

# POLITECNICO DI TORINO

Corso di Laurea Magistrale

in Ingegneria Gestionale

## Tesi di Laurea Magistrale

Le problematiche di adozione delle tecnologie “Industria 4.0”  
da parte delle PMI. Valutazione della creazione di un  
Competence Center da parte di Comau S.p.A.



Relatore

Prof. Emilio Paolucci

Candidata

Eleonora Dondo

Anno Accademico 2019/2020



## Sommario

|  |    |
|--|----|
| INTRODUZIONE.....  | 5  |
| 1. COMAU S.P.A.: l'azienda .....   | 6  |
| 1.1. Qual è il Business di Comau S.p.A. ....   | 8  |
| 2. INDUSTRIA 4.0.....  | 9  |
| 3. Rapporto Cerved 2019: analisi di settore delle PMI italiane .....   | 13 |
| 4. Le PMI in Italia e la Trasformazione Digitale .....   | 18 |
| 5. I Competence Center .....   | 21 |
| 6. Comau S.p.A. e le PMI: obiettivo e vantaggi di apertura di un Competence Center .....                     | 22 |
| 7. Analisi per individuare la migliore ubicazione per il Competence Center di Comau S.p.A.: i parametri..... | 25 |
| 7.1. La concentrazione di PMI.....   | 26 |
| 7.1.1. La concentrazione di PMI: versione estesa .....   | 28 |
| 7.2. I settori manifatturieri.....   | 30 |
| 7.3. Le Università.....  | 33 |
| 7.4. Il settore Energy .....   | 36 |
| 7.5. Le Startup .....  | 37 |
| 7.6. Gli Hub Innovativi e Parchi Tecnologici .....   | 38 |
| Emilia Romagna .....   | 39 |
| Lombardia .....  | 41 |
| Veneto.....  | 42 |
| 7.7. La Normativa e i Finanziamenti .....  | 43 |
| 7.8. L'infrastruttura .....  | 46 |
| 8. Modello quantitativo di analisi.....  | 47 |
| 8.1.1. Risultati.....  | 49 |
| 9. Elementi chiave per la realizzazione del Competence Center .....  | 50 |
| 9.1. La struttura.....   | 51 |
| 9.2. I servizi offerti al cliente .....  | 52 |
| 9.3. Le Tecnologie.....  | 54 |
| Conclusioni .....  | 56 |
| Allegato 1 .....   | 59 |
| Allegato 2 .....   | 60 |
| Allegato 3 .....   | 61 |
| Bibliografia e Sitografia.....   | 62 |



## INTRODUZIONE

Lo scopo del seguente lavoro di tesi è quello di indagare sulle problematiche di adozione delle tecnologie “Industria 4.0” da parte delle PMI e seguente valutazione della realizzazione di un Competence Center da parte dell’azienda Comau S.p.a. In una prima parte, si è descritto il fenomeno di “Industria 4.0” ed i vantaggi che la digitalizzazione ha portato alle imprese. Successivamente, una volta analizzato il settore delle PMI in Italia, si è cercato di capire quali fossero le sfide e i problemi derivanti dalla trasformazione digitale e dell’adottare cluster di tecnologie da parte delle piccole e medie imprese. È stata dunque descritta una possibile soluzione per supportare queste realtà imprenditoriali nel passaggio verso la digitalizzazione, ovvero quella dei Competence Center.

Alla luce di ciò, è stata poi valutata l’apertura di un Competence Center da parte dell’azienda Comau S.p.A. per supportare le PMI. In primo luogo, si è effettuata un’analisi per capire quale fosse la migliore provincia italiana per andare a collocare una struttura di questo tipo, andando a valutare diversi parametri e infine costruendo un modello quantitativo che restituisse il ranking finale delle varie province. In secondo luogo, si è valutato come dovrebbe essere strutturato il Competence Center, di quali tecnologie si dovrebbe occupare e in che modo dovrebbe supportare le PMI nel processo di digitalizzazione.

## 1. COMAU S.P.A.: l'azienda

Comau S.p.A. è un'azienda multinazionale con sede a Grugliasco (Torino) facente parte del gruppo Fiat Chrysler Automobiles.

L'azienda nacque come COnsorzio MAcchine Utensili all'inizio degli anni '70, formato dagli ingegneri e dalle imprese di Torino che avevano contribuito alla costruzione dell'impianto Volga in Russia. Infatti nel 1966 le autorità sovietiche avevano deciso di far costruire una fabbrica all'avanguardia partendo da zero e per fare ciò si erano rivolti a degli ingegneri torinesi che, per la realizzazione dell'impianto, avevano dovuto superare diversi ostacoli, tra cui l'individuazione del miglior layout per lo stabilimento e il modo in cui l'auto da progettare avrebbe dovuto resistere ai gelidi inverni russi. Risolti tutti i problemi insorti, l'impianto realizzato fu persino definito "senza precedenti".

Dunque, quando gli ingegneri tornarono in Italia, decisero di realizzare una nuova società, grazie a quanto appreso in Russia, che sarebbe poi diventata l'attuale Comau.

Dopo un periodo di sviluppo e crescita in Italia, in cui l'azienda si dedicò alla creazione dei primi FMS (Flexible Manufacturing Systems) e tecnologie di lavorazione meccanica ad alta velocità, decise nella seconda metà degli anni Ottanta di entrare in Nord America fondando la Comau Productivity Systems per lo sviluppo di attività industriali e commerciali.

Grazie alle capacità e alle competenze sviluppate da Comau in questi anni, General Motors si interessò all'azienda a tal punto da investire nel gruppo e rilevarne il 20%.

Alla fine degli anni Ottanta Comau iniziò a sviluppare e creare insieme a Trumpf i primi robot laser, molto richiesti in GM.

In tutti questi anni l'azienda abbracciò la trasformazione della produzione di autoveicoli e fu pioniera della cultura dell'automazione industriale.

Negli anni Novanta, quando ormai il settore industriale era ben diffuso in tutto il mondo, Comau iniziò ad espandersi e ad aprire nuove sedi non solo in Europa ma anche in Nord

e Sud America e in Asia. Inoltre, con la nascita del nuovo paradigma di Lean Production, Comau iniziò a sviluppare nuove soluzioni in settori come l'industria aerospaziale, ferrovie, energie rinnovabili e veicoli commerciali.

Con gli anni, l'azienda continuò a crescere e ad aprire nuove sedi, come quelle in Russia e Romania.

Importanti per Comau furono l'acquisizione di aziende come Renault Automation SA in Francia, che si occupava principalmente di processi di taglio di lamiera, assemblaggi meccanici e delle scocche, e di PICO, azienda degli Stati Uniti produttrice di scocche a livello mondiale, consentendo così a Comau di acquisire le sue attività in paesi come Messico, Stati Uniti, Germania e Regno Unito.

Sempre nei primi anni del 2000 nacque Comau Service, nata per offrire servizi di manifattura per processi e strumenti di produzione. Questa offriva inoltre servizi di gestione delle risorse tramite partnership per la manutenzione professionale.

Negli anni successivi, l'azienda ha cercato di rispondere il più possibile alle esigenze del mercato aprendosi a settori diversi rispetto a quello tradizionale dell'automotive costituendo così nuove business unit, come eComau, Comau Adaptive Solutions and Comau Aerospace. Ha proseguito nel consolidamento delle proprie soluzioni tecnologiche e nella creazione di nuove soluzioni adattive basate sui concetti di Lean Production per rendere più efficienti i processi dei vari settori di competenza.

Inoltre, una notevole quantità di risorse è stata impegnata negli ultimi dieci anni per ottenere un significativo risparmio energetico e maggior sostenibilità.

L'espansione territoriale di Comau è continuata nel frattempo in questi anni con l'apertura di nuovi stabilimenti in Cina, in Repubblica Ceca, Turchia, Germania, Thailandia e Brasile.

Nel 2017, l'azienda inaugura il centro d'innovazione HUMANufacturing a Pisa e poco tempo dopo il Digital Transformation Competence Center a Torino. Nel frattempo altre sedi vengono aperte, soprattutto negli Stati Uniti e nel Regno Unito.

Oltre ad una espansione territoriale, Comau ha ampliato la sua gamma di offerta, a partire dai robot a piccolo payload (famiglia dei Racer e Rebel-S Scara) arrivando a sviluppare strategie di progettazione innovative per personalizzare tecnologie standard per molteplici utilizzi.

Le attività di ricerca principali dell'azienda sono volte allo sviluppo di soluzioni di automazione innovative che evolvano con le esigenze di mercato e rispondano in modo efficace ai nuovi requisiti determinati dalla rivoluzione digitale. Tramite il concetto di HUMANufacturing, ovvero collaborazione tra uomo e macchina, Comau esprime il suo concetto di fabbrica evoluta, in cui è l'uomo al centro del processo e la sua interazione con gli altri elementi del processo di automazione è resa sicura grazie all'utilizzo di robot collaborativi e alle tecnologie digitali (per esempio il robot collaborativo AURA e il robot mobile autonomo AGILE1500).

Nel 2018, Comau realizza MATE, un esoscheletro wearable progettato per migliorare la qualità sul posto di lavoro in grado di supportare e sostenere l'esecuzione di movimenti durante l'attività lavorativa.

Inoltre, al di fuori del tradizionale business di Comau, vi è e.DOTM, un robot a 6 assi e payload che si colloca nel campo dell'apprendimento interattivo. La filosofia di questo robot è incentrata sulla facilità di utilizzo e sul fatto di poterlo programmare da sé. In questo contesto, è stato lanciato quindi un programma didattico concepito per utenti di tutte le età per promuovere un approccio pragmatico all'apprendimento tramite e.DOTM.

### **1.1. Qual è il Business di Comau S.p.A.**

Comau, come in parte già descritto, è un'azienda leader nel campo dell'automazione industriale ed aiuta le aziende a sfruttare le potenzialità del Digital Manufacturing.

L'azienda sviluppa sistemi, prodotti e servizi coerenti e compatibili con le esigenze dell'Industria 4.0. Nel portafoglio prodotti vi sono soluzioni per assemblaggio e lavorazione meccanica (sia per veicoli tradizionali che elettrici), sistemi di produzione robotizzati e un'ampia offerta di robot. L'azienda svolge inoltre attività di consulenza e project management, servizi IoT, manutenzione e formazione.

I settori principali a cui Comau si rivolge sono l'automotive, l'industria pesante, l'industria ferroviaria, le energie rinnovabili e diversi settori della general industry.

Per quanto riguarda il tema della E-Mobility, al quale Comau è particolarmente attento, l'azienda cerca di unire soluzioni standard, modulari, scalabili e flessibili a supporto delle richieste e delle esigenze di un settore come questo, che è in costante evoluzione e cambiamento. L'azienda è in grado di seguire l'intero processo di E-Manufacturing, dalla lavorazione delle batterie, trasmissioni e componenti fino all'assemblaggio finale della scocca. Comau aiuta dunque le case automobilistiche nel processo di transizione verso la produzione di veicoli elettrici, sostenendole per l'intero ciclo di vita del progetto.

## 2. INDUSTRIA 4.0

Il termine "Industria 4.0" è attualmente al centro di dibattiti di carattere economico, politico e sociale in tutto il mondo ed in generale fa riferimento all'applicazione delle tecnologie digitali al settore manifatturiero<sup>1</sup>.

Questo concetto nasce nel 2011, quando Henning Kagermann, Wolf-Dieter Lukas e Wolfgang Wahlster (esponenti del mondo dell'economia, della politica e della scienza) lo impiegarono per la prima volta durante la Fiera di Hannover per spiegare in che modo sarebbe cambiato il paradigma dell'industria e in che modo la Germania sarebbe tornata ai vertici mondiali in termini di manifattura. La cifra 4.0 si riferiva alla quarta rivoluzione industriale, seguita alle tre precedenti, in cui la prima rivoluzione industriale

---

<sup>1</sup> Franzoni, L., and M. Zanardini. "Industria 4.0 in Italia e nel mondo. I Governi rilanciano il manifatturiero." Sistemi & Impresa (2017)

riguardava l'introduzione di impianti di produzione meccanica alla fine del XVIII secolo, la seconda la produzione in serie di beni che utilizzavano energia elettrica (fordismo, taylorismo) all'inizio del XX secolo e infine la terza rivoluzione industriale che invece riguardava l'ulteriore automazione dei processi produttivi grazie all'uso di elettronica e IT<sup>2</sup>.

Attualmente non vi è una definizione univoca di questo concetto, e ciò è significativo del fatto che sono molteplici gli impatti di questo fenomeno, sia sui sistemi produttivi, più flessibili, automatizzati ed interconnessi e sia sull'organizzazione, in cui si ha una maggiore integrazione tra tutti gli attori della value chain. Inoltre, le nuove tecnologie digitali hanno portato alla nascita di nuovi modelli di business, orientati ad una maggiore customizzazione e a una maggiore importanza del servizio offerto al cliente.

Il paradigma "Industria 4.0" è quindi stato declinato in letteratura in molteplici definizioni, tra cui le seguenti:

- "Rivoluzione tecnologica che si manifesta in molteplici forme, ma ha nella possibilità di connettere gli oggetti tra loro (IoT), nella raccolta di enormi masse di dati in tempo reale (Big Data), nei processi di estrazione di informazione anche automatica da tali dati (Data Analytics) le principali premesse tecnologiche" (definizione fornita da Federmeccanica)<sup>3</sup>.
- "Industria 4.0 è la produzione industriale del futuro, che include quella estensiva di prodotti individualizzati, all'interno di ambienti produttivi altamente flessibili; che punta sull'integrazione sia dei consumatori sia dei business partner, all'interno dei processi di progettazione e creazione del valore; che promuove l'integrazione della produzione con servizi di alta qualità per realizzare prodotti ibridi" (definizione fornita da Confindustria)<sup>4</sup>.

---

<sup>2</sup> [\*Industrie 4.0: Mit dem Internet der Dinge auf dem Weg zur 4. industriellen Revolution\*](#)

<sup>3</sup> <https://www.federmeccanica.it/images/eventi/Industria40-in-Italia-indagine-di-federmeccanica.pdf>

<sup>4</sup> Franzoni, L., and M. Zanardini. "Industria 4.0 in Italia e nel mondo. I Governi rilanciano il manifatturiero." *Sistemi & Impresa* (2017)

- “Industria 4.0 è il termine che più frequentemente di altri (Smart Manufacturing, Industria del Futuro, Industria Digitale, Manifattura Avanzata, Industria Intelligente, etc.) viene utilizzato per indicare una serie di rapide trasformazioni tecnologiche nella progettazione, produzione e distribuzione di sistemi e prodotti. In particolare, descrive l’organizzazione di processi produttivi basati sulla tecnologia e su dispositivi che comunicano tra loro” (definizione fornita da Camera dei Deputati)<sup>5</sup>.
- “Industria 4.0 è un termine che si riferisce alla trasformazione dell’intera sfera della produzione industriale avvenuta grazie alla fusione delle tecnologia digitale e di Internet con la manifattura convenzionale” (definizione fornita da Commissione Europea)<sup>6</sup>.

Secondo uno studio condotto dalla Boston Consulting Group, sono nove le tecnologie abilitanti alla base della quarta rivoluzione industriale:

- **Big Data and Analytics:** raccolta e valutazione di una notevole mole di dati provenienti da diverse fonti tra cui apparecchiature e sistemi di produzione, nonché sistemi di gestione aziendale e dei clienti che consentono previsioni e predizioni a supporto del processo decisionale in tempo reale.
- **Robot Autonomi:** robot collaborativi (Cobot) sono macchine progettate e realizzate per operare a stretto contatto con l’uomo in totale sicurezza, in quanto su di essi vi sono gli *skin sensors* che permettono ai robot di riconoscere la presenza umana e di interrompere la propria attività in caso di collisione. Questi robot possono inoltre dialogare tra loro, *machine to machine* e, tramite il *machine learning*, imparare dall’uomo<sup>7</sup>.

