione-nuova-rivoluzione-della-manifattura/>

<http://www.ilprogettistaindustriale.it/ladditive-manufacturing-tra-prototipi-e-produzione-di-massa/>

<http://www.ilprogettistaindustriale.it/unefficiente-gestione-dellutensileria/>

<http://www.ilsole24ore.com/art/impresa-e-territori/2014-11-27/il-progetto-fabbrica-40-via-063803.shtml?uuid=ABYkxgIC&fromSearch>

<http://www.ilsole24ore.com/art/impresa-e-territori/2017-10-09/non-e-solo-questione-fabbrica-questa-rivoluzione-ha-piu-facce-165342.shtml?uuid=AEGlcKfC>

<http://www.ilsole24ore.com/art/impresa-e-territori/2017-05-19/il-piu-grande-ostacolo-smart-factory-manager-italiani-154825.shtml?uuid=AELyyXPB>

<http://www.ilsole24ore.com/art/tecnologie/2014-04-16/la-produzione-che-genera-mercati-063753.shtml?uuid=ABeKENBB>

<http://www.ilsole24ore.com/art/impresa-e-territori/2015-03-19/fabbrica-40-diventa-e-book-204433.shtml?uuid=ABDR67BD>

<http://www.ilsole24ore.com/art/notizie/2017-07-28/gli-sprechi-italiani-ricerca-204736.shtml?uuid=AEopIH5B&fromSearch>

<http://www.ilsole24ore.com/art/impresa-e-territori/2017-08-21/fondi-horizon-italia-podio-numero-progetti-e-fondi-raccolti-151411.shtml?uuid=AEHiIcFC>

<http://www.industria40.it/>

<https://www.internet4things.it/iot-library/vantaggi-e-opportunita-di-horizon-2020-anche-per-il-mondo-iot/>

<http://www.internet4things.it/industry-4-0/industry-40-e-iot-una-opportunita-per-system-integrator-e-trade/>

<http://www.leanexperiencefactory.com/it/new-81-Digital-Innovation-Hub-Regionale>

<https://marketingtechnology.it/kibs-motore-del-territorio/>

http://meccanica-plus.it/speroni-misura-e-preregistrazione-utensili_73650/

<https://medium.com/our-insights/ecosistemi-per-industria-4-0-3a81e8e9ab1a>

<http://www.modula.eu/ita/prodotti/magazzino-automatico-verticale-modula-lift.htm>

<https://motherboard.vice.com/it/article/la-quarta-rivoluzione-industriale>

<http://www.openmind-tech.com/it/cam/novita-in-hypermill/versions-2017-2.html>

<https://www.oracle.com/it/corporate/pressrelease/oracle-study-cloud-opening-up-road-to-industry-4-0.html>

<http://www.organiditrasmissione.it/2016/09/05/16041/>

<http://www.pmi.it/economia/mercati/news/99525/confindustria-rilancia-lindustria-4-0-basata-sui-kibs.html>

<http://premek.it/>

<http://premek.it/digital-premek-4-0/>
<http://www.prodware.it/pim.html>
<http://www.qualitas.it/piano-industria-4-0-incentivi-fiscali-anche-lacquisti-software/>
<http://www.regione.fvg.it/rafvfg/cms/RAFVG/fondi-europei-fvg-internazionale/por-fesr/FOGLIA128/>
<http://www.regione.fvg.it/rafvfg/comunicati/comunicato.act?dir=/rafvfg/cms/RAFVG/notiziadallagiunta/&nm=20151013162132003>
http://www.regione.fvg.it/rafvfg/export/sites/default/RAFVG/fondi-europei-fvg-internazionale/por-fesr/FOGLIA128/allegati/Presentazione_POR_FESR_2014-20_Evento_vs.modificata_12102015.pdf
https://www.researchandmarkets.com/research/g4jndx/global_cloud
<https://www.soiel.it/news/dettaglio/industria-4-0-cosa-importante-sapere-piano-nazionale/>
<http://www.speronispa.com/category/tecnologia/>
<http://www.spsitalia.it/223/concept.html>
<http://startupitalia.eu/62864-20160921-industria-italia-4-0-piano-governo>
<http://startupitalia.eu/62910-20160921-startup-piano-industria-4-0>
<http://www.subfornituranews.it/servizi-industriali-la-nuova-frontiera-nellindustria-4-0/>
<http://www.subfornituranews.it/industria-4-0-un-nuovo-ecosistema-di-fornitori/>
<http://www.trasformazionecloud.it/fabio-spoletini-cloud-abilita-la-trasformazione-delle-imprese/>
<http://www.uniroma1.it/internazionale/internazionalizzazione-ricerca/horizon-2020/industrial-leadership>
<http://www.varesenews.it/2015/05/digital-manufacturing-opportunita-per-il-rinascimento-digitale-delle-imprese/368224/>