

Business Model 4.0

I modelli di business vincenti per le imprese italiane nella quarta rivoluzione industriale

4 La visione imprenditoriale

La sfida per le imprese italiane 4.0

Sommario 4.1 La ricerca condotta: le domande formulate e le imprese intervistate. – 4.2 Il contesto esterno: il sistema paese e il settore industriale. – 4.3 Il contesto interno: la fattibilità tecnica e l'opportunità strategica.

4.1 La ricerca condotta: le domande formulate e le imprese intervistate

L'Industria 4.0 apre grandi opportunità anche per le imprese italiane sul fronte dell'efficientamento dei processi, della riduzione dei costi e del miglioramento della produttività abilitando su larga scala, *in primis*, la capacità di produzione personalizzata. Il ricorso alle tecnologie della manifattura additiva e dei robot autonomi permette infatti di migliorare la qualità dei processi produttivi e dei prodotti senza un esborso maggiore di denaro, consentendo di investire nella personalizzazione dei prodotti. Questo permette di implementare il modello di business '*mass customization*', ma non solo. Permette anche il ripensamento dei prodotti, l'introduzione di nuovi servizi pre- e post-vendita e il miglioramento della capacità di reagire rapidamente alle esigenze del mercato e, quindi, l'implementazione degli altri modelli di business 4.0 riconosciuti.

La sfida dell'Industria 4.0 può essere colta dalle imprese italiane cercando di trovare una sintesi originale tra la cultura umanistica che è alla base del successo del Made in Italy e la cultura tecnica che le nuove tecnologie impongono. Paradossalmente, la quarta rivoluzione industriale riporterà in vita il lavoro artigianale, legato alla capacità di sperimentare soluzioni innovative senza perdere di vista il loro significato culturale. La sensazione diffusa, tuttavia, è che le imprese italiane non abbiano ancora piena consapevolezza del fenomeno e siano in ritardo sull'applicazione delle tecnologie e sulle competenze necessarie ad utilizzarle soprattutto accogliendo una visione strategica.

Per comprendere la visione degli imprenditori italiani circa le opportunità, i rischi e la fattibilità concreta dell'Industria 4.0 è stata condotta un'indagine esplorativa. Il questionario, somministrato a maggio 2017, ha visto il coinvolgimento di 111 imprese appartenenti ad aree geografiche e set-

tori industriali differenti. Tuttavia, le aree geografiche più rappresentate sono il Veneto, il Friuli-Venezia Giulia, il Trentino-Alto Adige, la Lombardia e l'Emilia-Romagna, mentre tra i settori industriali spiccano il siderurgico, il metalmeccanico, il farmaceutico, il tessile, l'automazione e l'agro-alimentare. Sono state intervistate imprese operanti sia nel B2B, sia nel B2C.

Il questionario è costituito da 24 domande a risposta multipla le cui tematiche sono riconducibili a due sezioni principali differenti. La prima sezione comprende le domande riconducibili ad un contesto più ampio che permettono di comprendere la visione più generale delle imprese sugli impatti dell'Industria 4.0 sia in termini di opportunità che questa offre, ma anche dal punto di vista delle barriere che possono bloccare la sua implementazione. La sezione si suddivide ulteriormente in due parti: il sistema paese e il settore industriale che permettono di avere un quadro completo dell'impatto dell'Industria 4.0 nel contesto esterno, secondo quanto percepito dalle imprese. Nello specifico, la prima sezione, intitolata «Il contesto esterno: il sistema paese e il settore industriale», registra le opportunità e i benefici che le imprese si aspettano dall'investimento nell'Industria 4.0 in relazione alle politiche governative e alle dinamiche del proprio settore. Inoltre, essa cerca di comprendere le principali barriere allo sviluppo dell'Industria 4.0 da parte delle imprese e la percezione che queste hanno sugli aspetti politici e competitivi del proprio settore.

La seconda sezione specifica la visione degli intervistati sull'impatto nel contesto interno, cioè quello organizzativo, che un investimento nell'Industria 4.0 può portare sulle scelte strategiche delle imprese. Entrando nello specifico, nella seconda sezione, «Il contesto interno: la fattibilità tecnologica e l'opportunità strategica», il campione considerato ha risposto a domande relative ai cambiamenti che le imprese stanno osservando sul proprio modello di business e quali risorse, umane, intellettuali e tecnologiche siano necessarie per implementare strategie e azioni innovative.

4.2 Il contesto esterno: il sistema paese e il settore industriale

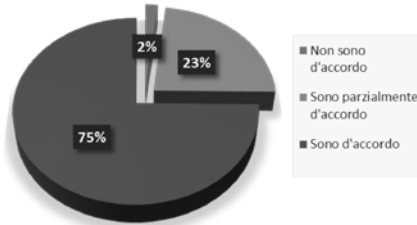
L'opportunità di cambiamento

L'Industria 4.0 rappresenta una opportunità per rivitalizzare il settore manifatturiero italiano?

La maggior parte delle imprese intervistate (il 74,8%) è d'accordo nel considerare l'Industria 4.0 come un'opportunità di cambiamento, che permetta di rivitalizzare il settore manifatturiero italiano.