---

<sup>5</sup> Franzoni, L., and M. Zanardini. "Industria 4.0 in Italia e nel mondo. I Governi rilanciano il manifatturiero." Sistemi & Impresa (2017)

<sup>6</sup> Beltrametti, Luca, et al. La fabbrica connessa. La manifattura italiana (attra) verso Industria 4.0. goWare & Edizioni Guerini e Associati, 2017

<sup>7</sup> Beltrametti, Luca, et al. “La fabbrica connessa. La manifattura italiana (attra) verso Industria 4.0”. GoWare & Edizioni Guerini e Associati, 2017

- **Simulazione:** le simulazioni sono utilizzate per sfruttare i dati ottenuti in tempo reale e rispecchiare il mondo fisico in un modello virtuale, che può includere macchine, uomini e prodotti. Ciò consente agli operatori di testare e ottimizzare le impostazioni della macchina, riducendo così i tempi di configurazione della macchina, aumentandone la qualità e l'efficienza.
- **Integrazione orizzontale e verticale:** le aziende, i dipartimenti, le funzioni e le capacità sono sempre più integrati e coerenti, man mano che le reti interaziendali di integrazione dei dati si evolvono e consentono catene di valore completamente automatizzate.
- **Internet of Things:** IoT consiste nel collegare i dispositivi alla rete e di connetterli tra di loro. È così possibile raccogliere sempre più informazioni in un flusso continuo, analizzarle e monitorarle per ottimizzare i processi e ridurre le asimmetrie informative tra i diversi soggetti coinvolti.
- **Cybersecurity:** la maggior connettività e l'uso di protocolli standard forniti dall'Industria 4.0, ha portato una crescente necessità di proteggere i sistemi industriali e le linee di produzione dalle minacce informatiche. Di conseguenza, sono diventate essenziali comunicazioni sicure e affidabili, nonché una sofisticata gestione dell'identità e degli accessi di macchine e utenti.
- **The Cloud:** il nuovo paradigma industriale ha portato ad una maggiore necessità di condivisione dei dati tra siti e confini aziendali e, nello stesso tempo, le prestazioni delle tecnologie Cloud con il tempo sono migliorate, raggiungendo tempi di reazione di appena alcuni millisecondi. Di conseguenza, i dati e le funzionalità delle macchine sono sempre più implementati nel Cloud, consentendo così un numero maggiore di servizi basati sui dati per i sistemi di produzione.

- **Additive Manufacturing:** anche denominata come stampa 3D, l'Additive Manufacturing è un approccio trasformativo alla produzione industriale che consente la creazione di parti e sistemi più leggeri e resistenti, partendo da modelli 3D computerizzati realizzati tramite software CAD. Questa tecnica consente di realizzare prototipi ed effettuare prove di concept design, riducendo di molto il tempo di progettazione. La stampa 3D consente inoltre la produzione di piccoli lotti con alto grado di personalizzazione il che genera sia più valore per gli utenti finali sia una riduzione di costo e di inefficienze per il produttore<sup>8</sup>.
- **Augmented Reality:** la tecnica di prototipazione virtuale consente di modificare la realtà tramite informazioni manipolate e convogliate elettronicamente che permettono di combinare in modo interattivo e in tempo reale, oggetti reali e virtuali. Questa tecnica consente di ottimizzare i processi e di renderli più flessibili, nonché diminuire il time to market, in quanto permette di individuare le criticità già in fase di progettazione e dunque di prevenirle.

### 3. Rapporto Cerved 2019: analisi di settore delle PMI italiane

Il Rapporto Cerved 2019 analizza le piccole e medie imprese italiane che in base alla classificazione fornita dalla Commissione Europea presentano le seguenti caratteristiche:

- **Media impresa:** dipendenti inferiori ai 250 e fatturato inferiore a 50 M€ oppure attivo inferiore a 43 M€.
- **Piccola impresa:** dipendenti inferiori a 50 e fatturato inferiore a 10 M€ oppure attivo inferiore a 10 M€.

---

<sup>8</sup> Alasdair Gilchrist. "Industry 4.0 The industrial Internet of Things." Apress, (2016)

Le imprese oggetto d'analisi sono 156.754, di cui 130.000 piccole imprese e 26.454 medie imprese. Le aziende in questione occupano circa 4 milioni di addetti e di questi 2,2 milioni lavorano in piccole aziende e 1,9 milioni in medie imprese.

Dall'analisi dei risultati Cerved, è emerso che nel 2018 il trend di crescita positivo delle PMI si è arrestato e la redditività generale è in calo. Infatti, si evidenzia un rallentamento del fatturato in termini nominali nel 2018 (4,1 %) rispetto al 2017 (4,8 %). È evidente come questo trend negativo abbia coinvolto tutte le classi dimensionali e che non vi siano sostanziali differenze in termini di incremento di fatturato tra le classi.



Figura 1 Andamento del fatturato per dimensione, Rapporto Cerved 2019

Per quanto riguarda i settori, gli unici ad aver assistito ad una crescita positiva sono il settore delle costruzioni e del settore energetico.

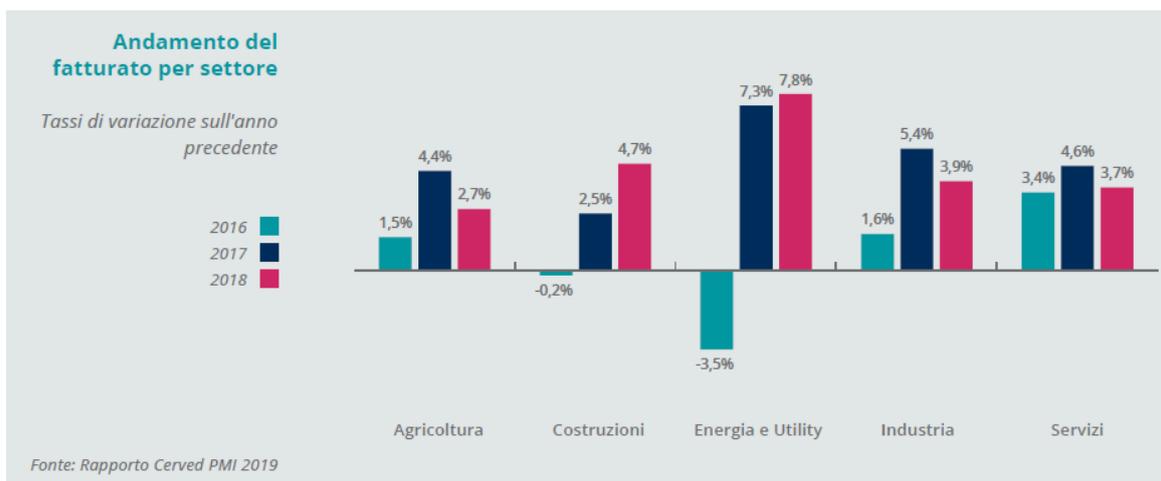


Figura 2 Andamento del fatturato per settore, Rapporto Cerved 2019

Ragionando in termini di valore aggiunto, si riscontra una differenza notevole tra la dinamica delle PMI e delle grandi imprese in quanto le prime mantengono un valore di crescita costante rispetto al 2017 (4,1 % nel 2018 e 4,2 % nel 2017) mentre le altre subiscono un rallentamento passando da 3,4 % nel 2017 a 1,5 % nel 2018.



Figura 3 Andamento del valore aggiunto per dimensione d'impresa, Rapporto Cerved 2019

Andando ad analizzare i risultati in termini di valore aggiunto da un punto di vista settoriale, i servizi sono quelli che presentano una maggiore crescita di valore aggiunto (+ 4,8 %) così come il settore delle costruzioni (+ 4,4 %). Da evidenziare per il settore energetico che nonostante in termini di fatturato registri una crescita, in termini di valore aggiunto invece registra un calo.

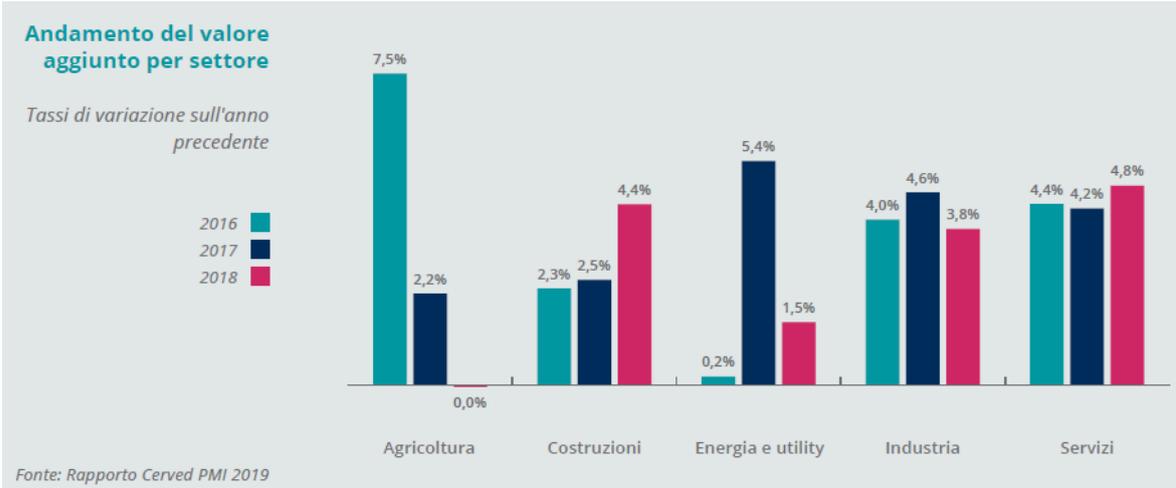


Figura 4 Andamento del valore aggiunto per settore, Rapporto Cerved 2019

Il costo del lavoro è in crescita sia per le aziende grandi che per le PMI il che comporta un aumento del costo del lavoro per unità di prodotto (rapporto tra costo del lavoro e valore aggiunto), segno che le imprese in Italia faticano nel tentativo di migliorare le loro produttività e competitività.



Figura 5 Andamento del costo del lavoro per dimensione di impresa, Rapporto Cerved 2019

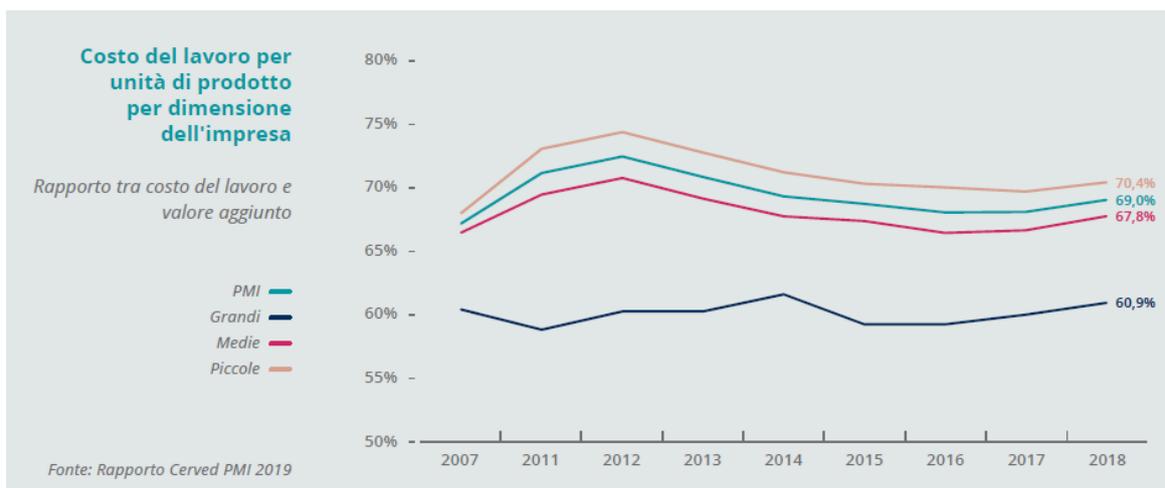


Figura 6 Costo del lavoro per unità di prodotto per dimensione dell'impresa, Rapporto Cerved 2019

Il fatto che il costo del lavoro sia in crescita ha comportato un peggioramento sui margini operativi lordi delle imprese, e se per le PMI la dinamica rimane comunque positiva per le grandi imprese la tendenza è invertita.

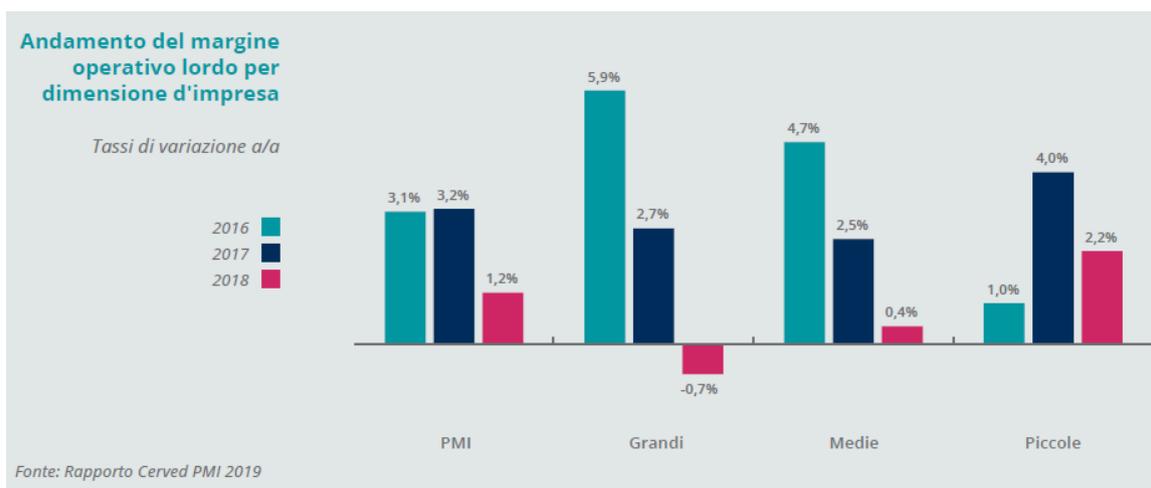


Figura 7 Andamento del margine operativo lordo per dimensione d'impresa, Rapporto Cerved 2019

Gli indici di redditività (ROE, ROA e ROI) delle PMI risultano in calo per la prima volta dal 2013.

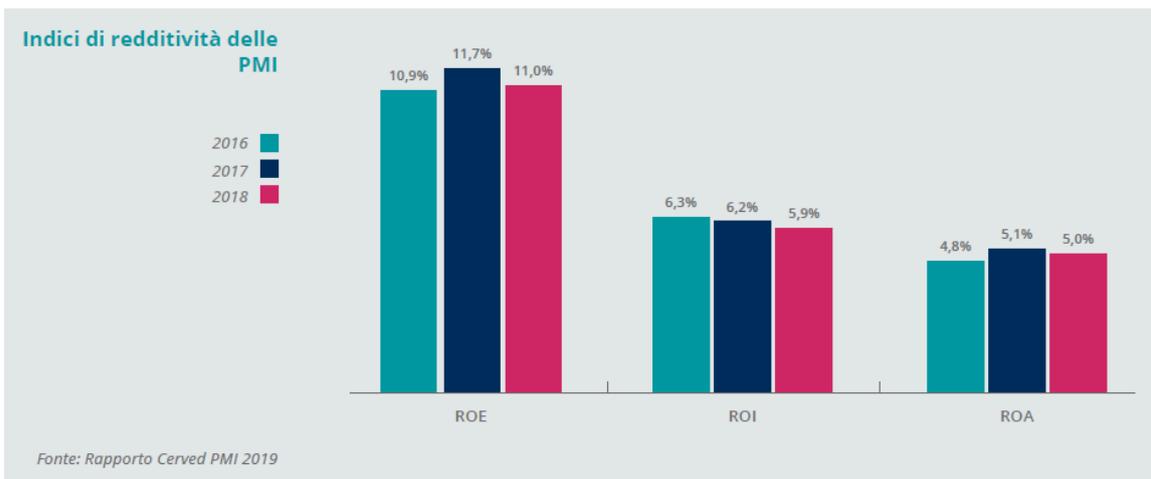


Figura 8 Indici di redditività delle PMI, Rapporto Cerved 2019

#### 4. Le PMI in Italia e la Trasformazione Digitale

Attualmente il contesto economico italiano è costituito per più del 90% da piccole e medie imprese che producono il 58% del fatturato italiano e occupano circa 15 milioni di persone su tutto il territorio.

