

INTRODUZIONE

Il recente dibattito in tema di «Industria 4.0» è stato viziato, a nostro avviso, da un duplice ordine di errori, di segno opposto.

In primo luogo, è passato, implicitamente, il messaggio che le imprese debbano compiere un salto tecnologico radicale che richiede necessariamente, da subito, investimenti molto importanti; in secondo luogo, si è fatta strada l'idea che, una volta compiuto questo cambiamento tecnologico radicale, sia sufficiente «premere il bottone» di avviamento dei nuovi impianti per entrare in una nuova dimensione economica. Questi messaggi impliciti, fuorvianti in termini generali, sono particolarmente sbagliati e pericolosi per il sistema delle piccole e medie imprese del nostro paese.

Questo libro si propone di adottare una «prospettiva italiana» e di indagare e sviluppare un punto di vista diverso: siamo convinti che la cosiddetta «Industria 4.0» costituisca non tanto una rivoluzione improvvisa che cambia tutte le regole del gioco quanto piuttosto un'evoluzione nel corso della quale le imprese, in un primo momento, si limiteranno a effettuare investimenti di ammontare contenuto finalizzati ad aggiornare i macchinari già in loro possesso allo scopo di sviluppare le compe-

tenze necessarie e di esplorare le potenzialità che le nuove tecnologie sono in grado di offrire loro.

È importante che gli imprenditori, soprattutto piccoli e medi, che rappresentano più dell'80% del tessuto manifatturiero nazionale, comprendano che esiste un percorso graduale che li può condurre, nell'arco di qualche anno/lustro, verso un nuovo paradigma tecnologico, partendo dalle tecnologie esistenti e sviluppando progressivamente competenze e nuovi modelli di business.

È infatti certamente vero che la progressiva evoluzione tecnologica in campi diversi può determinare improvvise discontinuità: gli sviluppi nel campo della sensoristica, delle connessioni *wireless*, dell'Internet pressoché ubiqua, del *cloud computing*, dell'analisi dei *big data*, dell'intelligenza artificiale, della robotica collaborativa, della stampa 3D..., se utilizzati congiuntamente, costituiscono condizioni abilitanti per modelli produttivi e di business totalmente nuovi.

È altresì evidente che un ipotetico imprenditore che – con adeguata disponibilità di capitale – si trovasse a costruire *ex novo*, partendo da un prato verde, un nuovo impianto industriale, potrebbe oggi realizzare qualcosa di radicalmente diverso rispetto alle strutture industriali che conosciamo. Ma non è questa la condizione nella quale si trova a operare la grandissima maggioranza degli imprenditori italiani. È evidente che aziende di grandi dimensioni e multinazionali segneranno certamente un passo più veloce, indicando, in molti casi, la via da seguire agli altri.

La gradualità dell'approccio considerato in questo libro può consistere «banalmente» nel cominciare a estrarre informazioni da dati già in possesso dell'azienda (e che non sta usando), oppure nell'applicare sensoristica su macchinari «vecchi» arrivando anche a connettere di-

versi macchinari tra loro. Quest'ultima operazione (che costa al massimo qualche decina di migliaia di euro) prolungherebbe la vita utile degli impianti, permetterebbe di aumentare la produttività dell'impresa (tipicamente riducendo i consumi di energia e gli scarti di produzione) e consentirebbe al contempo lo sviluppo della cultura manageriale necessaria a concepire e implementare la trasformazione digitale.

Queste pratiche di digitalizzazione di vecchi macchinari, o *retro-fitting*, mettono infatti l'impresa nella condizione di sviluppare progressivamente le competenze dei propri dipendenti e di apprezzare i benefici della digitalizzazione comprendendone le logiche profonde sottostanti. Questa strategia permette dunque di «comprare tempo» con un limitato impegno finanziario e crea le condizioni per una piena digitalizzazione della manifattura italiana su un orizzonte temporale ragionevole.

Tale visione, tuttavia, è spesso giudicata poco attraente dalle grandi società di consulenza che propongono nuovi, fantascientifici scenari (spesso adatti per grandi imprese multinazionali con deboli vincoli di bilancio) e per le società fornitrici di impianti, ma può essere estremamente efficace per le piccole e medie imprese (PMI) italiane.

In questo libro cercheremo di offrire una trattazione semplice che fornisca una guida per chi voglia intraprendere il percorso dell'innovazione tecnologica verso quella che abbiamo chiamato «fabbrica connessa». Di questo infatti si tratta: di una fabbrica che contiene al proprio interno oggetti connessi tra di loro e di una fabbrica sempre più connessa con i propri prodotti, con i fornitori, con i clienti e, più in generale, con il mondo esterno.

Una delle caratteristiche peculiari di questo libro è la presenza di numerosi esempi che aiutano a comprende-

re come si possano concretamente realizzare le idee astratte che spesso vengono meramente enunciate in altri contesti.

La visione «evolutiva» e non «rivoluzionaria» sopra descritta si collega con la profondità dei cambiamenti culturali che la digitalizzazione della manifattura richiede: occorre che gli imprenditori manifatturieri italiani sempre più «pensino digitale» e accettino la sfida del cambiamento nel momento in cui hanno le risorse per affrontare e vincere la sfida. Spesso, al contrario, l'eccessivo attaccamento a modelli tradizionali porta a una crisi progressiva, al termine della quale mancano le risorse per gestire il cambiamento necessario.

Siamo convinti che tale cambiamento sia anche e soprattutto culturale: mai, o quasi mai, accade infatti – come vedremo nei numerosi esempi – che le nuove tecnologie digitali vengano utilizzate per fare esattamente *la stessa cosa* semplicemente usando una tecnologia diversa. Occorre pertanto sviluppare una capacità di gestire il cambiamento che non è solo tecnologico ma anche culturale, organizzativo e di strategie aziendali.