Solo l'1,8% degli intervistati ritiene che la quarta rivoluzione industriale non sia un'opportunità di cambiamento.

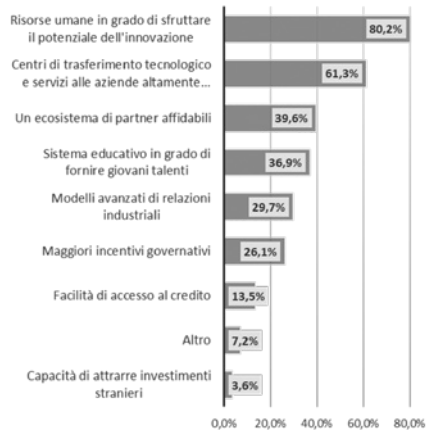
I dati così ottenuti sembrano confermare l'interesse crescente dimostrato per il tema e riconosciuto sia a livello di crescita delle ricerche internet che del numero di paper scientifici pubblicati.



Gli stimoli alla diffusione

Quali sono i tre fattori principali che potrebbero abilitare il percorso di Industria 4.0 in Italia?

Secondo le imprese intervistate, i principali fattori che permettono alle imprese di intraprendere il percorso di innovazione dell'Industria 4.0 sono, da prima, le risorse umane e i centri di trasferimento tecnologico e di servizi di alta specializzazione (come i Competence Center, i Fab-Lab e i laboratori di innovazione); in secondo luogo, l'inserimento delle imprese in un ecosistema caratterizzato da partner affidabili e da un sistema educativo in grado di formare adeguatamente i lavoratori di domani. Contrariamente a quanto si pensi, le risorse finanziarie per gli investimenti non sono considerate un driver fondamentale per l'adozione di Industria 4.0: infatti, gli incentivi governativi e la facilità di accesso al credito sono stati indicati rispettivamente solo dal 26,1% e dal 13,5%.



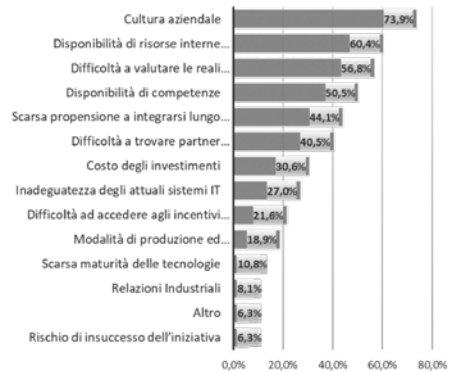
La percezione degli imprenditori è quindi allineata con quanto emerge dalla letteratura, che riconosce la necessità di risorse umane qualificate ed evidenzia il crescente bisogno di specialisti e tecnici [26, 28, 94, 97], con competenze specifiche in merito alle tecnologie e ai nuovi materiali [26, 27, 35]. In particolare modo, data la centralità che stanno assumendo i dati, le competenze più richieste per sfruttare il potenziale dell'innovazione sono quelle relative ai software, algoritmi e metodi per analizzare, valutare e gestire sistemi e processi complessi [28].

Inoltre, la visione teorica e imprenditoriale concordano sull'importanza di un ecosistema per la co-creazione di valore composto da partner affidabili [38, 64]. Questo ecosistema è abilitato dall'impiego delle tecnologie IoT che permettono l'interconnessione tra gli attori dell'ecosistema e la condivisione di dati e servizi [38, 64]. Gli esperti [109], per formare i nuovi talenti, affermano l'importanza per le imprese di collaborare con scuole e governi: per esempio, per prepararli all'uso dei robot [109].

Gli ostacoli alla diffusione

Quali sono i principali ostacoli che rallentano il percorso verso l'Industria 4.0?

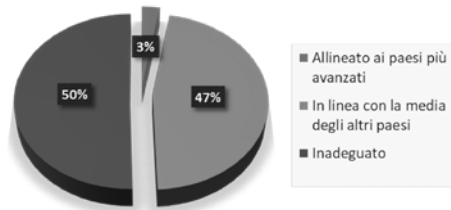
Le principali barriere alla diffusione dell'Industria 4.0 secondo le imprese intervistate sono: la cultura aziendale, la disponibilità di risorse umane interne aperte al cambiamento, la difficoltà a valutare le reali implicazioni e i benefici del cambiamento in corso e la mancanza di competenze nell'impresa. Altri ostacoli sono rappresentati dalla scarsa propensione dell'impresa a integrarsi all'interno della catena del valore e dalla difficoltà di individuare partner competenti sull'Industria 4.0. Una minore rilevanza da parte degli intervistati è attribuita all'inadeguatezza dei sistemi IT attualmente impiegati dalle imprese e dal costo dell'investimento necessario a intraprendere questo percorso. I fattori organizzativi e culturali, e le mancanze di competenze, sono stati citati anche dalla letteratura come principali ostacoli che le imprese incontrano nell'implementare soluzioni di Industria 4.0 [27, 36, 60]. Anche in questo caso emerge il forte allineamento della percezione imprenditoriale con i temi maggiormente trattati a livello teorico.