L'impatto economico di queste realtà deve essere valutato in chiave di filiera, e non solo come semplice coinvolgimento diretto. Infatti le PMI fanno parte di value chain complesse e globali, che consentono loro di appropriarsi di notevoli vantaggi competitivi tramite soluzioni più flessibili e diversificate<sup>9</sup>.

È evidente dunque quanto siano fondamentali queste realtà per l'economia italiana e oltre all'aspetto economico, il contributo delle PMI si estende anche a quello sociale e culturale italiano.

La nuova frontiera digitale rappresenta per le piccole e medie imprese una importante finestra di opportunità che consentirebbe loro di essere più competitive e crescere anche a livello internazionale nonostante le ridotte dimensioni di scala. Adottando

<sup>9</sup> <https://www.infodata.ilsole24ore.com/2019/07/10/40229/>

soluzioni derivanti dall'Industria 4.0, infatti le PMI acquisirebbero diversi vantaggi sia a livello di sistemi produttivi, più flessibili e automatizzati sia a livello organizzativo e manageriale. Investire in tecnologie digitali e assumere personale qualificato nell'uso e nella gestione di questi strumenti risulta quindi, se pur oneroso, necessario per rimanere competitivi sul mercato e per ottenere vantaggi di produttività, costo e flessibilità.

Grazie all'utilizzo dei Big Data e del Cloud, l'intera filiera risulta più integrata e interconnessa, rendendo così non solo più flessibili i processi per rispondere meglio alle variazioni di domanda ma anche riducendo gli scarti, migliorando quindi la qualità del prodotto, e previsioni più precise per anticipare le richieste del mercato. Inoltre, grazie a tecniche come la stampa 3D o la realtà aumentata, è possibile avere vantaggi di costo e di tempi nonché maggior valore per il cliente, grazie alla maggiore personalizzazione del prodotto.

È evidente come la trasformazione digitale non consista solo nell'introduzione di tecnologie innovative che portano ad una maggiore automazione, ma in una radicale trasformazione del modello di business delle aziende con il coinvolgimento di tutta la filiera.

Le difficoltà che le PMI incontrano nell'adottare cluster di tecnologia e dunque nell'intraprendere il processo di trasformazione digitale sono molte. Ovviamente, uno dei principali problemi nell'adottare queste nuove tecnologie è la loro alta complessità e necessità di competenze specifiche per poterle padroneggiare al meglio. Inoltre non si tratta di dotarsi di un singolo prodotto, bensì di un bundle di tecnologie i cui vantaggi possono essere sfruttati appieno solo se vi è sinergia tra di esse.

Data la complessità del sistema e il conseguente stravolgimento dei precedenti modelli conosciuti e a lungo praticati, all'interno di queste piccole e medie realtà imprenditoriali sorge un problema di adeguatezza di competenze. Infatti non solo vi è carenza di addetti con la formazione adeguata per affrontare il processo di trasformazione digitale, ma vi è anche un problema di mentalità e resistenze interne all'aziende che ostacolano il

cambiamento: una visione miope che non consente di cogliere i reali benefici della trasformazione digitale, necessaria per rimanere competitivi sul mercato.

Un altro limite è costituito dalla mancanza di una visione di insieme, di filiera in cui sono necessari l'integrazione e il flusso di informazioni tra tutti gli attori della value chain, che, dotati di maggior autonomia, sarebbero così in grado di prendere decisioni in modo indipendente. Tale processo è quindi frenato ed ostacolato da un potere decisionale accentrato, che al momento è radicato nelle piccole e medie realtà imprenditoriali italiane.

Un altro problema è che spesso le aziende si concentrano solo su determinati aspetti trascurandone altri invece fondamentali, andando a porsi obiettivi limitati e non di primaria importanza. Infatti spesso le imprese ritengono che il principale obiettivo da perseguire, per rimanere al passo con i cambiamenti della trasformazione digitale, sia quello di migliorare i processi produttivi e di diminuire i costi. Sicuramente questi sono due obiettivi importanti e fondamentali, ma non sono gli unici, e presi singolarmente non consentiranno presumibilmente di ottenere i risultati sperati. Infatti è fondamentale, come già accennato, porre l'attenzione sull'intera filiera integrandosi e scambiando flussi di informazioni e non trascurare il cliente e la sua soddisfazione. Oggi come non mai è necessario apportare valore al cliente e porlo al centro degli obiettivi aziendali, massimizzando la sua soddisfazione e consentendogli un maggior grado di personalizzazione e flessibilità.

Al tutto si somma il fatto che queste aziende la maggior parte delle volte devono affrontare anche una significativa mancanza dei fondi necessari per sostenere i costi dell'innovazione.

È dunque evidente quanto il processo di trasformazione digitale sia complesso da gestire e quanto le PMI faticino nell'affrontarlo da sole senza il giusto supporto, supporto che può essere fornito dalle aziende fornitrici loro le tecnologie e operanti in sinergia con altri partner, tra cui figure istituzionali e di ricerca.

## 5. I Competence Center

Nascono dunque con questo scopo i Competence Center, poli di eccellenza e innovazione il cui principale obiettivo è appunto quello di aiutare e supportare le aziende nel processo di cambiamento dovuto alla trasformazione digitale, stimolando e promuovendo la domanda di innovazione del sistema produttivo, aumentando la consapevolezza delle aziende sulle opportunità offerte dalla digitalizzazione e rafforzandone le competenze.

Queste strutture nascono dall'unione di più figure che operando in sinergia consentono un vero e proprio transfer tecnologico, grazie alle loro competenze complementari: le università, focalizzate più sugli ambiti di ricerca e le imprese, più pratiche e dotate di azione commerciale. Ovviamente oltre alle università e alle imprese vi sono anche altre figure coinvolte come gli enti pubblici e le startup.

I Competence Center, oltre ad affiancare le imprese da un punto di vista tecnico nei processi di digitalizzazione e d'implementazione di tecnologie, ricoprono il ruolo di veri e propri consulenti che aiutano le aziende anche negli aspetti riorganizzativi, di business e strategici per mantenere un vantaggio competitivo sul mercato.

A livello nazionale vi sono otto Competence Center principali, ognuno con la propria università capofila, situati a Torino, Milano, Bologna, Pisa, Padova e Triveneto, Napoli-Bari, Roma e Genova.

Una delle caratteristiche distintive di questi centri è l'area di specializzazione in tematiche di Industria 4.0. Ad esempio il "Manufacturing 4.0" di Torino ha un focus su additive manufacturing, automotive e aerospazio; il "Made in Italy 4.0" di Milano si concentra sulle tecnologie di fabbrica 4.0; il "BI-REX" di Bologna è specializzato in Big Data, Smart City, logistica e tracciabilità; il "Cyber 4.0" di Roma si concentra sulla Cyber Security; "SMACT" di Padova e Triveneto ha un focus su automazione, agroalimentare, abbigliamento e arredamento; "Artes 4.0" di Pisa si focalizza sulla robotica avanzata e sulle tecnologie abilitanti Industria 4.0; "Industria 4.0" di Napoli-Bari con un focus

sull'integrazione orizzontale e verticale; "Smart 4.0" di Genova si concentra sulla Safety Security e Cyber Security con un focus sull'energia, i trasporti e l'idrico.

Ad affiancare queste strutture, vi sono inoltre diversi Digital Innovation Hub, fondati da Confindustria, disseminati in tutta Italia, il cui principale obiettivo è quello di supportare le imprese dislocate nelle varie regioni geografiche e orientarle al giusto Competence Center.

Oltre a questi centri di competenza nazionali, voluti dal piano Industria 4.0, vi sono molti altri Competence Center avviati dall'iniziativa spontanea di imprese attente alle tematiche di digitalizzazione e specializzate su questi temi, in diverse declinazioni.

## 6. Comau S.p.A. e le PMI: obiettivo e vantaggi di apertura di un Competence Center

Una delle aziende che ha deciso di valutare l'apertura di un Competence Center per supportare le PMI è Comau S.p.A..

Come in precedenza illustrato, Comau S.p.A. è un'azienda leader nel campo dell'automazione industriale e i principali settori a cui si rivolge sono l'automotive, l'industria pesante, l'industria ferroviaria, le energie rinnovabili e diversi settori della general industry. I clienti dell'azienda sono ad oggi principalmente grandi player, tra cui vi sono i principali OEM dell'automotive tradizionale (FCA-PSA, BMW, Volkswagen, Nissan, Volvo, Audi, Maserati, Ford, Jaguar, Changan, Daimler, General Motors, Renault etc..) ed i player operanti nell'ambito dei veicoli elettrici come Tesla, Mercedes-Benz, Bosch, Geely, Siemens, Valeo etc.. Tra i clienti principali dei veicoli commerciali vi sono invece oltre a Fiat Professional, anche IVECO, PACCAR, SCANIA e Freightliner e tra i player operanti nell'heavy industry CNH, Caterpillar, John Deere e Perkins. Altro settore a cui Comau S.p.A. si rivolge è quello dell'energy, i cui principali clienti sono ENEL X, General Electric, Areva, Bloomenergy e BOEING. Infine l'azienda si rivolge anche a diversi

settori della general industry e tra i clienti di questi settori vi sono aziende come Unilever, Electrolux, Bayer, Piaggio, IVECO Defence Vehicles etc..

È quindi evidente come i principali clienti dell'azienda siano ad oggi grandi imprese, con alta disponibilità finanziaria e necessità di progetti di linea complessi e spesso di notevole dimensione. Infatti il principale segmento di mercato a cui l'azienda si è rivolta negli anni, è quello di aziende di questo tipo, e generalmente le imprese appartenenti al mondo delle PMI ne sono rimaste escluse.

Recentemente Comau S.p.A. ha però iniziato ad ampliare la propria visione e a prendere consapevolezza del fatto che le piccole e medie imprese hanno un grande potenziale e che ampliare il proprio parco clienti a queste realtà rappresenta una importante opportunità di crescita e sviluppo.

Le ragioni alla base di questa svolta sono molteplici. Oltre all'evidente motivazione di ampliare il proprio parco clienti, vi è infatti da parte dell'azienda anche la volontà di diversificare il proprio business, aprendo le porte anche ad imprese operanti in settori ad oggi poco coinvolti nelle tecnologie di Comau S.p.A., ma molto redditizi, come ad esempio quello dell'alimentare.

Il confronto con realtà imprenditoriali piccole o medie e con ridotte disponibilità economiche offrirebbe all'azienda l'occasione di sviluppare nuovi modelli di business, perché rivolgersi ad imprese di questo tipo comporta necessariamente un diverso approccio rispetto a quello fino ad oggi avuto con i grandi player, le cui necessità sono di gran lunga diverse.

Le PMI, come già visto, costituiscono più del 90% del tessuto economico italiano, e rappresentano un enorme risorsa per la crescita del paese e posseggono un potenziale di automazione molto alto. Essere dunque vicini alle necessità e alle problematiche che esse stanno affrontando sul fronte della trasformazione digitale, risulta una scelta strategica vincente.

L'apertura di un Competence Center che vada ad aiutare le PMI in tutti gli aspetti relativi al processo di digitalizzazione, dal supporto tecnico per tutto il ciclo di vita del prodotto alla consulenza in campo strategico e organizzativo, è la risposta che Comau S.p.A. ha dato per avvicinarsi a queste realtà e presentarsi come impresa che non fornisce solo soluzioni di fabbrica molto costose e complesse per grandi player, ma che è anche in grado di offrire soluzioni appositamente studiate per realtà piccole e con ridotta disponibilità economica.

Realizzando una struttura di questo tipo, l'azienda otterrebbe diversi vantaggi. Oltre al fatto di ampliare il proprio parco clienti e quindi di aumentare gli ordini di acquisto, queste nuove aziende avrebbero necessità di acquisire competenze e di essere formate sul tema Industria 4.0. Questa esigenza andrebbe ad alimentare e ad accrescere le attività di formazione che Comau S.p.A. già in parte offre sul mercato, tramite la Comau Academy e il Learning Center. Tutto ciò porterebbe alla creazione di nuovi addetti specializzati, non solo per le piccole e medie imprese, ma anche per Comau S.p.A.

Inoltre, l'apertura di questo centro innovativo rafforzerebbe ed ampliirebbe la rete di partner con cui l'azienda andrebbe ad operare in sinergia, e la collaborazione con alcuni di questi, che già posseggono una solida e ricca Customer Base, potrebbe agevolare Comau S.p.A. nel consolidare la propria e raggiungere obiettivi scalabili.

È dunque evidente quanto l'apertura di un Competence Center abbia una funzione strategica importante: capire quale sia il luogo più giusto ed adatto per andare a realizzarlo risulta quindi essenziale per poter sfruttare al meglio i vantaggi che questo tipo di struttura può offrire.

## 7. Analisi per individuare la migliore ubicazione per il Competence Center di Comau S.p.A.: i parametri

Data l'importanza strategica di una struttura come quella di un Competence Center, è stata svolta un'analisi approfondita per individuarne l'ubicazione ottimale. Da specificare che il perimetro d'analisi è stato quello italiano e delle sue province.

Per effettuare la scelta, sono stati presi in considerazione diversi parametri di valutazione ed una volta effettuate le opportune valutazioni sull'argomento, ad ogni parametro è stato assegnato un peso percentuale in base a quanto questo avesse effettivamente influito sulla scelta. Una volta fatto ciò è stato realizzato un modello d'analisi quantitativo, a supporto delle valutazioni qualitative.

I parametri considerati sono stati i seguenti:

- La concentrazione delle PMI, ovvero capire dove queste siano principalmente diffuse.
- I settori manifatturieri, ovvero circoscrivere le province ai settori manifatturieri aventi un maggiore potenziale di automazione e interesse per Comau S.p.A.
- Università, ovvero analizzare la rete universitaria delle regioni e capire se in alcune di queste ci fossero particolari corsi di interesse relativi ai temi dell'Industria 4.0.
- Settore Energy, ovvero mappare i fornitori di energia, gli E-mobility player e i player di logistica.
- Startup, ovvero individuare le province con un maggior numero di startup ed in particolare quelle operanti in settori manifatturieri.
- Hub innovativi e parchi tecnologici, ovvero individuare le province con una miglior rete di hub innovativi e parchi scientifici.
- Normativa e Finanziamenti, ovvero individuare leggi regionali, bandi, iniziative e finanziamenti a favore dell'innovazione e della crescita delle PMI.

- Infrastruttura, ovvero individuare le province meglio collegate alle altre tramite autostrade, ferrovie e aeroporti.

## 7.1. La concentrazione di PMI

Come primo parametro è stato preso in considerazione quello della concentrazione delle piccole e medie imprese nelle regioni italiane. Questo perché è importante collocare questo tipo di struttura vicino a quante più possibili PMI, così da potersi rivolgere ad un maggiore bacino di clienti ed essere più facilmente raggiungibile.

Utilizzando la piattaforma online ORBIS, il primo passo è stato quello di individuare le regioni italiane con il maggior numero di PMI operanti nei settori manifatturieri (settori NACE C rev.2) che sono di interesse per Comau S.p.A.. Sono state selezionate le aziende aventi un numero di dipendenti inferiore a 250 ed un fatturato annuale compreso tra 5 M€ e 50 M€.