La sfida dell'Industria 4.0 è particolarmente importante per l'economia italiana che soffre di una fase di stagnazione particolarmente prolungata: come è noto, in Italia negli ultimi vent'anni (1995-2015) la produttività oraria del lavoro è cresciuta complessivamente solo del 5% mentre negli USA è cresciuta del 40%, in Francia, Gran Bretagna e Germania di oltre il 30%. Non stupisce pertanto che, nello stesso arco temporale, la crescita del PIL italiano pro capite sia stata pari a circa un terzo rispetto a quella dei paesi sopra menzionati. In particolare, la drammaticità della situazione italiana è sintetizzata in un dato: dal 2008 a oggi il PIL pro capite in termini reali, in Italia, è calato complessivamente del 5% circa, mentre

nella media dei paesi dell'area euro è cresciuto di quasi il 4%, con una crescita di oltre l'8% in Germania.

In tale arco di tempo il peso della manifattura sul PIL è diminuito in tutti i paesi considerati tranne che in Germania, ma il calo italiano (dal 20% al 15% circa) assume un significato particolare, data la storica vocazione manifatturiera del nostro paese (che pur resta secondo in Europa dopo la Germania e settimo nel mondo per valore aggiunto manifatturiero).

È pertanto evidente che la sfida della produttività e della difesa del ruolo centrale della manifattura è per il nostro paese decisiva: dall'esito di tale sfida dipendono probabilmente non solo il ruolo dell'Italia nello scenario internazionale e la possibilità di crescita del reddito nazionale ma anche la stessa tenuta sociale.

L'importanza del tema della produttività, se possibile, per l'Italia è ulteriormente accentuata dalle dinamiche demografiche particolarmente sfavorevoli: un numero sempre più ridotto di occupati deve produrre beni e servizi sufficienti a mantenere una popolazione con bisogni in crescita.

La questione dell'innovazione tecnologica, con particolare riferimento al settore manifatturiero, deve pertanto essere al centro del dibattito di politica economica.

Il cambio di paradigma nella produzione manifatturiera che si associa al termine tedesco «Industrie 4.0» – e che in Italia si conosce principalmente con il termine «Industria 4.0» o «Fabbrica Intelligente» – catalizza le prospettive di una nuova stagione di sviluppo industriale associate a un insieme di nuove tecnologie abilitanti che, come vedremo, promettono di cambiare in modo radicale il modo di produrre e di fare industria.

Queste innovazioni tecnologiche portano con sé la grande speranza di un mondo nel quale la crescita della

produttività permetta un significativo aumento dei salari, un miglioramento delle condizioni di lavoro sia in termini di ulteriore riduzione di lavori usuranti e ripetitivi sia in termini di maggiore sicurezza.

Naturalmente il cambiamento che abbiamo davanti si associa anche a grandi paure che in parte sono comprensibili, in parte sono dettate da una scarsa conoscenza della materia. Certamente è giustificata una certa apprensione circa i rischi associati alla *cybersecurity*, circa la possibilità che la diffusione di queste tecnologie contribuisca a una polarizzazione dei redditi con un aumento della disuguaglianza e, soprattutto, circa i costi sociali di una transizione nella quale decine di migliaia di posti di lavoro saranno distrutti pur a fronte – si spera – di una altrettanto significativa creazione di nuovi posti di lavoro.

A differenza delle prime tre rivoluzioni industriali, questa «rivoluzione» è oggi invocata e descritta nelle sue implicazioni non *dopo* ma al suo primo manifestarsi: ciò da un lato deve suggerire cautela ma può anche essere il segno del cambiamento dei tempi e dell'estrema necessità (percepita da osservatori e media) di qualcosa che rilanci la produttività. I protagonisti del dibattito devono sforzarsi di rendere sempre esplicito cosa appartiene alla categoria dei fatti già accaduti e cosa è invece oggetto di previsione sulla base di ipotesi da rendere trasparenti.

Questo libro è scritto da persone con competenze e attività professionali molto eterogenee e complementari: ingegneristiche, informatiche ed economiche. Il libro ha l'ambizione di fornire elementi di informazione sulla natura delle nuove tecnologie, di riflessione teorica sulle loro implicazioni ma anche concrete indicazioni operative per le imprese e le istituzioni che vogliono comprendere il significato della rivoluzione tecnologica che sta trasformando la manifattura in tutto il mondo.

Adottiamo una prospettiva non retorica e «laica» verso una serie di innovazioni tecnologiche che – a giudizio di molti – nel loro insieme stanno determinando un radicale e profondo cambiamento non solo nella manifattura ma anche nell'economia e nell'insieme della società.

Desideriamo ringraziare Fabio Storchi e Stefano Franchi per averci dato la possibilità di esplorare ulteriormente il mondo dell'impresa manifatturiera italiana coinvolgendoci nella «Task Force» di Federmeccanica su Industria 4.0. Un ringraziamento speciale e affettuoso ad Andrea Pieracciani che ha coordinato tale gruppo di lavoro e a ciascuno degli amici che ne hanno fatto parte.

Ringraziamo Stefano Allegri, Diego Andreis, Domenico Colucci, Laura Rocchitelli, Daniela Vinci e Roberto Zecchino che ci hanno fornito importanti testimonianze dirette dal «campo».

Siamo grati ad Alessia Spigariol per il garbato e professionale lavoro di editing.

Grazie alle nostre famiglie che ci hanno sopportato e supportato quando abbiamo dovuto sacrificare tutto il nostro tempo libero.