Il sistema Italia

Come viene percepita, rispetto agli altri paesi, la capacità di promuovere e incentivare la ricoverisione 4.0 del Made in Italy?

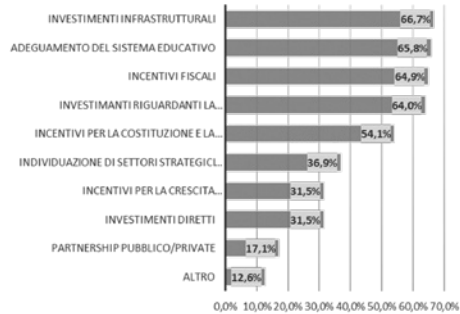
Il 50% delle imprese intervistate ritiene il sistema per la promozione dell'Industria 4.0 nel Made in Italy inadeguato, per il 47% è in linea con la media degli altri paesi. Il 3% lo giudica completamente inadeguato. In questo caso è interessante osservare un possibile disallineamento tra la percezione imprenditoriale e la quantità di paper prodotti. L'Italia appare infatti essere il secondo paese per produzione scientifica in tema di Industria 4.0.



L'efficacia delle policy italiane

Quali sono le politiche industriali ritenute più efficaci per promuovere l'Industria 4.0 in Italia?

Le politiche industriali ritenute più efficaci per la promozione dell'Industria 4.0 in Italia sono gli investimenti infrastrutturali (66,7%), l'adeguamento del sistema educativo (65,8%), gli incentivi fiscali (64,9%) e gli investimenti riguardanti la formazione continua dei lavoratori (64,0%). Per il 54,1% degli intervistati, gli incentivi per la costituzione e la crescita di reti di imprese sono una politica efficace per la diffusione dell'Industria 4.0. Le altre policy riguardano gli incentivi per la crescita dimensionale, l'individuazione dei settori strategici su cui investire e gli investimenti diretti.

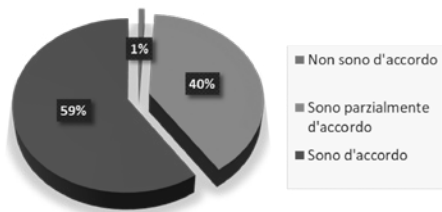


La maggior parte del campione reputa le politiche italiane sull'Industria 4.0 inadeguate e richiede maggiori investimenti in infrastrutture e un adeguamento del sistema educativo e della formazione continua. Questo è un segnale di quanto visto nei capitoli precedenti: le competenze dei lavoratori sono fondamentali per sostenere il cambiamento derivante dall'Industria 4.0 [109] e l'Italia presenta ancora un gap consistente su questo fronte che può essere, secondo le imprese, colmato con iniziative governative più concrete e mirate.

L'opportunità per il settore industriale

L'Industria 4.0 rappresenta uno stimolo per il rinnovamento dei modelli produttivi del settore a cui appartiene l'impresa?

Passando ad un livello di analisi più approfondito, quale quello settoriale, la maggior parte delle imprese (59,5%) considera l'Industria 4.0 uno stimolo per rinnovare i propri modelli produttivi. Il 39,6% la ritiene un'opportunità solo parzialmente e solo l'1% non è d'accordo su questo aspetto. La letteratura riconosce come fondamentale l'investimento nelle tecnologie abilitanti e nelle possibilità offerte dall'Industria 4.0 per il rinnovamento e il progresso dei processi produttivi [71].



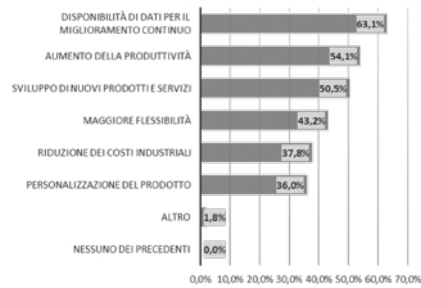
Infatti, dallo studio svolto, è emerso come l'elemento del modello di business più influenzato dalle tecnologie sia quello dei processi interni.

I settori altamente tecnologici, come quelli dell'ICT, non sono gli unici ad essere totalmente coinvolti nell'innovazione derivante dall'Industria 4.0. Essa sta portando con sé un cambiamento *disruptive* anche in settori che tradizionalmente sono meno caratterizzati da un impatto tecnologico: l'apertura verso la nuova rivoluzione da parte di questi settori è giustificata dall'importanza attribuita all'uso dei dati e alle tecnologie di Big data & analytics [48, 57, 73, 122, 144] e all'impiego di tecnologie di sensistica e interconnessione tipiche dell'IoT [73, 122, 134, 135, 138]. L'impiego delle tecnologie abilitanti e i nuovi business model superano i confini dei singoli settori e pongono le basi per un'intersettorialità. Dall'analisi svolta è emerso come non siano più distinguibili il settore dei prodotti fisici da quello dei servizi, ma si può notare una vera e propria fusione tra i due: è questo il caso dei modelli di business appartenenti alle categorie *as-a-service* (si veda a riguardo il paragrafo 3.3 del report) e *data & analytics* (paragrafo 3.2) che combinano i due concetti offrendo pattern strategici completamente innovativi [174].