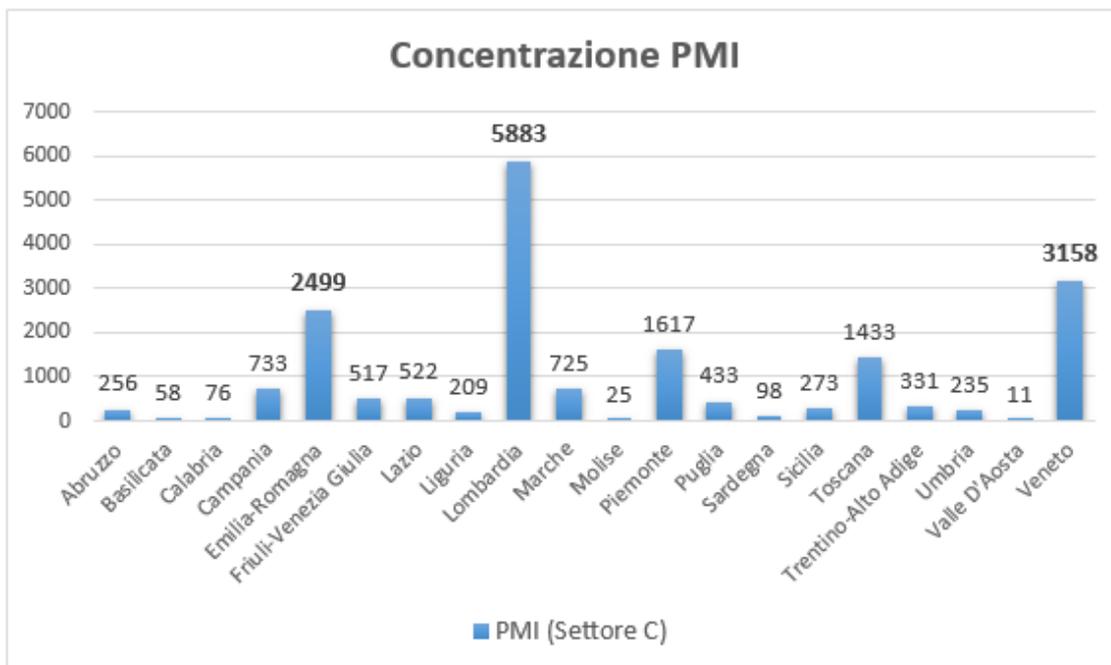


Figura 9 Concentrazione PMI, Analisi ORBIS

È evidente dalla *Figura 30* come Lombardia, Veneto ed Emilia Romagna siano le regioni italiane con il maggior numero di PMI operanti nei settori manifatturieri.

In seguito l'analisi è scesa nel dettaglio delle province di queste tre regioni e si è andato a vedere quali di queste fossero quelle aventi un maggior numero di piccole e medie imprese e si è inoltre considerato il fatturato annuale (2018) di queste province. Dato che alcuni settori avevano un numero basso di PMI e dunque poco significativo ai fini della spartizione per provincia, si è optato come criterio di scelta quello dei settori aventi un numero totale di PMI superiore a 600.

| <b>PROVINCE</b>       | <b>FATTURATO M€ (2018)</b> | <b>TOT PMI</b> |
|-----------------------|----------------------------|----------------|
| <b>LOMBARDIA</b>      |                            |                |
| <b>Milano</b>         | <b>23.280,10</b>           | <b>1563</b>    |
| <b>Brescia</b>        | <b>10.681,21</b>           | <b>763</b>     |
| Bergamo               | 8.983,15                   | <b>667</b>     |
| <b>VENETO</b>         |                            |                |
| <b>Vicenza</b>        | <b>10.520,05</b>           | <b>761</b>     |
| Padova                | 7.432,62                   | <b>545</b>     |
| Verona                | 5.534,32                   | <b>384</b>     |
| Treviso               | 7.614,22                   | <b>612</b>     |
| <b>EMILIA ROMAGNA</b> |                            |                |
| Bologna               | 6.166,70                   | <b>417</b>     |
| Modena                | 6.067,99                   | <b>450</b>     |
| Reggio Emilia         | 4.249,31                   | <b>314</b>     |
| Parma                 | 3.843,87                   | <b>300</b>     |

*Tabella 1 Concentrazione PMI Province e Fatturato (M€), Analisi ORBIS*

Nella *Tabella 1* sono elencate le province delle tre regioni con più PMI aventi una più alta concentrazione di aziende di questo tipo e Milano, Brescia e Vicenza risultano essere quelle aventi il numero maggiore di imprese ed aventi anche il fatturato annuale più elevato.

Si è inoltre visto che principalmente queste PMI operano nel settore della manifattura di macchinari e attrezzature e nella manifattura di prodotti di metallo. Un'eccezione è

rappresentata delle province dell'Emilia Romagna nelle quali ci sono anche molte aziende operanti nel settore agroalimentare, in particolare Parma.

Dunque le province che risultano vincenti su questo parametro sono Milano, Brescia e Vicenza.

### 7.1.1. La concentrazione di PMI: versione estesa

Il Competence Center di Comau S.p.A. è una struttura come già spiegato rivolta principalmente alle PMI italiane, ma si è deciso di estendere questa parte di analisi e di fare un controllo anche su aziende leggermente più grandi, aventi un fatturato compreso tra i 50 M€ e i 500 M€, in quanto anch'esse potenziali clienti dell'azienda.

L'analisi ha confermato i risultati precedenti e le tre regioni con il più alto numero di aziende di questo tipo operanti nei settori manifatturieri sono sempre Lombardia, Veneto ed Emilia Romagna.

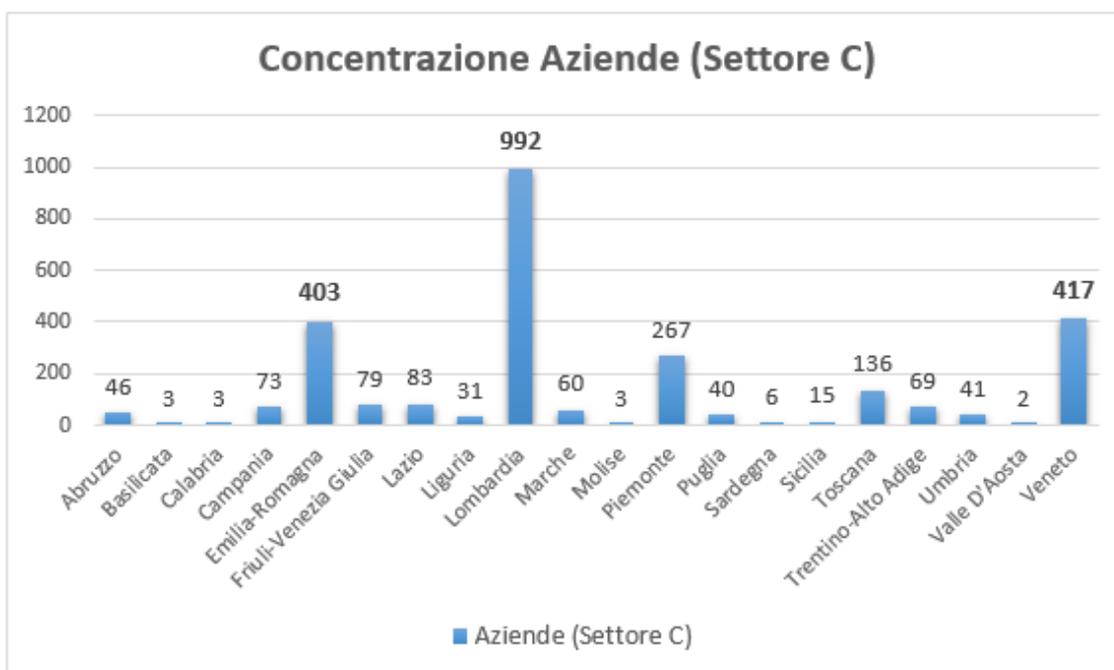


Figura 10 Concentrazione Aziende con Fatturato 50 M€-500M€, Analisi ORBIS

Anche per quanto riguarda le province i risultati sono stati confermati, se non per il fatto che Bologna e Modena, nonostante abbiano un numero di aziende inferiore a province come Bergamo e Vicenza, registrano poi un fatturato annuale della stessa portata. Il criterio di selezione dei settori in questo caso è stato fissato con una soglia superiore a 100 imprese, in quanto più basso sarebbe stato poco significativo una volta suddiviso le aziende per province.

| PROVINCE              | FATTURATO M€ (2018) | TOT Aziende |
|-----------------------|---------------------|-------------|
| <b>LOMBARDIA</b>      |                     |             |
| Milano                | 39.690,22           | 301         |
| Brescia               | 17.563,02           | 145         |
| Bergamo               | 9.924,84            | 94          |
| <b>VENETO</b>         |                     |             |
| Vicenza               | 9.720,07            | 86          |
| Padova                | 7.371,78            | 57          |
| Verona                | 8.019,31            | 62          |
| Treviso               | 6.497,19            | 56          |
| <b>EMILIA ROMAGNA</b> |                     |             |
| Bologna               | 9.820,23            | 74          |
| Modena                | 9.223,51            | 71          |
| Reggio Emilia         | 8.226,60            | 55          |
| Parma                 | 6.094,26            | 55          |

*Tabella 2 Concentrazione Aziende con fatturato tra 50-500 M€ e fatturato annuale, Analisi ORBIS*

Come nell'analisi precedente fatta sulle PMI, le aziende operano principalmente nel settore manifatturiero di macchinari e attrezzature e le province dell'Emilia Romagna, in particolare Parma, hanno molte aziende operanti nel settore alimentare.

I parametri successivi sono stati valutati alla luce di quanto emerso dall'analisi del primo parametro considerato, quindi il perimetro della ricerca si è ristretto alle regioni e province principali individuate e non su tutto il territorio italiano.

## 7.2. I settori manifatturieri

In questa fase di analisi si è cercato di capire come i principali settori manifatturieri con potenziale di automazione e di interesse per Comau S.p.A., fossero più o meno diffusi nelle province individuate nell'analisi del primo parametro.

In generale si può affermare che le tre regioni, Lombardia, Veneto ed Emilia Romagna, sono tutte ben sviluppate nel secondario e sono quelle che più contribuiscono alla crescita dell'economia italiana.

Nel dettaglio, i settori manifatturieri che si è deciso di prendere in analisi sono quello della meccanica, della metallurgia, dell'agroalimentare, del tessile, della chimica e dell'elettronica.

L'Emilia Romagna è una regione che si contraddistingue in diversi settori, tra cui spiccano principalmente quello della meccanica e metallurgia, dato che qui vi è la Motor Valley, e l'agroalimentare. Per quanto riguarda i primi due settori, Bologna e Modena sono le province in cui sono maggiormente diffusi, e per quanto riguarda l'agroalimentare Parma è la provincia più sviluppata.

La Lombardia è anch'essa una regione ben sviluppata in tutti i settori manifatturieri e, tra le regioni italiane, è sul podio per quanto riguarda le attività industriali. I settori principalmente diffusi sono quello meccanico, che produce ad esempio macchine utensili per lavorare i metalli, autoveicoli e autocarri, quello chimico con la produzione di gomma, fibre artificiali, concimi e prodotti farmaceutici, quello della metallurgia con la produzione di acciaio e lavorazione di minerali di piombo e alluminio ed infine quello dell'elettronica. La meccanica e la metallurgia sono principalmente diffuse nelle province di Bergamo e Brescia, mentre Milano, oltre ad essere il polo del "terziario avanzato", è anche ben sviluppata in settori come quello chimico e elettronico.

La manifattura veneta è varia ma principalmente orientata alla meccanica, metallurgia e al tessile. In particolare, il territorio è conosciuto per le sue eccellenze nel settore

tessile, tra cui marchi importanti come Diesel, Replay e Benetton. I principali luoghi industriali si concentrano nei dintorni di Vicenza e Verona, dove sorgono grandi stabilimenti per la produzione di filati e aziende di meccanica oltre a stabilimento alimentari.

Alle valutazioni qualitative, si è deciso, per questo parametro, di costruire anche un modello quantitativo. In primo luogo si è assegnato ai settori presi in considerazione un valore da 3 a 1 in base al potenziale di automazione e importanza per Comau S.p.A. Quindi ai settore della meccanica, della metallurgia e dell'agroalimentare è stato assegnato un punteggio di 3 ciascuno, al settore dell'elettronica un punteggio di 2 e al settore del tessile e della chimica un punteggio di 1 ciascuno. Una volta fatto ciò, è stato assegnato ad ogni provincia su ogni settore, un punteggio da 3 a 1 in base a quanto quel settore fosse effettivamente più o meno diffuso in quella provincia. Moltiplicando poi il valore assegnato al settore e il punteggio dato alla provincia su quel settore e sommando tutti i valori pesati su quella provincia, si è ottenuto il ranking finale (Allegato 1).

## Ranking Settori Manifatturieri

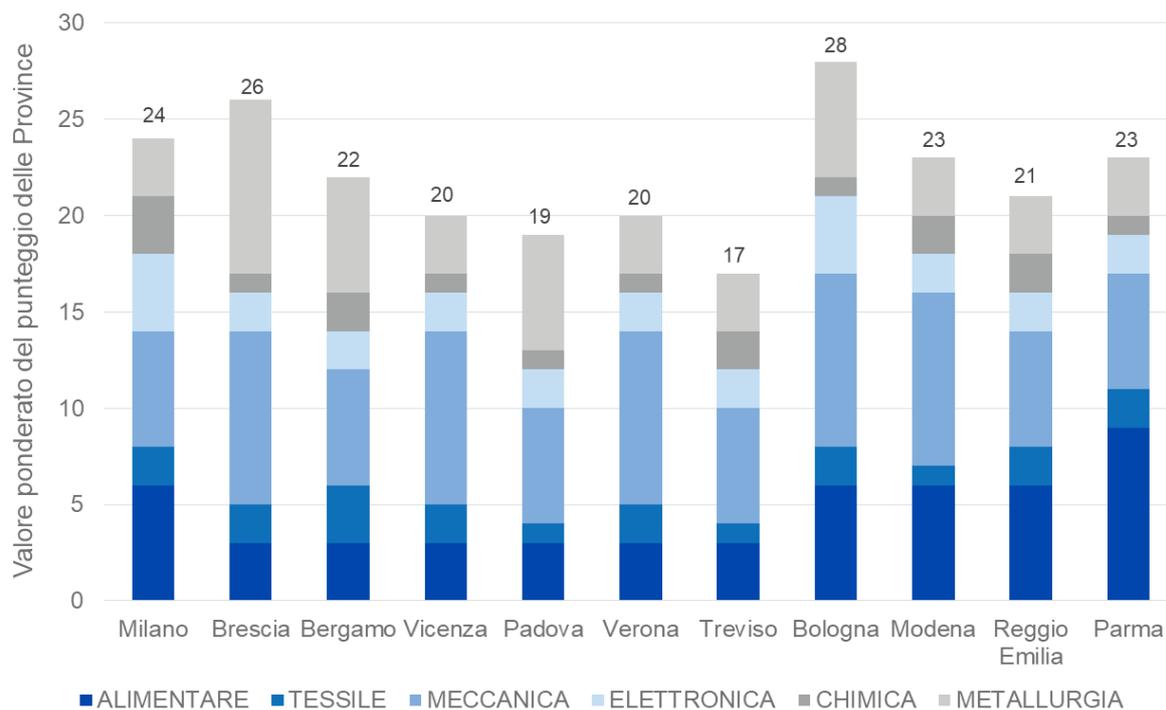


Figura 11 Valori ponderati del punteggio delle Province, Ranking Settori Manifatturieri

Come si può evincere dalla *Figura 32*, le province che hanno ottenuto un punteggio più alto sono Bologna, Brescia e Milano.

Bologna, come già accennato, è al centro della Motor Valley ed è quindi molto sviluppata nella meccanica nonché nella metallurgia. Inoltre, come del resto in tutta l'Emilia Romagna, l'agroalimentare è uno dei settori più diffusi.

Brescia è una provincia quasi prettamente manifatturiera, e i settori in cui presenta il maggiore sviluppo sono la meccanica e la metallurgia.

Quella di Milano è una città molto ben sviluppata nel terziario, ma non solo perché lo è anche in diversi settori manifatturieri tra cui quello della chimica e dell'elettronica, oltre che alimentare.

### 7.3. Le Università

Il panorama delle università italiane è in generale caratterizzato dall'eccellenza dei suoi atenei e dall'alto grado di specializzazione e formazione fornito ai loro studenti.