I benefici per il settore

Quali benefici può portare l'Industria 4.0 alle imprese del settore in termini di competitività?

L'importanza dei dati e del loro ruolo nei processi e nell'organizzazione dell'impresa rilevata dalla letteratura [28, 32, 72, 73, 140, 43, 44, 49, 55, 64, 65, 67, 69] viene riconosciuta anche dal campione considerato. Infatti, il 63,1% di questo ritiene che la disponibilità di dati per un miglioramento continuo delle attività sia uno dei principali benefici. Inoltre, la metà del campione si aspetta un aumento della produttività e della flessibilità e uno sviluppo dei prodotti e dei servizi.



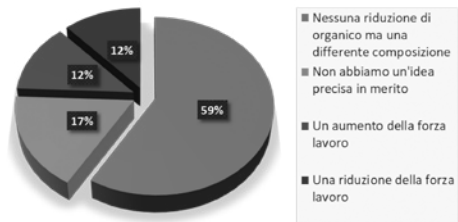
Questa maggiore flessibilità e produttività è resa possibile, secondo la nostra analisi teorica, soprattutto dalle tecnologie dei robot autonomi [45, 71, 94, 108, 112], dell'IoT [27, 34, 40, 45, 70, 112] e della manifattura additiva. Inoltre hanno un ruolo importante su questo fronte anche la simulazione [60, 69, 90] e l'integrazione sistemica [27]. I processi di sviluppo del prodotto e dei servizi possono essere innovati grazie alle tecnologie di manifattura additiva [35] e di simulazione [28, 92, 98, 131]. Il 35% del campione, infine, si aspetta dall'impiego dell'Industria 4.0 una riduzione dei costi industriali e una maggiore personalizzazione del prodotto. Anche la letteratura concorda sul fatto che con l'Industria 4.0 possa migliorare la capacità di personalizzazione dei prodotti [28, 32, 94, 112, 142, 36, 52, 67, 68, 76, 85, 87, 93] e diminuire i costi operativi grazie alle tecnologie della manifattura additiva [35], dei robot autonomi [35, 94, 112], della simulazione [60] e dell'*Internet of things* [27, 34, 40, 45, 70, 112].

Gli effetti occupazionali

Quale impatto potrebbe avere l'implementazione di Industria 4.0 a livello occupazionale nel settore?

Le imprese intervistate non prevedono una riduzione dell'organico ma una sua diversa composizione (58,6%). Il 17,1% del campione ha ancora alcuni dubbi in merito alla questione occupazionale. Mentre, una percentuale più ridotta, circa il 12%, è concorde nel ritenere che l'Industria 4.0 possa portare un aumento della forza lavoro e una pari percentuale, invece, afferma il contrario.

Secondo la letteratura l'Industria 4.0 richiede un aggiornamento delle competenze che ormai stanno diventando sempre più specifiche: questo, quindi, comporta la nascita di nuovi profili professionali più specialistici da inserire all'interno dell'organico d'impresa [42, 97].



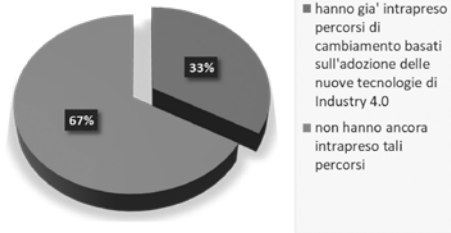
A questo si accompagna una riduzione dei livelli occupazionali dei profili meno specializzati. Anche in questo senso la prospettiva degli imprenditori sembra allineata ai riscontri teorici trovati dall'analisi. Appare nello specifico importante sottolineare l'emergere dell'economia delle piattaforme come nuova fonte occupazionale. Secondo i riscontri teorici si dovrebbe avere infatti uno stimolo dell'occupazione data la possibilità di formalizzare l'erogazione di servizi prima difficilmente formalizzabili [209]. Sempre secondo i riscontri teorici le previsioni vedono un aumento significativo dei posti di lavoro relativi a servizi tradizionalmente caratterizzati da rigidità (trasporto privato su gomma, servizi per la persona e i servizi intellettuali) [209]. Tuttavia, al contempo, queste piattaforme possono generare tensioni sociali circa la tutela dei livelli occupazionali e reddituali [209].

Il panorama variegato evidenzia la necessità di sviluppare una strategia di comprensione del fenomeno e di suo inserimento all'interno del tessuto sociale con politiche mirate al fine di evitare shock occupazionali.

I competitor italiani

Come stanno agendo i competitor italiani in merito all'Industria 4.0?

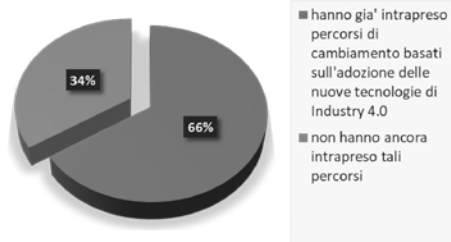
Il 66,7% delle imprese percepisce che i competitor italiani non abbiano intrapreso alcuna azione e, quindi, non stiano implementando percorsi di Industria 4.0. La restante parte, invece, considera che siano stati attivati da parte dei propri competitor italiani percorsi verso l'Industria 4.0. Questo dato appare nuovamente apparentemente contrastare con la produzione scientifica in tema di Industria 4.0 che vede l'Italia come secondo contributore all'interno dell'Unione Europea e per numero assoluto prima addirittura degli Stati Uniti d'America. Il tema segnala pertanto la necessità di stimolare le imprese verso lo sviluppo di una strategia puntuale in campo di Industria 4.0 per comprendere realmente pregi, opportunità e rischi derivanti da questa nuova rivoluzione.



I competitor europei

Come stanno agendo i competitor europei in merito all'Industria 4.0?

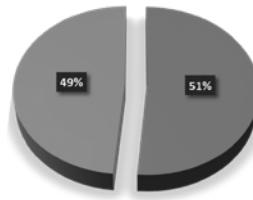
Sul piano europeo le imprese hanno una percezione diversa dei propri competitor: il 65,8% del campione ritiene che questi abbiano già intrapreso percorsi di cambiamento di Industria 4.0. La restante parte, il 34,2%, invece, considera che percorsi Industria 4.0 non siano stati attivati da parte dei propri competitor europei. Come già indicato questa elaborazione rafforza il trend di importanza riconosciuto dalla crescita delle pubblicazioni sul tema sia in termini di pubblicazioni scientifiche sia in termini di report di società di consulenza ed enti istituzionali.



I competitor extra-europei

Come stanno agendo i competitor extra-europei in merito all'Industria 4.0?

Anche sul piano extra-europeo, le imprese ritengono che i propri competitor abbiano già attivato percorsi di cambiamento basati sull'adozione delle tecnologie dell'Industria 4.0. La restante parte, il 48,6%, invece, considera che percorsi Industria 4.0 non siano stati ancora attivati da parte dei propri competitor extra-europei. Valgono in questo caso le osservazioni sull'importanza del fenomeno già effettuate.

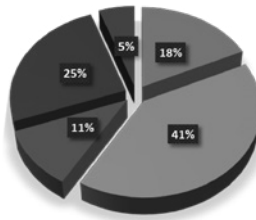


- hanno già intrapreso percorsi di cambiamento basati sull'adozione delle nuove tecnologie di Industry 4.0
- non hanno ancora intrapreso tali percorsi

Il posizionamento rispetto ai competitor

Come è percepito il posizionamento dell'impresa in merito all'adozione di soluzioni Industria 4.0 rispetto ai propri competitor esistenti e potenziali?

Il 40,5% del campione non si ritiene ancora in grado di definire il proprio posizionamento. Dall'altra parte il 25% si considera leader rispetto ai propri competitor sull'Industria 4.0, mentre il 18% ritiene di non avere un posizionamento omogeneo. Il 10,8% ha una visione più negativa, considerandosi un follower. I risultati confermano l'esigenza di meglio affrontare il tema in chiave strategica, approfondendo opportunità e minacce derivanti da questa nuova rivoluzione e giustificano lo sviluppo del seguente lavoro.



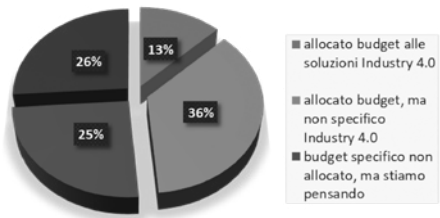
- Abbiamo un posizionamento non omogeneo
- Non siamo in grado di definire un posizionamento
- Siamo in genere dei followers
- Sull' Industry 4.0 riteniamo di essere leader rispetto ai competitor
- Sull'Industry 4.0 rappresentiamo il "best of breed" nel nostro settore

4.3 Il contesto interno: la fattibilità tecnica e l'opportunità strategica

L'Industria 4.0 in impresa

È stato definito un percorso per integrare l'Industria 4.0 nelle strategie o operation aziendali?

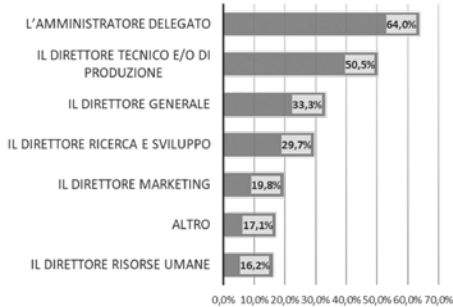
Il 50% delle imprese del campione considerato non ha allocato alcun budget per un percorso di integrazione dell'Industria 4.0 nelle strategie e *operation* aziendali. Tuttavia, circa il 25% di queste imprese sta valutando la possibilità di investire economicamente nelle strategie e tecnologie dell'Industria 4.0. È emerso, inoltre, che solo una piccola percentuale, pari al 12,6%, ha già allocato un budget. Questi dati vanno letti anche alla luce della minore importanza riconosciuta dalle imprese alle problematiche finanziarie riconosciute al tema dell'Industria 4.0. La percezione della scarsa rilevanza finanziaria del tema può portare ad una sottovalutazione delle conseguenze di tale rivoluzione. Al riguardo appare significativo infatti i vantaggi economico-finanziari riconosciuti dalla letteratura sia considerevoli e meriterebbero pertanto maggiore attenzione da parte degli imprenditori italiani.