Le università hanno un ruolo chiave nella formazione di un polo innovativo come quello di un Competence Center, in quanto rappresentano un ponte tra il mondo delle imprese e quello della ricerca e senza le quali una struttura di questo tipo non potrebbe essere realizzata. Quella tra le università e le imprese private è infatti una partnership pubblica-privata che deve essere costituita tramite contratto. Inoltre le università hanno la funzione di aiutare le imprese nella costruzione di nuovi modelli di organizzazione del lavoro e coinvolgere più figure atte a costruire un sistema 4.0 più sinergico ed efficiente.

In questa analisi si è dunque deciso di andare a valutare come parametro quello delle università, cercando di capire quali di queste siano più valide e più adatte per una partnership con Comau S.p.A. nell'apertura del Competence Center.

Per fare ciò si è fatto riferimento ad una ricerca condotta da Education Around Magazine che ha stilato i ranking delle università italiane per ogni gruppo disciplinare secondo diversi criteri di valutazione.

Per questa analisi si è deciso di considerare come gruppo disciplinare di riferimento quello delle lauree magistrali in ingegneria, in quanto è principalmente con i dipartimenti di ingegneria che il Competence Center collaborerà.

La Banca dati utilizzata da Education Around Magazine per stilare questi ranking è presa da indagini condotte da AlmaLaurea. Nell'analisi non è presente il Politecnico di Milano in quanto i dati non stati forniti, ma essendo questa una eccellenza universitaria riconosciuta a livello internazionale, è evidente che la si può considerare ai primi posti del ranking.

I criteri utilizzati ai fini dell'ottenimento della classifica sono fondamentalmente cinque: l'internazionalizzazione, le prospettive occupazionali, i tirocini, la composizione degli alunni e l'esperienza degli studenti.

Il primo criterio considerato è quello dell'internazionalizzazione. È stato considerato questo criterio in quanto uno degli obiettivi principali degli atenei è quello di fornire agli studenti un'ampia prospettiva che non si limiti solo ai confini italiani. Inoltre sono stati pubblicati negli ultimi anni diversi report da parte di centri di ricerca, istituzioni e università stesse che evidenziano il valore aggiunto che un'esperienza internazionale fornisce agli studenti sia in termini di crescita personale che di prospettive occupazionali. A questo criterio è stato attribuito un peso del 20%.

Il secondo criterio considerato è quello delle prospettive occupazionali. Questo è un aspetto molto importante e determinante in quanto, concluso un ciclo di studi, nella maggioranza dei casi il primo obiettivo è quello di trovare un'occupazione lavorativa. Il peso attribuito a questo criterio sul punteggio finale è stato di 53%. Per determinare questo parametro sono stati considerati: il tasso di occupazione ad un anno dalla laurea (30%); lo stipendio netto, sempre ad un anno dalla laurea; la crescita di tale stipendio da uno a cinque anni; il tempo impiegato per trovare un impiego; la valutazione personale dell'efficacia della laurea nel lavoro svolto.

Il terzo criterio considerato è quello dei tirocini offerti dall'ateneo. Infatti è importante che l'università metta a disposizione degli studenti gli opportuni canali che permettano di interfacciarsi con il mondo del lavoro, già durante il percorso accademico. Questo garantisce un vantaggio post-laurea sia in termini di impiegabilità che di orientamento per lo studente. A questo criterio è stato assegnato un peso del 10%.

Il quarto criterio preso in esame è quello della composizione degli alunni. A questo parametro è stato assegnato un peso di 20% sul punteggio finale ed è composto da due aspetti: la diversità del corpo studentesco (quanti provengono da regioni diverse di quella dell'ateneo e quanti provengono dall'estero) e dal numero assoluto dei laureati nell'anno più recente.

Il quinto criterio considerato è quello dell'esperienza degli studenti. Per questo parametro sono stati presi in analisi sia criteri oggettivi (10%), come il tempo necessario per il completamento della laurea e percentuale degli studenti che hanno frequentato almeno il 75% dei corsi previsti, sia criteri soggettivi (13%), come il rapporto con gli insegnanti, la qualità e disponibilità delle aule, laboratori, biblioteche e sale studio.

In base a questi criteri il ranking che si è ottenuto è il seguente:

| Ranking | Università                    | Punteggio |
|---------|-------------------------------|-----------|
| 1       | Torino Politecnico            | 83,3      |
| 2       | <b>Brescia</b>                | 79,7      |
| 3       | Trieste                       | 76,0      |
| 3       | <b>Modena e Reggio Emilia</b> | 76,0      |
| 3       | <b>Bologna</b>                | 76,0      |
| 6       | Udine                         | 74,8      |
| 7       | Trento                        | 73,5      |
| 7       | <b>Padova</b>                 | 73,5      |
| 9       | Pisa                          | 72,4      |
| 10      | <b>Bergamo</b>                | 69,6      |
| 11      | Firenze                       | 68,6      |
| 11      | Ferrara                       | 68,6      |
| 13      | Siena                         | 65,2      |
| 14      | <b>Parma</b>                  | 64,1      |
| 15      | Roma Tor Vergata              | 63,4      |
| 16      | L'Aquila                      | 63,3      |
| 17      | Napoli Federico II            | 63,0      |
| 18      | <b>Verona</b>                 | 62,2      |

*Tabella 3 Ranking Università di Ingegneria Magistrale, Analisi EA Ranking*

Considerando le città prese in analisi fino ad ora e mettendo il Politecnico di Milano nelle prime posizioni, le città con un punteggio più alto, oltre a Milano, sono Brescia, Modena e Reggio Emilia e Bologna.

Per quanto riguarda l'università di Bologna è importante precisare che quest'ultima è molto attenta alle tematiche di Industria 4.0 e essendo Bologna diventata recentemente

la capitale del supercalcolo italiana, è stato attivato nell'ateneo un percorso universitario specifico incentrato su tematiche di intelligenza artificiale e Big Data.

#### 7.4. Il settore Energy

Si è deciso di considerare come ulteriore parametro d'analisi quello relativo al settore energy, andando a mappare i fornitori di energia, gli E-mobility player e le imprese che operano sempre nel settore energy, ma in particolare nella logistica.

La ragione alla base di questa scelta è che Comau S.p.A. negli ultimi anni ed in particolare nell'ultimo anno, in cui è nata l'apposita business unit di Electrification, si è concentrata molto sulle tematiche di E-mobility e ha adeguato la proprio offerta in tal senso. Di conseguenza anche il Competence Center tratterà di queste tematiche e sarà importante instaurare una collaborazione ed una sinergia tra Comau S.p.A. e queste figure del settore energy.

Dalla mappatura dei vari player non emerge una localizzazione geografica di questi preponderante, se non che a Reggio Emilia vi è una maggiore concentrazione di player operanti nella logistica e che a Milano vi sono alcune delle principali aziende fornitrici di energia, come TOTAL e E-On.



Figura 12 Mappatura player Energy, Analisi settore Energy

## 7.5. Le Startup

Un altro fattore che è stato considerato è quello delle startup, promotrici fondamentali degli ecosistemi di innovazione come quello di un Competence Center, decisive per un apporto continuo di innovazione e nuove tecnologie.

Si è dunque cercato di individuare le città, tra quelle prese in analisi fino ad ora, quelle aventi in generale una maggior concentrazione di startup innovative ed una volta fatto ciò si è cercato di capire quali di queste fossero le più ricche di startup operanti nei settori manifatturieri di interesse per Comau S.p.A.

Da un'indagine condotta da Unioncamere, dal Ministero dello Sviluppo Economico e da IC Infocamere, emerge che, tra le città prese in analisi fino ad ora, quelle aventi un maggior numero di startup innovative sono Milano, Bologna, Padova, Verona, Bergamo e Modena<sup>10</sup>.

<sup>10</sup> Unioncamere, MISE, IC Infocamere, "Report con dati strutturali Startup Innovative", Aprile 2019.

Su queste città si è svolta poi un'analisi tramite i dati forniti da InfoData del "Sole 24 Ore"<sup>11</sup>, per capire quali siano quelle con un maggior numero di startup innovative operanti nel manufacturing.

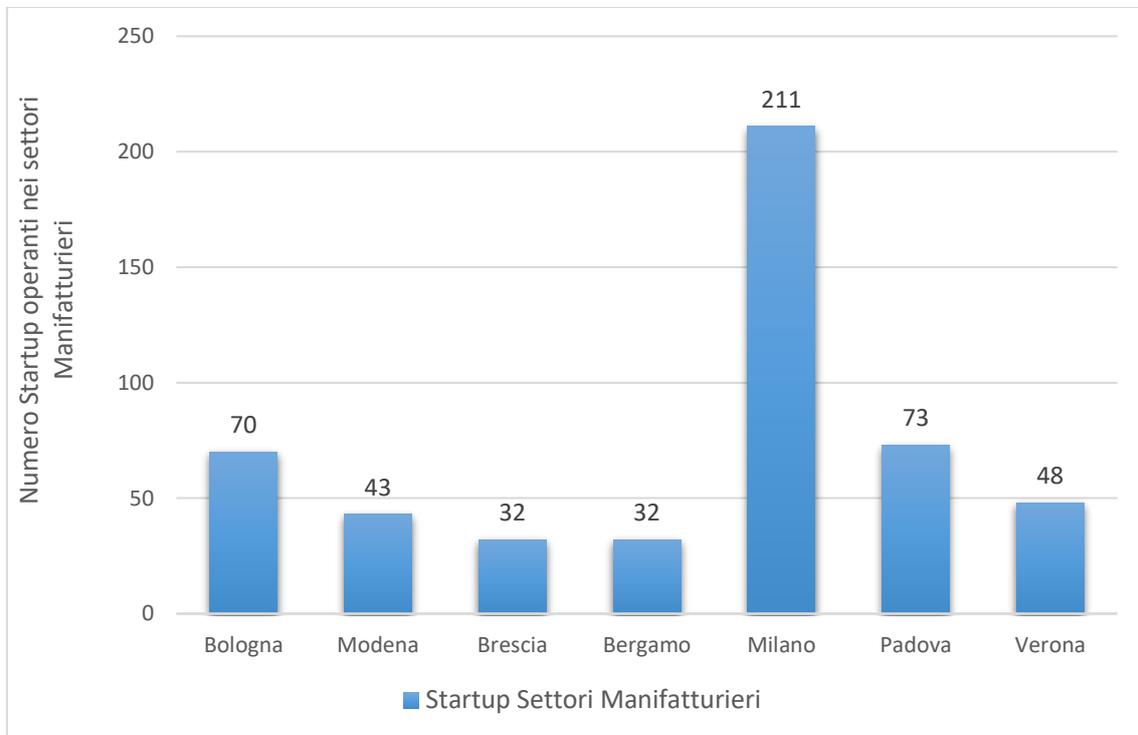


Figura 13 Concentrazione Startup operanti nei settori Manifatturieri, InfoData

Dalla *Figura 12* emerge che le città aventi un maggior numero di startup innovative operanti nei settori manifatturieri sono Milano, Padova e Bologna.

## 7.6. Gli Hub Innovativi e Parchi Tecnologici

Un altro parametro considerato è stato quello degli hub innovativi e dei parchi tecnologici, ovvero localizzare le strutture di questo tipo nelle province prese in analisi e esaminare di che cosa queste si occupino.

<sup>11</sup> <https://www.infodata.ilsole24ore.com/2019/11/17/cosa-fanno-le-nostre-10630-startup-la-fotografia/>

Questo tipo di analisi è utile ai fini della localizzazione del Competence Center di Comau S.p.A. in quanto consente di capire quanto la regione e in particolare la provincia è attenta e predisposta per l'apertura di simili strutture.

Inoltre, alcune di esse potrebbero essere utili per una collaborazione con il Competence Center di Comau S.p.A. poiché complementari e in grado di generare un valore aggiunto per entrambe le parti.

Tutte le tre regioni considerate si distinguono in quanto ricche di realtà innovative e a supporto delle imprese su tematiche attuali, tra cui in primo luogo la trasformazione digitale.

## **Emilia Romagna**

L'Emilia Romagna è una regione fortemente innovativa, le cui strutture sono diffuse e disseminate in tutta la regione. Infatti le città che si snodano lungo la via Emilia sono città, seppur di medie dimensioni, che hanno tutte eccellenti centri di ricerca, hub innovativi, tecnopoli e sono ben collegate e interconnesse tra di loro. Proprio per questa ragione, in Emilia Romagna sta anche nascendo la Big Data Valley, di cui Bologna è la capitale. Qui si concentra il 70% della capacità di calcolo con migliaia di ricercatori coinvolti. Ad oggi la regione è in quinta posizione nella classifica mondiale, ed è diventata baricentro internazionale in materia di Big Data e Intelligenza Artificiale in diverse aree strategiche quali Industria 4.0, Meteorologia e Cambiamento climatico. Tutto ciò è stato reso possibile da una fervente attività a sostegno dei Big Data da parte della Regione, che ha cercato di valorizzare infrastrutture e competenze con la conseguente nascita di un'Associazione Big Data e nuove acquisizioni. Tra queste vi è il ECMWF (Data Center del Centro Europeo per previsioni meteorologiche di medio termine), la cui sede designata è il Big Data Technopole a Bologna, al cui interno vi è oltre al Data Center, anche Leonardo, uno dei tre supercomputer di prossima generazione cofinanziati dall'Unione Europea. All'interno di questo tecnopolo, vi è poi la nuova Agenzia nazionale ItaliaMeteo (per cercare di consolidare anche in Italia strutture atte ad affrontare tutto ciò che

concerne il cambiamento climatico), il Competence Center Industria 4.0 BIREX (atto a cogliere e aiutare le realtà imprenditoriali nel cambiamento dovuto alla trasformazione digitale) e le biobanche dell'Istituto Rizzoli (centro di ricerca a livello mondiale su protesi ossee, materiali biocompatibili, sensori e connessioni neurali).

Ogni città dell'Emilia Romagna ha inoltre il suo tecnopolo regionale e ognuno di questi ha una funzione specifica e obiettivo di trasferimento tecnologico. I principali settori di cui si occupano i tecnopoli sono automazione, sensoristica, packaging, energia, elettromedicale, agroalimentare, cosmesi e moda.

Questa regione è inoltre sede della Motor Valley, luogo dove alcuni dei marchi automobilistici più prestigiosi sono nati e continuano ad operare. Vi sono inoltre alcuni degli autodromi più famosi al mondo e musei dedicati, ma non solo, perché la Motor Valley ha anche creato una rete efficiente di università, centri di formazione e imprese che lavorano in sinergia per formare e avviare al mondo del lavoro. Bologna e Modena rappresentano il fulcro della Terra dei Motori.

In generale, si può affermare che tutte le province dell'Emilia Romagna sono ben sviluppate e attente alle tematiche innovative, ma sicuramente Bologna e Modena sono le due città principalmente coinvolte in tal senso, mentre Parma è particolarmente attiva nel campo agroalimentare.

Bologna, come si è già spiegato, è diventata recentemente la capitale del supercalcolo ed è inoltre uno dei centri principali di riferimento della Motor Valley. Il Competence Center regionale Industria 4.0 BIREX è qui collocato e vi sono in più due dei tecnopoli regionali, uno operante su tematiche relative all'automazione industriale e l'altro su tematiche biomediche.

Modena è anch'essa al centro della Motor Valley e qui vi sono hub importanti come quello della Maserati. Vi è inoltre il Centro di Ricerca di tecnologie additive metalliche, istituito da Accenture e da DMG Mori e un altro centro di innovazione fondato da Accenture, Industria X.0 Centro di Innovazione. Per quanto riguarda il tecnopolo regionale di Modena, questo opera principalmente nell'ambito di meccanica e materiali,

ICT e scienza della vita. Infine, vi è qui un parco tecnologico operante principalmente in campo biotech.

Come si è accennato, Parma è la realtà regionale più attiva nell'ambito dell'agroalimentare e vi sono qui hub dedicati come ad esempio il Food Farm 4.0, laboratorio attrezzato con tecnologie di ultima generazione per la trasformazione agroalimentare che è gestito da istituzioni scolastiche e imprese. Anche il tecnopolo di Parma si occupa principalmente di agroalimentare, oltre a dedicarsi alle bio-tecnologie, ICT e Innovazione farmaceutica. Infine, trova sede a Parma lo SMILE-DIH (Smart Manufacturing Innovation Lean Excellence centre), che si occupa dello studio e delle applicazioni di Intelligenza Artificiale e sistemi cyber-physical.

## **Lombardia**

Per quanto riguarda invece la Lombardia, è anch'essa una regione all'avanguardia e molto attenta a tematiche di innovazione e crescita tecnologica digitale ma a differenza dell'Emilia Romagna, in cui il modello di innovazione è diffuso e disseminato in tutta la regione, qui la maggior parte dell'attività innovativa è concentrata su Milano, vera e propria capitale di hub tecnologici all'avanguardia. Uno dei più importanti centri innovativi è il Digital Innovation Hub nazionale, nato con l'obiettivo di stimolare e promuovere la domanda di innovazione del sistema produttivo e porta di accesso delle imprese alle tecnologie dell'Industria 4.0. Oltre a questo, vi è uno dei più importanti Competence Center nazionali MADE 4.0, di cui Comau S.p.A. è partner, il quale supporta le imprese nel loro percorso di trasformazione digitale verso Industria 4.0, in particolare le PMI. Altro progetto importante che sta nascendo a Milano nella precedente area EXPO, è il parco tecnologico MIND LAB Arexpo, al momento ancora in fase di sviluppo. Questo sarà un ecosistema costituito da più parti, tra cui imprese, università e centri di ricerca, startup e istituzioni, il cui obiettivo è quello di incoraggiare processi di innovazione sociale, generando un impatto su larga scala. I settori di cui quest'area si andrà ad occupare sono relativi ad aspetti digitali, manifatturieri, Smart city, scienza

della vita, agroalimentare e intrattenimento. Per Comau S.p.A. quest'area potrebbe essere un'opportunità concreta per andare a istituire il proprio Competence Center.

Seppur Milano sia la realtà lombarda più dinamica e innovativa, anche a Bergamo e Brescia vi sono strutture di questo tipo. A Bergamo vi è infatti il Kilometro Rosso, parco tecnologico impiegato nel supporto delle realtà imprenditoriali su tematiche digitali e ricettacolo di startup innovative. In questa provincia vi è inoltre un altro polo per l'innovazione tecnologica, POINT il cui scopo è sempre quello di offrire sostegno alle imprese in settori diversificati quali informatica, fisica, geologia, biologia, nanotecnologie, chimica ambientale, progettazione e visione artificiale.

Brescia rispetto a Bergamo è meno dinamica in tal senso, ma presenta comunque alcune strutture innovative come l'Innex Hub, nato per stimolare consapevolezza e diffondere conoscenza sull'innovazione e trasformazione digitale, aiutando le imprese nel passaggio a tecnologie di Industria 4.0. Oltre a questo vi è il CIT (Centro di Innovazione e Tecnologie), centro di servizi territoriali per lo sviluppo dell'e-gov.

## Veneto

Il Veneto, nonostante sia una delle realtà italiane più dinamiche, rispetto a Lombardia e Emilia Romagna risulta essere leggermente meno coinvolta in tematiche di innovazione e trasformazione digitale. Infatti sono state rilevate meno strutture che si occupano di questi aspetti.

A Verona vi è uno dei Digital Innovation Hub nazionali, la cui funzione è sempre quella di supportare le imprese nel processo di trasformazione digitale e a Vicenza vi è un altro Hub di innovazione digitale, partner di ARTES 4.0, uno dei Competence Center nazionali con sede in Toscana di cui Comau S.p.A. è partner.

A Treviso vi sono due strutture di stampo innovativo, il T.O.O.B (Think Out Of the Box), luogo di coworking tra imprese e startup, e il T<sup>2</sup>i (Technology Transfer and Innovation), il cui obiettivo è quello di affiancare le imprese nel fare dell'innovazione una leva

fondamentale per essere competitivi sul mercato e aiutarle nella definizione e sviluppo di soluzioni innovative.

A Padova, invece vi è un parco tecnologico, il Galileo Visionary District al cui interno vi sono imprese, startup, università e hub innovativi che hanno l'obiettivo di supportare la ricerca e le imprese nell'affrontare le sfide derivanti da Industria 4.0.

## 7.7. La Normativa e i Finanziamenti

Altro parametro che è stato preso in considerazione ai fini della scelta di localizzazione del Competence Center è quello della normativa e dei finanziamenti ottenuti dalle Regioni in favore dell'innovazione e della crescita delle imprese, in particolare delle PMI.

Da un report realizzato dal Ministero dello Sviluppo Economico, emerge come Lombardia, Veneto ed Emilia Romagna siano le regioni che ottengono più finanziamenti e contributi MISE (*Figura 14*).

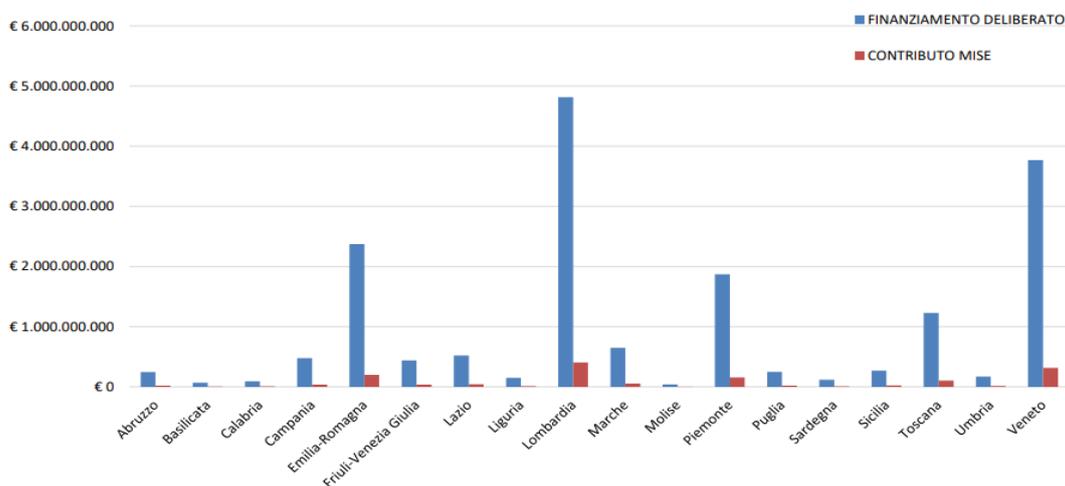


Figura 14 Finanziamenti deliberati e Contributo MISE alle Regioni, Report Beni Strumentali Nuova Sabatini 2019

Questo implica che andare a posizionare il Competence Center di Comau S.p.A. in una di queste regioni può portare con più probabilità ad ottenere finanziamenti ed agevolazioni.

Tutte e tre le Regioni sono molto attive in politiche di innovazione a favore della crescita delle piccole e medie imprese, con l'attivazione di bandi e iniziative in merito.

La Lombardia, come è anche evidente dalla *Figura 14*, è la regione che ottiene il maggior numero di finanziamenti. Per quanto riguarda SME Instrument di Horizon 2020, che riguarda appunto i progetti dedicati alle PMI, la Lombardia è al primo posto in Italia. Infatti questa è risultata vincente in 199 progetti, un terzo di tutti quelli presentati in Italia, ottenendo 67 milioni di euro di contributi a fondo perduto (*Figura 15*). Sicuramente questi risultati sono dovuti al fatto che qui vi è il Politecnico di Milano, prima università per progetti aggiudicati, oltre alla fervente attività degli acceleratori di innovazione presenti nella Regione e i diversi percorsi innovativi avviati dalle aziende che spesso si traducono in ottimi risultati economici.

In seguito ad uno degli ultimi bandi della Regione Lombardia (Call Hub Ricerca e Innovazione), moltissime richieste sono state presentate e questo ha fatto lievitare lo stanziamento complessivo a fondo perduto a 114 milioni di euro, attingendo ai fondi europei Por-Fesr. Tra tutti i progetti presentati 33 sono stati accettati e questo genererà sul territorio un investimento complessivo di circa 250 milioni di euro<sup>12</sup>.

Se la Lombardia è al primo posto nella classifica delle Regioni italiane per il progetto europeo SME Instrument di Horizon 2020, l'Emilia Romagna è al secondo posto, con uno stanziamento di circa 39 milioni di euro e 156 partecipazioni totali (*Figura 15*). Il territorio emiliano è molto attivo e fervente, in particolare negli ultimi anni in materia di Big Data e Intelligenza Artificiale come già accennato nei capitoli precedenti. Infatti per attuare questo imponente progetto strategico, la Regione si è dotata di una legge

---

<sup>12</sup> Luca Orlando, Start up, incubatori e Pmi: la Lombardia fa il pieno di fondi Ue, 2019  
<https://www.ilsole24ore.com/art/start-up-incubatori-e-pmi-lombardia-fa-pieno-fondi-ue-ACCo2pl?fromSearch>

ad hoc, *Legge Regionale 7/2019 - Investimenti in materia di Big Data, intelligenza artificiale, meteorologia e cambiamento climatico*, che rappresenta in Italia il primo atto di orientamento strategico regionale in riferimento alle tematiche sopra citate.

Inoltre, gli incentivi previsti dalla *Legge Regionale per la Promozione degli investimenti 14/2014*, insieme a strumenti nazionali come gli Accordi per l'Innovazione, mettono in evidenza un forte interesse e orientamento da parte della Regione verso le tecnologie abilitanti della trasformazione digitale, anche con l'attuazione di bandi appositi in materia.

Il Veneto, rispetto alle altre due Regioni, per quanto riguarda il bando europeo SME Instrument di Horizon 2020, si trova in quinta posizione, con uno stanziamento di 9 milioni circa e 29 partecipazioni totali (*Figura 15*).

La Regione, nonostante ciò, è comunque attenta alle realtà delle piccole e medie imprese e per queste ha anche istituito presso Veneto Sviluppo S.p.a. un apposito fondo di rotazione – *Legge Regionale n.5 del 2001*, oltre a diverse garanzie agevolate, attivati con i fondi ottenuti del Por-Fesr.

| REGIONE               | €          | CONTRIBUTI | PARTECIPAZION |
|-----------------------|------------|------------|---------------|
| LOMBARDIA             | 65.959.140 |            | 209           |
| EMILIA-ROMAGNA        | 38.764.031 |            | 156           |
| LAZIO                 | 13.044.829 |            | 63            |
| PIEMONTE              | 12.993.107 |            | 49            |
| VENETO                | 9.255.350  |            | 29            |
| CAMPANIA              | 8.129.562  |            | 21            |
| LIGURIA               | 5.756.741  |            | 18            |
| TOSCANA               | 4.824.680  |            | 40            |
| TRENTINO-ALTO ADIGE.. | 4.812.787  |            | 19            |
| MARCHE                | 4.686.722  |            | 13            |
| FRIULI-VENEZIA GIULIA | 3.574.177  |            | 13            |
| ABRUZZO               | 3.038.126  |            | 6             |
| SICILIA               | 2.512.408  |            | 5             |
| PUGLIA                | 1.865.192  |            | 13            |
| UMBRIA                | 1.693.114  |            | 7             |
| CALABRIA              | 1.097.209  |            | 8             |
| SARDEGNA              | 200.000    |            | 5             |
| BASILICATA            | 100.000    |            | 2             |
| VALLE D'AOSTA/VALLÉ.. | 100.000    |            | 3             |

Figura 15 Figura 15 SME Instrument Horizon 2020 Contributi e Partecipazioni

## 7.8. L'infrastruttura

L'ultimo parametro che è stato considerato per decidere l'ubicazione del Competence Center è quello dell'infrastruttura, inteso come collegamenti autostradali, tratte aeroportuali e fermate ferroviarie, in particolare dei treni veloci.

È stato considerato questo parametro in quanto è fondamentale andare a collocare il Competence Center in un luogo facilmente raggiungibile e più o meno equidistante dagli altri centri industriali.



Figura 16 Infrastrutture

Come si evince dalla *Figura 14*, le città in analisi sono tutte ben collegate tra di loro tramite autostrada e distanti nel peggiore dei casi due o tre ore l'una dall'altra.

Le città che rappresentano però un punto strategico per i trasporti sono Milano, Bologna e Verona. Queste infatti sono crocevia di tratte aeroportuali importanti e fermate dei principali treni veloci.

## 8. Modello quantitativo di analisi

Per determinare il ranking finale delle province considerate e stabilire dunque quella più opportuna al fine di collocarvi il Competence Center di Comau S.p.A., è stato usato, a supporto delle valutazioni qualitative, anche un modello quantitativo.

Ad ogni parametro preso in considerazione è stato assegnato un peso percentuale in base a quanto questo fosse rilevante al fine di effettuare la scelta finale.

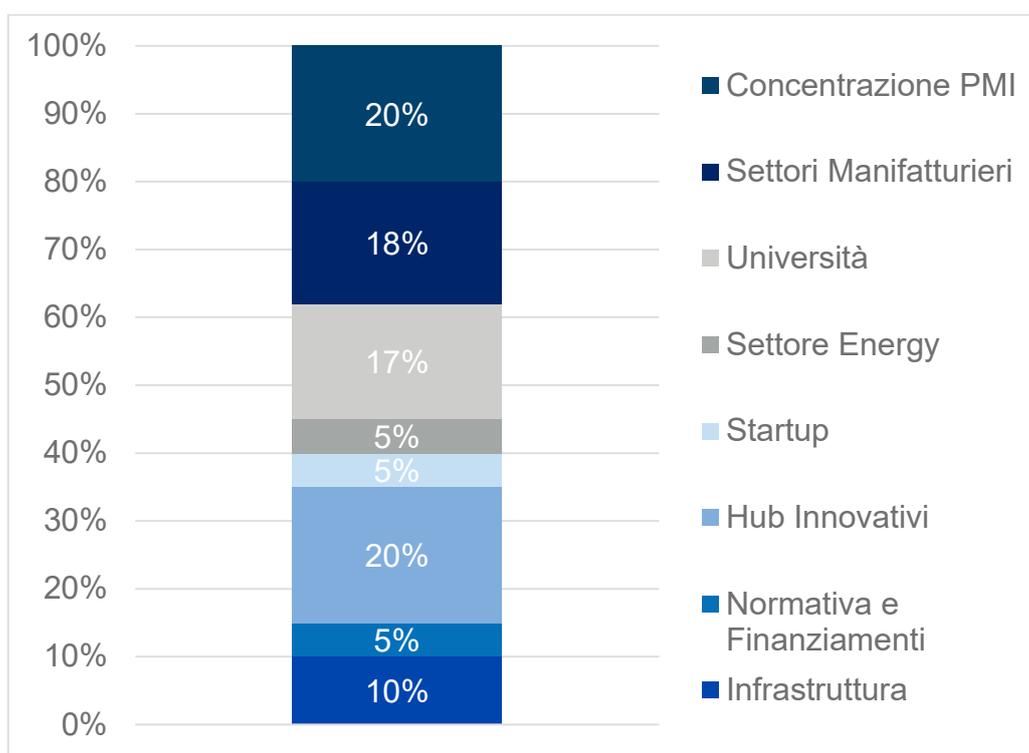


Figura 17 Pesì percentuali assegnati ai parametri considerati

Come si evince dalla *Figura 17* al parametro Concentrazione di PMI e Hub Innovativi è stato assegnato un peso più alto (20%), subito seguiti da i parametri Settori Manifatturieri e Università, con un peso rispettivo di 18% e 17%.

Una volta assegnato un peso ad ogni parametro si è attribuito ad ogni provincia oggetto d'analisi un valore da 3 a 1 per ogni parametro considerato: se la provincia sul fattore considerato è la migliore è stato assegnato un punteggio di 3, un punteggio di 2 è stato

attribuito alle province che sono tra le prime cinque posizioni e un punteggio di 1 a tutte le altre (Allegato 2).

Fatto ciò, si è poi andato a moltiplicare il peso di ciascun parametro per il punteggio assegnato alla singola provincia su quel parametro ottenendo dei valori pesati che sommati su ogni provincia hanno dunque restituito il ranking finale (Allegato 3).