Gli agenti interni del cambiamento

Quali sono le figure che svolgono il ruolo di agente di cambiamento dell'Industria 4.0 all'interno dell'organigramma aziendale?

La figura principale per lo sviluppo dell'Industria riconosciuta dal campione è l'amministratore delegato (64%). Tuttavia, un'alta percentuale concorda nel ritenere fondamentale anche il direttore tecnico e/o di produzione (50%). Una minore importanza viene attribuita al direttore generale (33,3%) e al direttore della ricerca e sviluppo (29,7%). Infine, il direttore marketing e quello delle risorse umane sono considerati utili all'implementazione dell'Industria 4.0 solo dal 17% delle imprese intervistate.



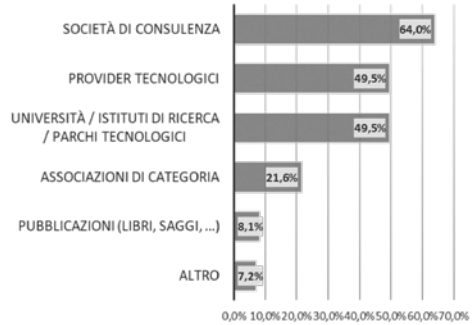
Il fatto che l'amministratore delegato sia considerato dalle imprese come il principale attore per il cambiamento interno può facilitare la visione del fenomeno Industria 4.0 da un punto di vista di innovazione strategica e non solo tecnologica e favorire il ridisegno dei modelli di business [11]. Da una diversa prospettiva occorre considerare che il tema delle risorse umane appare critico come dimostrato sia dalla *literature review* che dalla percezione degli imprenditori, un maggiore coinvolgimento del comparto HR sarebbe quantomeno auspicabile per poter correttamente pianificare lo sviluppo di una strategia di Industria 4.0.

Gli agenti esterni del cambiamento

A quali dei seguenti attori dell'ecosistema ci si rivolge per accelerare dal punto di vista strategico, culturale ed implementativo le soluzioni Industria 4.0?

Secondo le imprese, i soggetti esterni maggiormente coinvolti al fine di accelerare il percorso di Industria 4.0 sono le società di consulenza e i fornitori tecnologici. Il 50% delle imprese ritiene che siano indispensabili anche le università e gli istituti di ricerca, solo per il 21,6% sono importanti le associazioni di categoria.

Tali risultati appaiono coerenti con gli studi proposti soprattutto dalle società di consulenza e dagli enti istituzionali che riconoscono il ruolo delle università e degli istituti di ricerca come fondamentale per il trasferimento delle competenze [26]. In particolare la letteratura percepisce come critici tali soggetti nella loro veste di provider tecnologici indispensabili per la corretta introduzione delle tecnologie e la loro applicazione pratica [123-125].



L'impatto sul modello di business

Quali elementi del modello di business dell'impresa saranno maggiormente modificati grazie all'introduzione delle nuove tecnologie?

Secondo le imprese intervistate, i building block maggiormente soggetti a cambiamento da parte delle tecnologie dell'Industria 4.0 sono quelli delle risorse per il 59,5% e dei prodotti (54,1%). I processi interni ed esterni sono considerati rispettivamente dal 38,7% e dal 27,9% del campione. Un impatto positivo è previsto anche sugli attori della *supply chain*. Invece, solo il 12,6% si aspetta un impatto sulla società.



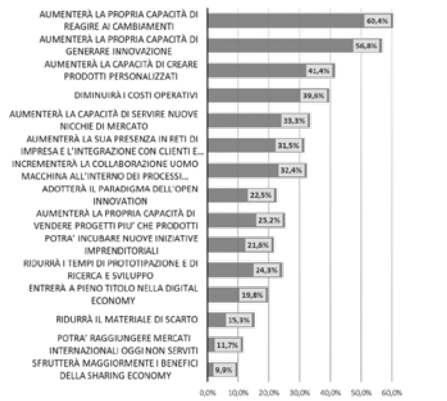
Contrariamente alla visione imprenditoriale, la letteratura attribuisce maggiore importanza al building block dei processi interni e solo in secondo luogo a quello delle risorse. Il blocco dei clienti è il terzo più trattato da parte della letteratura analizzata, mentre per le imprese intervistate è solo al quinto posto. C'è discordanza tra opinione imprenditoriale e teorica anche per quanto riguarda i prodotti: più della metà del campione ritiene che l'Industria 4.0 trasformerà il valore incorporato nei prodotti, mentre la letteratura lo considera un elemento secondario rispetto all'efficienza dei processi e della gestione delle risorse.