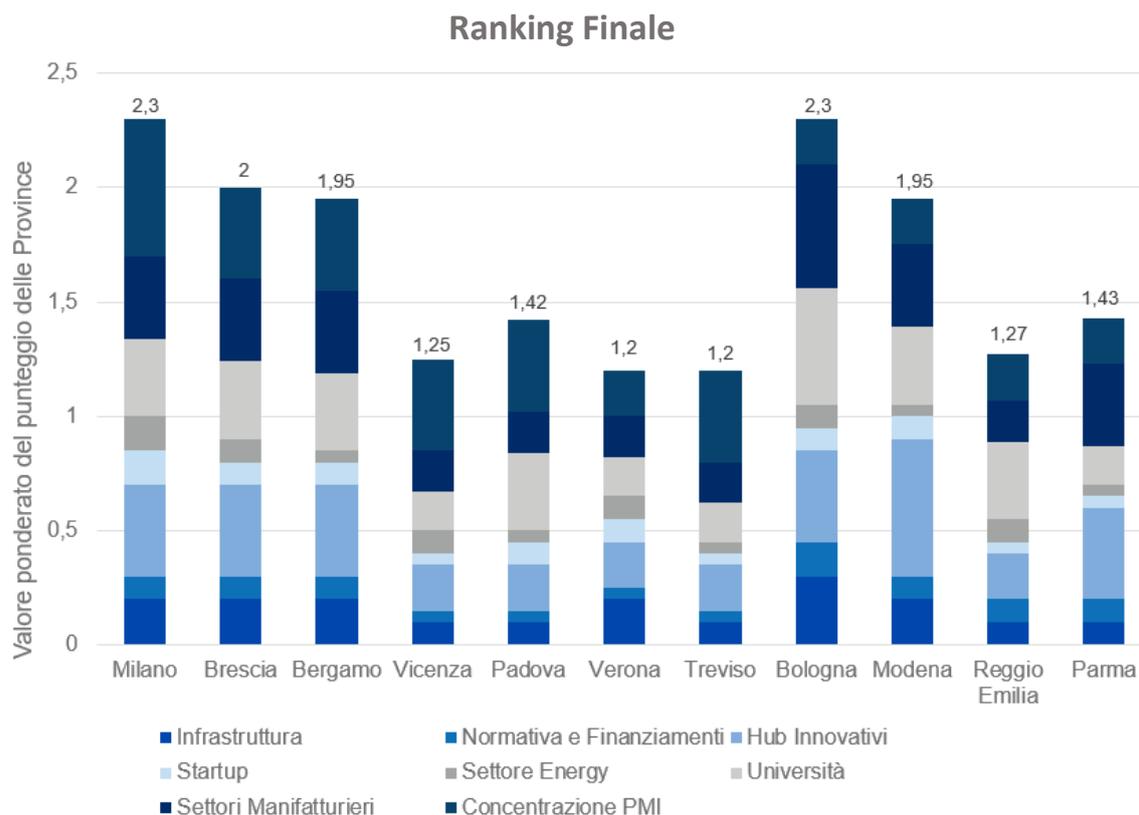


Figura 18 Ranking Finale Province

È evidente dalla *Figura 18* che le province che hanno ottenuto un punteggio più alto a pari merito sono Bologna e Milano, seguite da Brescia, Bergamo e Modena.

### 8.1.1. Risultati

In base all'analisi condotta, Bologna e Milano sono le due province più adatte a pari merito per la realizzazione del Competence Center di Comau S.p.A.

Nel dettaglio, Bologna è inserita in un contesto dinamico, in continua evoluzione che la rende il centro e punto di riferimento della fervente attività innovativa dell'Emilia Romagna.

Come si è spiegato, è diventata recentemente la capitale del supercalcolo, grazie all'impegno della Regione nell'ottenere investimenti e finanziamenti in materia anche a livello europeo e che ha comportato tutta una serie di fattori a cascata positivi per il territorio. Tra questi grazie ai fondi ricevuti, si è investito molto nella formazione e, come illustrato nei capitoli precedenti, sono stati attivati in collaborazione con gli atenei con corsi di Laurea in Ingegneria dell'Intelligenza Artificiale e corsi post-laurea, oltre a finanziare i dottorati di ricerca in materia di Big Data. Questo investimento nella formazione, porterà verosimilmente ad un aumento di figure specializzate in Intelligenza Artificiale e in tematiche Industria 4.0; è inoltre prevedibile che molti specialisti del settore e ricercatori saranno attratti qui per contribuire al progresso. Oltre a questo, Bologna è una città che vede un buon sviluppo di tutti i settori manifatturieri, in particolare della Meccanica e della Metallurgia, essendo essa hub della Motor Valley, e del settore Agroalimentare, punto forte dell'intera Emilia Romagna (e che potrebbe essere per Comau S.p.A. una buona opportunità per diversificare il proprio business). Infine, Bologna è dotata di ottime infrastrutture di trasporto ed è centro di collegamento tra il Nord e il Centro Italia.

Quella di Milano è una realtà ugualmente all'avanguardia, in cui startup, istituzioni e imprese collaborano in sinergia per portare avanti il progresso tecnologico. Milano oltre ad essere molto sviluppata nel terziario, lo è anche nei settori manifatturieri e in comparti come quello della chimica ed elettronica. Inoltre, il Politecnico di Milano è una delle migliori scuole al mondo e con il suo Competence Center MADE 4.0 sostiene in

modo efficace le piccole e medie realtà imprenditoriali, con iniziative e bandi in favore. Milano è infine la città della Lombardia ad ottenere più finanziamenti ed è la realtà italiana con più startup innovative. Diverse sono le strutture che si occupano di tecnologie di Industria 4.0 e sviluppo. Tra queste vi è il nascente ecosistema MIND LAB Arexpo, parco tecnologico in cui università, istituzioni, startup e ricercatori hanno l'obiettivo di creare un ambiente sostenibile e innovativo che abbia impatti su larga scala. Essendo questo ecosistema in fase di realizzazione, potrebbe essere per Comau S.p.A. un luogo adatto dove collocare il proprio Competence Center e contribuire alla creazione di una realtà eterogenea a sostegno del territorio.

In conclusione, entrambe le città sono valide opzioni per la realizzazione del Competence Center e ciascuna rappresenta una grande opportunità di crescita per Comau S.p.A.

## 9. Elementi chiavi per la realizzazione del Competence Center

Come già spiegato nei capitoli precedenti, lo scopo principale del Competence Center di Comau S.p.A. è quello di andare ad aiutare e supportare le piccole e medie imprese nel difficile processo di digitalizzazione, attivando collaborazioni con università, startup e centri di ricerca.

Una volta svolta l'analisi individuare l'ubicazione ottimale del Competence Center di Comau S.p.A., la valutazione è proseguita cercando definire gli elementi fondamentali per la sua realizzazione: la struttura, i bisogni del cliente che il centro cerca di soddisfare e le modalità di supporto alle sue esigenze, le tecnologie cardine della struttura e i vantaggi che queste apporteranno alle aziende.

## 9.1. La struttura

Uno dei primi fattori da valutare è quello della struttura, ovvero cercare di definire in che modo il centro verrà strutturato sia in termini architettonici che organizzativi.

Il Competence Center dovrà nascere con l'idea di stimolare e accelerare l'innovazione e i processi di condivisione. Infatti, è molto importante l'uso che si fa degli spazi in quanto questi possono agevolare e stimolare l'interazione tra attori, favorendo la circolazione e lo scambio di conoscenze. La reciprocità tra il "fattore sociale interno" e il "fattore sociale esterno" porta a continui aggiustamenti e influenze e lo spazio di lavoro diventa luogo di stimolo intellettuale e vero e proprio alimentatore di business<sup>13</sup>.

Alla luce di ciò, l'obiettivo è quindi quello di andare a progettare gli spazi di lavoro del Competence Center in modo da mettere in risalto le componenti sociali, affinché vi sia un'influenza positiva per la circolazione delle informazioni e per la trasformazione delle conoscenze.

Affinché lo scambio intellettuale e l'interazione tra soggetti sia efficace, è necessario che vi siano forme di dialogo continue e team di lavoro che assumano un ruolo strategico. Quindi la struttura degli spazi di lavoro non è più incentrata sul dimensionamento in funzione del livello gerarchico, ma ad un luogo che offra l'opportunità di confrontarsi il più possibile, condividendo sia le risorse tecniche che cognitive<sup>14</sup>.

Il Competence Center di Comau S.p.A. avrà quindi al suo interno un'area di 500-1000 mq circa adibita ad open space. Questo tipo di soluzione permetterà una maggiore interazione tra le parti e una positiva "contaminazione". È inoltre provato che accogliere i clienti in uno spazio di lavoro open space li fa sentire parte integrante e al centro del business dell'azienda. L'interazione con il consumatore è indispensabile ai fini dello

---

<sup>13</sup> Giordano Ferrari, "Spazi di lavoro e cambiamento organizzativo".  
<http://www.braincooperation.it/index.php/approfondimenti/178-spazi-di-lavoro-e-cambiamento-organizzativo.html>

<sup>14</sup> Giordano Ferrari, "Spazi di lavoro e cambiamento organizzativo".  
<http://www.braincooperation.it/index.php/approfondimenti/178-spazi-di-lavoro-e-cambiamento-organizzativo.html>

sviluppo di nuove soluzioni ed è il cliente stesso che diventa fonte di innovazione. Insieme all'open space, vi sarà anche un luogo eventi in cui tenere conferenze ed attività, come ad esempio workshop e seminari. In questo contesto è molto importante porre attenzione ai messaggi che lo spazio comunica e quindi architettonicamente gli elementi verranno verosimilmente progettati riflettendo l'attività innovativa e tecnologicamente avanzata che viene svolta all'interno della struttura.

Sarà di fondamentale importanza affiancare a queste aree anche una zona adibita a laboratorio interattivo, in cui vi siano le tecnologie proprie del centro e oltre ad avere il ruolo di showroom, queste saranno a disposizione del cliente così che questo possa toccare con mano ciò che gli viene presentato e proposto.

## 9.2. I servizi offerti al cliente

Il Competence Center nasce con l'obiettivo di ascoltare e rispondere ai bisogni di innovazione e digitalizzazione delle imprese, in particolare delle piccole e medie imprese, attraverso un'attività di orientamento, di formazione e realizzazione di progetti e soluzioni di fabbrica appositamente studiati per ogni realtà.

L'attività di orientamento e supporto alle aziende consisterà nel fornire loro una attività di consulenza, volta innanzitutto a capire il livello di maturità digitale e tecnologica dell'impresa. L'attività di consulenza potrà essere di più tipi, da quella strategica, a quella tecnologica o economica e in base al grado di maturità digitale del cliente verranno adottate misure di orientamento differenti.

La consulenza economica finanziaria avrà l'obiettivo di guidare e consigliare il cliente sulle modalità di finanziamento per lo sviluppo dei progetti nell'ambito di Industria 4.0.

Quella strategica, invece, avrà come scopo quello di far crescere il business dell'azienda, rafforzandone la posizione sul mercato e trovando soluzioni per differenziarsi dalla concorrenza. A questa verranno affiancate valutazioni di tipo tecnologico, cercando di

individuare le soluzioni più adatte ed idonee per soddisfare le esigenze specifiche dell'azienda. In primo luogo, dopo aver effettuato un audit tecnologico in cui si cercherà di comprendere la struttura dell'azienda e quali siano i processi e metodologie fino a quel momento adottati, si procederà ad identificare le soluzioni tecnologiche che più si adattano alla specifica realtà aziendale e agli obiettivi che si intendono raggiungere<sup>15</sup>.

Successivamente, si procederà all'implementazione operativa delle soluzioni individuate per poi effettuare una volta attuate, un riesame tecnologico per capire se sono possibili ulteriori interventi.

Il primo passaggio dell'implementazione potrebbe consistere nell'utilizzo di Proof of Concept, ovvero la realizzazione parziale della soluzione proposta allo scopo di dimostrarne la fattibilità e aiutare le parti a validarla.

Altra attività fondamentale all'interno del Competence Center sarà quella di formazione. Le iniziative in materia di educazione e formazione sono già molte in Comau S.p.A. ed è grande l'attenzione che l'azienda riserva loro. Infatti, già tramite l'attività svolta da Comau Academy, l'azienda cerca di condividere il proprio know-how offrendo master, corsi di formazione, seminari e pubblicazioni rivolte sia ad imprese, sia a professionisti e sia a studenti. A questi ultimi è inoltre data l'opportunità di conseguire un certificato sulla robotica, riconosciuto a livello internazionale.

Infine, l'azienda collabora direttamente con studenti e insegnanti affinché la robotica diventi nel contesto scolastico uno strumento di apprendimento innovativo. Per fare ciò, Comau S.p.A. ha realizzato e.DO™, un robot flessibile ed interattivo progettato per sviluppare il pensiero critico e l'attitudine al problem solving degli studenti, con programmi pensati e studiati in base alla loro età e grado di istruzione.

Quindi, grazie all'apertura del Competence Center, si avrà la possibilità di ampliare e rafforzare le attività di formazione di Comau S.p.A., andando ad inserire ulteriori corsi e seminari su tematiche di trasformazione digitale da somministrare alle imprese per

---

<sup>15</sup> <http://www.gianlucevaglio.net/consulenzatecnologica.html>

fornirgli le competenze adeguate. In questi corsi si avrà l'opportunità di sviluppare diversi progetti formativi, grazie all'utilizzo di device fisici dimostrativi e applicazioni reali, per ottenere le competenze necessarie per gestire il processo di digitalizzazione in tutte le sue declinazioni.

Tutti questi servizi offerti all'interno del Competence Center, consentiranno quindi alle aziende, con difficoltà nell'affrontare il processo di trasformazione digitale, di prendere consapevolezza del proprio potenziale e mettere in atto le competenze acquisite, grazie all'attività di formazione e orientamento.

### 9.3. Le Tecnologie

Le principali tecnologie abilitanti di "Industria 4.0" sono, come già descritto, le seguenti: Big Data, Robot collaborativi ed autonomi, Simulazione, Integrazione orizzontale e verticale, Internet of Things, Cybersecurity, Cloud, Additive Manufacturing e Realtà Aumentata.

Nel Competence Center di Comau S.p.A., tutte queste tecnologie verranno più o meno trattate ma il focus su cui si baserà il centro è quello della Robotica Collaborativa, combinata a tecniche di trasferimento dei dati in tempo reale, Big Data e Sistemi IOT e Realtà Aumentata.

Alla base di queste tecnologie, vi è per Comau S.p.A. il concetto di HUMANufacturing, in cui l'uomo viene messo al centro di un ambiente di produzione collaborativo, sicuro e in perfetta sintonia con le macchine. L'obiettivo dell'azienda è quello di aiutare le imprese, ed in particolare le PMI, a rendere i sistemi produttivi più efficienti, orientandoli alla qualità, tramite sensorizzazione mirata, sistemi di analisi avanzati e implementazione di ambienti virtuali per la simulazione di modifiche della linea e dei parametri di lavorazione in lotti<sup>16</sup>.

---

<sup>16</sup> <https://www.comau.com/it/innovation-and-digital-transformation/digital-transformation>

L'introduzione di robot collaborativi ed autonomi nei contesti di fabbrica delle PMI renderà i loro sistemi di produzione più flessibili, modulari e scalabili, in grado di collaborare con l'uomo in totale sinergia e sicurezza, sempre collegati e sotto controllo.

Tra i robot collaborativi più innovativi di Comau S.p.A. vi è AURA, la cui pelle richiama la sensibilità della pelle dell'uomo e che supporta le attività manuali ottimizzando i processi lavorativi e seguendo traiettorie programmate o apprese dall'operatore tramite guida manuale. Vi è poi AGILE 1500, completamente automatizzato e primo modello di piattaforma per veicoli a guida automatizzata di Comau S.p.A., il cui obiettivo è quello di ottimizzare i flussi logistici con la possibilità di applicazioni multiuso. E nella sua gamma di robot collaborativi vi è anche MATE, robot ergonomico indossabile che facilita i movimenti ripetitivi e riduce lo sforzo di chi lo indossa. MATE è infatti in grado di replicare i movimenti delle spalle e ciò consente maggior efficienza e qualità del lavoro.