I benefici per l'impresa

Quali dei seguenti benefici si ritiene che l'impresa stia ottenendo grazie agli innesti e alle opportunità tecnologiche di Industria 4.0?

I principali benefici, secondo il campione, sono l'aumento della capacità dell'impresa di reagire ai cambiamenti, citato dal 60,4%, e l'aumento della capacità di generare innovazione per il 56,8%. Infatti, anche la letteratura evidenzia che l'innovazione tecnologica è uno dei driver dell'innovazione strategica [11]. Le imprese si aspettano di migliorare la propria capacità di creare prodotti personalizzati.

Tutte le tecnologie abilitanti, secondo la letteratura, migliorano la capacità di personalizzazione delle imprese, dalla tecnologia della manifattura additiva fino a quella dei Big Data, passando per l'IoT [28, 32, 94, 112, 142, 36, 52, 67, 68, 76, 85, 87, 93].



Il 39,6% delle imprese si aspetta di diminuire i costi operativi: infatti l'impiego delle tecnologie permette di migliorare l'efficienza operativa dei processi produttivi. Di queste tecnologie, la letteratura riconosce tra le più influenti sui costi la manifattura additiva [35], i robot autonomi [35, 94, 112], la simulazione [60] e l'Internet of things [27, 34, 40, 45, 70, 112].

Per il 30% del campione, i benefici attesi riguardano l'innovazione del modello di business, in termini di nuovi mercati, di migliore integrazione tra fornitori e clienti e di miglioramento dei processi produttivi attraverso la collaborazione tra uomo e macchina e la riduzione dei tempi di prototipazione e di ricerca e sviluppo.

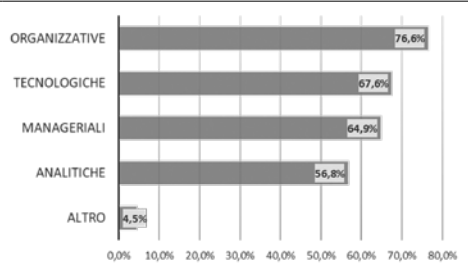
L'integrazione dei clienti nelle fasi di ingegnerizzazione e progettazione del prodotto e servizio è considerata una delle più importanti conseguenze di Industria 4.0 anche da parte della letteratura, resa possibile dalle tecnologie dell'integrazione sistemica e dell'IoT [142]. Essa richiede maggiore sicurezza, ottenuta dall'applicazioni di soluzioni di cyber security [60].

Anche per la letteratura la collaborazione tra uomo e macchina contribuisce al miglioramento dei processi produttivi grazie all'implementazione di soluzioni di manifattura avanzata che permettono di combinare la capacità di decision-making degli esseri umani con la precisione e costanza nell'esecuzione dei robot [34, 94]. Altri benefici derivanti dall'Industria 4.0 emersi dalle imprese sono: l'adozione del paradigma dell'open innovation, la capacità di vendere progetti più che prodotti oltre alla possibilità di incubare nuove iniziative imprenditoriali che si specializzano nei temi dell'industria 4.0.

Le competenze da potenziare

Quali sono le competenze da potenziare in impresa in ottica Industria 4.0?

Le principali competenze da potenziare per l'Industria 4.0, secondo le imprese intervistate, sono competenze organizzative e tecnologiche, rispettivamente per il 76,6% e 67,6% del campione. Le altre competenze da migliorare sono quelle manageriali e analitiche. Anche in questo caso la visione degli imprenditori sembra essere allineata con le raccomandazioni proposte dalla letteratura circa una maggiore attenzione ad alcune specifiche competenze.

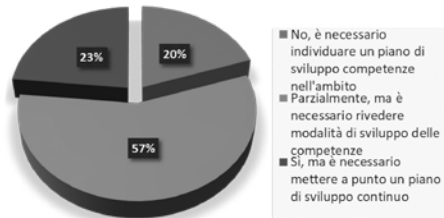


Le competenze attuali

Le competenze presenti in impresa sono nel complesso adatte a cogliere il potenziale derivante da Industria 4.0?

Le competenze già presenti in impresa sono considerate parzialmente adatte a cogliere le opportunità offerte dall'Industria 4.0 dal 57% delle imprese. A tal riguardo, infatti, esse ritengono necessaria una revisione della modalità di sviluppo delle competenze. Il 23,4%, invece, ritiene che le conoscenze siano adatte a sostenere lo sviluppo aziendale dell'Industria 4.0 sebbene sia necessario un piano di sviluppo continuo.

La restante parte, il 19,8%, sostiene che queste competenze non siano appropriate e che debba essere predisposto un piano di sviluppo. Questi dati rafforzano la necessità di sviluppare un piano strategico in grado di accompagnare le imprese anche in tema di formazione del personale lungo il percorso di implementazione dell'Industria 4.0.

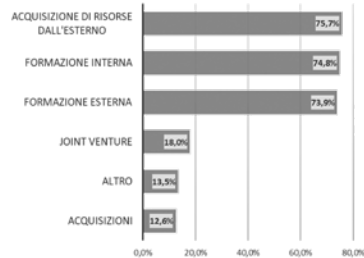


Il gap di competenze da colmare

Con quali misure si pensa di colmare il gap di competenze?

Come è emerso dalla domanda precedente, le risorse maggiormente necessarie al fine di uno sviluppo di Industria 4.0 possono essere ottenute, secondo le imprese, innanzitutto dall'acquisizione di risorse dall'esterno e, successivamente, con processi di formazione interni ed esterni.

Joint venture e acquisizioni aziendali sono considerate strumenti utili solo in modo secondario.



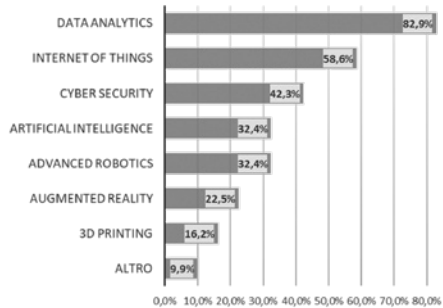
La letteratura concorda con la visione imprenditoriale nel ritenere che le imprese non abbiano le competenze adatte a rispondere correttamente ai cambiamenti dell'Industria 4.0 in particolare modo in campo tecnologico e organizzativo dato che cambia il modo di lavorare delle persone e i profili personali richiesti. Per colmare questa mancanza di competenze, anche la letteratura ritiene necessari percorsi di formazione sia interni che esterni e il ruolo delle università [34, 42].

I paradigmi tecnologici come leva del cambiamento

In quali delle seguenti aree si prevede di aumentare gli investimenti nei prossimi 3 anni?

Considerate le tecnologie abilitanti dell’Industria 4.0, più dell’80% delle imprese ritiene che le tecnologie di Big data & analytics siano fondamentali per il cambiamento e su cui investire nei prossimi 3 anni. L’IoT è la seconda tecnologia indispensabile per le imprese, citata dal 58,6%, così come per le tecnologie di cyber security.

Il 30% delle imprese prevede di investire nell’intelligenza artificiale e nell’impiego di robot autonomi. Mentre un minore interesse è rivolto alla realtà aumentata e alla manifattura additiva.



I risultati emersi dalla *structured literature review* [210] condotta rispecchiano le considerazioni delle imprese in termini di importanza assegnata alle diverse tecnologie. Infatti, anche la letteratura attribuisce primaria attenzione alle tecnologie Big data & analytics, *Internet of things*, cyber security e robot autonomi nello stesso ordine di importanza rispetto alla visione imprenditoriale.

Le dimensioni dell’innovazione

A cosa potranno portare i progetti di cambiamento in atto o le future traiettorie strategiche che l’impresa potrà intraprendere grazie alle nuove tecnologie Industria 4.0?

Tra i benefici attesi attribuibili all’impiego delle nuove traiettorie strategiche e di cambiamento permessi dalle tecnologie dell’Industria 4.0 se ne possono individuare molti legati al modello di business.

Infatti, il 47,7% delle imprese del campione si aspetta di innovare i propri processi coerentemente con quanto emerso dalla ricerca, mentre il 36% intende solo efficientarli [45, 71, 94, 108, 112]. Un altro tipo di innovazione attesa è quella riguardante i building block dei clienti e dei processi esterni tramite cui intercettarli [109, 112].

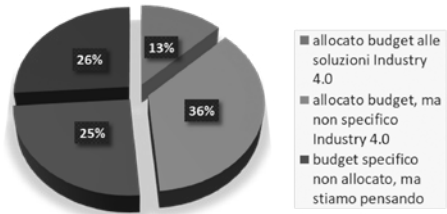


Inoltre, l’Industria 4.0, è vista da questo campione come lo strumento per innovare in modo incrementale il prodotto; tuttavia solo il 14% si aspetta un suo cambiamento radicale. Un ultimo beneficio atteso dal 23,4% è rappresentato dal miglioramento della *supply chain* [140, 142].

Il budget allocato

Esiste un budget Industria 4.0 assegnato e gestito in azienda?

Come è emerso dalla domanda precedente, oltre la metà del campione non ha ancora allocato un budget per Industria 4.0, ma il 25% di questo ci sta pensando. Solo il 12% ha allocato un budget specifico per sviluppare soluzioni di Industria 4.0. Come per le altre domande occorre interpretare questa specifica risposta in primo luogo nella relativa poca importanza attribuita al problema finanziario legato all'utilizzo delle tecnologie di Industria 4.0. I risultati hanno tuttavia evidenziato considerevoli impatti in termini economico-finanziari che dovrebbero essere valutati con maggiore attenzione dalle imprese



Gli investimenti previsti

Qual è la percentuale degli investimenti industriali che si pensa di allocare all'Industria 4.0?

La maggior parte delle imprese considerate ritengono di investire tra il 5 e il 10% del proprio budget industriale per le iniziative e le tecnologie dell'Industria 4.0. Il 30,6% investirà meno del 5%, mentre solo il 27,9% si aspetta di investire oltre il 10% del proprio budget. Anche in questo caso tali dati confermano la relativa poca importanza attribuita al problema finanziario legato all'implementazione di strategie di Industria 4.0.