Il Competence Center sosterrà e guiderà le PMI nella realizzazione di piattaforme e sistemi di connettività, acquisizione ed elaborazione di dati nel Cloud, oltre a tecniche di Intelligenza Artificiale e simulazione.

Per quanto riguarda le tecniche di simulazione, Comau S.p.A. è coinvolta nel progetto Twin-Control, in cui si è andato a realizzare un nuovo strumento di simulazione in grado di analizzare i diversi parametri che concorrono a influenzare un processo di lavorazione, a partire dallo stato di manutenzione all'efficienza energetica degli impianti. Grazie a questo, è stata possibile la progettazione e realizzazione di macchine utensili che consentono di ridurre i tempi e i costi, nonché consumi di energia e costi operativi e di manutenzione.

Per quanto riguarda invece i Big Data e Sistemi IoT, l'azienda ha sviluppato In.Grid, piattaforma innovativa di networking che combina la realtà fisica con quella digitale tramite l'uso di sensori, analisi dati e monitoraggio in tempo reale di macchine e sistemi di tutta la linea produttiva. In.Grid consente l'acquisizione e lo scambio di dati interconnettendo le apparecchiature ed i macchinari così da rendere possibile il monitoraggio dei dati e dei processi con lo scopo di effettuare una manutenzione

predittiva e conseguire gli obiettivi di produttività. La piattaforma terrà inoltre traccia di tutti i processi di produzione manuali oltre a quelli automatizzati grazie a smartwatch e tablet forniti agli addetti. Le aziende grazie all'utilizzo di In.Grid potranno quindi sfruttare al meglio i vantaggi offerti dalla trasformazione digitale.

Inoltre, grazie alla PickAPP 1.2 (interfaccia per la programmazione robot), le aziende potranno monitorare e controllare le azioni dei robot installati nelle proprie linee produttive, così da rendere la gestione e il monitoraggio molto più intuitivo ed efficiente.

Infine, grazie a sistemi di realtà aumentata, il cliente avrà modo di poter di poter ottimizzare i processi, effettuare una manutenzione predittiva e individuare le criticità già in fase di progettazione, così da ridurre gli sprechi ed essere più efficienti e flessibili.

Lo scopo del Competence Center sarà quindi in generale quello di portare nelle realtà imprenditoriali piccole e medie, tecnologie innovative che consentano la collaborazione tra tutti gli elementi e attori di un processo produttivo, tecniche e "infrastrutture informatiche" in grado di integrare tra loro i sistemi, il tutto cercando di ridurre al minimo gli sprechi e con particolare attenzione ai consumi energetici.

## Conclusioni

Quella delle PMI italiane è una realtà imprenditoriale ancora arretrata per quanto riguarda i processi di trasformazione digitale, e da sole, le aziende non sono in grado di affrontare i problemi e le sfide derivanti da Industria 4.0. Hanno la necessità di essere guidate, supportate e formate per poter stare al passo con i cambiamenti dettati dalla digitalizzazione e dall'adozione di un bundle di tecnologie complesse ed innovative.

Una risposta a queste esigenze la forniscono i Competence Center e le aziende che decidono di realizzare strutture di questo tipo per rispondere a necessità proprie e delle PMI.

Una di queste è Comau S.p.A., la quale ha deciso di realizzare un Competence Center a supporto di queste realtà imprenditoriali, con il duplice scopo di portare dei vantaggi all'azienda stessa. Tra questi vi è l'ampliamento del parco clienti, la possibilità di diversificare il proprio business e di crearne di nuovi, a dimostrazione del fatto che l'azienda non fornisce solo grandi e complesse soluzioni per imprese con alta disponibilità economica. Un ulteriore vantaggio sarà quello di andare ad alimentare le attività di formazione di Comau S.p.A. e creare nuove figure professionali specializzate in tematiche di Industria 4.0 non solo per le PMI, ma anche per l'azienda.

Data l'importanza strategica di una struttura come quella di un Competence Center, scegliere la miglior ubicazione risulta essere fondamentale. In base ai parametri considerati e ai pesi a questi attribuiti, il risultato dell'analisi ha portato ad individuare in Bologna e Milano le due città più adatte a pari merito per la sua collocazione. Bologna, fulcro della Big Data Valley e Motor Valley, realtà dinamica, fortemente innovativa e ricca di hub innovativi, perfetta per diversificare il proprio business. Milano, invece, città dell'innovazione lombarda, caratterizzata da una fervente attività tecnologica e patria delle startup, dove attualmente sta nascendo e si sta sviluppando MIND Lab Arexpo, ecosistema costituito da più attori coinvolti nella trasformazione digitale e opzione valida per la realizzazione del Competence Center di Comau S.p.A.

Infine, come epilogo di questa analisi, è stata fatta una proposta di realizzazione ed elementi chiave per la creazione della struttura.

Il Competence Center avrà una struttura prevalentemente open space, in cui l'interazione e il co-working tra le varie figure coinvolte andrà ad alimentare i processi innovativi e la crescita delle imprese. Tra i principali servizi offerti al cliente vi sarà quello di orientamento, per capire il grado di maturità digitale e attuare il giusto servizio di consulenza, che potrà essere oltre a tecnologica, anche strategica ed economica. Altra attività fondamentale sarà quella di formazione, attraverso l'erogazione di corsi, seminari e lezioni con il fine di far acquisire alle PMI le competenze necessarie per poter gestire le tecnologie di Industria 4.0 e tutti i cambiamenti che ne conseguono. Il focus

principale del Competence Center di Comau S.p.A. sarà incentrato sulla Robotica Collaborativa ed Autonoma, sui Big Data e sistemi di monitoraggio e Realtà Aumentata.

In conclusione quindi, questa azione porterà sia le PMI che Comau S.p.A. ad ottenere significativi vantaggi: le piccole e medie imprese riusciranno ad ottenere le giuste competenze per affrontare le sfide della trasformazione digitale e grazie alla consulenza strategica, tecnologica ed economica dell'azienda riusciranno a introdurre le tecnologie abilitanti necessarie oltre ad avere una visione più ampia e integrata di tutta la filiera. Comau S.p.A., invece, riuscirà ad appropriarsi di tutti quei vantaggi, precedentemente elencati, derivanti dall'apertura della struttura, oltre a rafforzare e ampliare la propria rete di partner. La collaborazione con alcuni di questi andrebbe, quindi, ad agevolare Comau S.p.A. nel consolidare la propria Customer Base e raggiungere obiettivi scalabili.



Allegato 2

| ATTRIBUTES SCORE |               |     |            |        |          |                |             |                |        |   |
|------------------|---------------|-----|------------|--------|----------|----------------|-------------|----------------|--------|---|
| REGION           | DISTRICT      | PMI | UNIVERSITY | ENERGY | START UP | INNOVATIVE HUB | REGULATIONS | INFRASTRUCTURE | SECTOR |   |
| LOMBARDIA        | Milano        | 3   | 2          | 2      | 3        | 3              | 2           | 2              | 2      | 2 |
| LOMBARDIA        | Brescia       | 2   | 2          | 2      | 2        | 2              | 2           | 2              | 2      | 2 |
| LOMBARDIA        | Bergamo       | 2   | 2          | 2      | 1        | 2              | 2           | 2              | 2      | 2 |
| VENETO           | Vicenza       | 2   | 1          | 1      | 2        | 1              | 1           | 1              | 1      | 1 |
| VENETO           | Padova        | 2   | 2          | 2      | 1        | 2              | 1           | 1              | 1      | 1 |
| VENETO           | Verona        | 1   | 1          | 1      | 2        | 2              | 1           | 1              | 2      | 1 |
| VENETO           | Treviso       | 2   | 1          | 1      | 1        | 1              | 1           | 1              | 1      | 1 |
| EMILIA ROMAGNA   | Bologna       | 1   | 3          | 3      | 2        | 2              | 2           | 3              | 3      | 3 |
| EMILIA ROMAGNA   | Modena        | 1   | 2          | 2      | 1        | 2              | 3           | 2              | 2      | 2 |
| EMILIA ROMAGNA   | Reggio Emilia | 1   | 2          | 2      | 2        | 1              | 1           | 2              | 1      | 1 |
| EMILIA ROMAGNA   | Parma         | 1   | 1          | 1      | 1        | 1              | 2           | 2              | 1      | 2 |

Allegato 3

| REGION         | DISTRICT      | TOT SCORE | WEIGHT |            |        |          |                |             |                |        |      |  |
|----------------|---------------|-----------|--------|------------|--------|----------|----------------|-------------|----------------|--------|------|--|
|                |               |           | PMI    | UNIVERSITY | ENERGY | START UP | INNOVATIVE HUB | REGULATIONS | INFRASTRUCTURE | SECTOR |      |  |
| LOMBARDIA      | Milano        | 2,3       | 0,6    | 0,34       | 0,15   | 0,15     | 0,4            | 0,1         | 0,1            | 0,2    | 0,36 |  |
| LOMBARDIA      | Brescia       | 2         | 0,4    | 0,34       | 0,1    | 0,1      | 0,4            | 0,1         | 0,1            | 0,2    | 0,36 |  |
| LOMBARDIA      | Bergamo       | 1,95      | 0,4    | 0,34       | 0,05   | 0,1      | 0,4            | 0,1         | 0,1            | 0,2    | 0,36 |  |
| VENETO         | Vicenza       | 1,25      | 0,4    | 0,17       | 0,1    | 0,05     | 0,2            | 0,05        | 0,1            | 0,1    | 0,18 |  |
| VENETO         | Padova        | 1,42      | 0,4    | 0,34       | 0,05   | 0,1      | 0,2            | 0,05        | 0,1            | 0,1    | 0,18 |  |
| VENETO         | Verona        | 1,2       | 0,2    | 0,17       | 0,1    | 0,1      | 0,2            | 0,05        | 0,1            | 0,2    | 0,18 |  |
| VENETO         | Treviso       | 1,2       | 0,4    | 0,17       | 0,05   | 0,05     | 0,2            | 0,05        | 0,1            | 0,1    | 0,18 |  |
| EMILIA ROMAGNA | Bologna       | 2,3       | 0,2    | 0,51       | 0,1    | 0,1      | 0,4            | 0,15        | 0,3            | 0,3    | 0,54 |  |
| EMILIA ROMAGNA | Modena        | 1,95      | 0,2    | 0,34       | 0,05   | 0,1      | 0,6            | 0,1         | 0,1            | 0,2    | 0,36 |  |
| EMILIA ROMAGNA | Reggio Emilia | 1,27      | 0,2    | 0,34       | 0,1    | 0,05     | 0,2            | 0,1         | 0,1            | 0,1    | 0,18 |  |
| EMILIA ROMAGNA | Parma         | 1,43      | 0,2    | 0,17       | 0,05   | 0,05     | 0,4            | 0,1         | 0,1            | 0,1    | 0,36 |  |

## Bibliografia e Sitografia

- Franzoni, L., e M. Zanardini, *Industria 4.0 in Italia e nel mondo. I Governi rilanciano il manifatturiero*, Sistemi & Impresa, 2017.
- Henning Kagermann, Wolf-Dieter Lukas e Wolfgang Wahlster, *Industrie 4.0: Mit dem Internet der Dinge auf dem Weg zur 4. industriellen Revolution*, 2011.
- Beltrametti, Luca, et al., *La fabbrica connessa. La manifattura italiana (attra) verso Industria 4.0*, GoWare & Edizioni Guerini e Associati, 2017.
- Alasdair Gilchrist, *Industry 4.0 The industrial Internet of Things*, Apress, (2016)
- Analisi Cerved PMI 2019
- <https://www.comau.com/en/about-comau/history>
- <https://www.comau.com/en/about-comau/company-profile>
- [https://www.comau.com/SiteCollectionDocuments/Company\\_Profile/COMAU\\_company\\_profile\\_ENG\\_digital.pdf](https://www.comau.com/SiteCollectionDocuments/Company_Profile/COMAU_company_profile_ENG_digital.pdf)[https://it.wikipedia.org/wiki/Industria\\_4.0](https://it.wikipedia.org/wiki/Industria_4.0)
- <https://www.bcg.com/capabilities/operations/embracing-industry-4.0-rediscovering-growth.aspx>
- <https://www.ge.com/additive/additive-manufacturing>
- InfoData “Sole 24 Ore”,  
<https://www.infodata.ilssole24ore.com/2019/08/31/quanto-contano-italia-le-piccole-medie-aziende-tutti-numeri/>
- <http://preparatiafuturo.confindustria.it/digital-innovation-hub/cosa-sono/>
- <https://blog.tuttocarrellielevatori.it/14543/competence-center-piccole-imprese/>
- ORBIS
- [http://www.investinemiliaromagna.eu/it/Regione Emilia Romagna/settori chiave/settori\\_chiave.asp](http://www.investinemiliaromagna.eu/it/Regione_Emilia_Romagna/settori_chiave/settori_chiave.asp)
- <https://www.zainoo.com/it/guida-italia/veneto/economia-veneta>
- <http://www.specialeitalia.com/>

- EA Ranking 2019, <https://educationaround.org/ranking-education-around-2019/lauree-magistrali-in-ingegneria/>
- EA Ranking 2019 Metodologia, [https://educationaround.org/wp-content/uploads/2019/01/EA\\_Rankings\\_Metodologia.pdf](https://educationaround.org/wp-content/uploads/2019/01/EA_Rankings_Metodologia.pdf)
- Unioncamere, MISE, InfoCamere. “Report con dati strutturali Startup Innovative”, 2019.
- [https://www.startmag.it/wp-content/uploads/1\\_trimestre\\_2019.pdf](https://www.startmag.it/wp-content/uploads/1_trimestre_2019.pdf)
- InfoData “Sole 24 Ore”,  
<https://www.infodata.ilsole24ore.com/2019/11/17/cosa-fanno-le-nostre-10630-startup-la-fotografia/>
- <http://imprese.regione.emilia-romagna.it/data-valley/data-valley>
- <https://motorvalley.it/territorio/>
- <https://www.tecnopoli.emilia-romagna.it/>
- Industry X.0 Innovation Network, 2018  
<https://www.modenatoday.it/economia/accenture-industry-innovation-network-modena-7-febbraio-2018.html>
- Centro di Ricerca Metal Additive, 2017  
<https://www.modenatoday.it/economia/inaugurazione-hpe-coxa-metal-additive-2017.html>
- <https://fesr.regione.emilia-romagna.it/notizie/2015/dicembre/annuncio-inaugurazione-tecnopolo>
- Maserati Innovation Hub, 2019  
<https://www.modenatoday.it/economia/foto-innovation-lab-maserati-modena-2019.html>
- Mind Lab Arexpo  
<https://www.mindmilano.it/en/mindlab/>
- POINT, <http://www.pointbergamo.com/>
- Innex Hub, <https://www.innexhub.it/>

- Luca Orlando, Start up, incubatori e Pmi: la Lombardia fa il pieno di fondi Ue, 2019.  
<https://www.ilsole24ore.com/art/start-up-incubatori-e-pmi-lombardia-fa-pieno-fondi-ue-ACCo2pl?fromSearch>
- <https://first.aster.it/aster/viewFocus/28/sme-instrument?pagina=progetti>
- Giordano Ferrari, “Spazi di lavoro e cambiamento organizzativo”.  
<http://www.braincooperation.it/index.php/approfondimenti/178-spazi-di-lavoro-e-cambiamento-organizzativo.html>
- <http://www.gianlucevaglio.net/consulenzatecnologica.html>
- <https://artes4.it/>
- <https://www.comau.com/it/comau-academy/overview>
- <https://www.comau.com/it/innovation-and-digital-transformation/digital-transformation>
- <https://www.comau.com/it/le-nostre-competenze/robotics/automation-products>
- <https://www.comau.com/it/innovation-and-digital-transformation/ingrid>