



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA
DIPARTIMENTO DI SCIENZE ECONOMICHE ED AZIENDALI
"M. FANNO"

CORSO DI LAUREA IN ECONOMIA

PROVA FINALE

**"Industria 4.0, mutamento tecnologico, e innovazione nelle regioni
italiane"**

RELATORE:

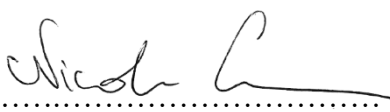
CH.MO PROF. Roberto Ganau

LAUREANDA: Nicole Cardin
MATRICOLA N. 2000971

ANNO ACCADEMICO 2022 – 2023

Dichiaro di aver preso visione del “Regolamento antiplagio” approvato dal Consiglio del Dipartimento di Scienze Economiche e Aziendali e, consapevole delle conseguenze derivanti da dichiarazioni mendaci, dichiaro che il presente lavoro non è già stato sottoposto, in tutto o in parte, per il conseguimento di un titolo accademico in altre Università italiane o straniere. Dichiaro inoltre che tutte le fonti utilizzate per la realizzazione del presente lavoro, inclusi i materiali digitali, sono state correttamente citate nel corpo del testo e nella sezione ‘Riferimenti bibliografici’.

I hereby declare that I have read and understood the “Anti-plagiarism rules and regulations” approved by the Council of the Department of Economics and Management and I am aware of the consequences of making false statements. I declare that this piece of work has not been previously submitted – either fully or partially – for fulfilling the requirements of an academic degree, whether in Italy or abroad. Furthermore, I declare that the references used for this work – including the digital materials – have been appropriately cited and acknowledged in the text and in the section ‘References’.

Firma (signature) 

INDICE

INTRODUZIONE.....	2
CAPITOLO 1	
INDUSTRIA 4.0 IN ITALIA	
1.1. Come nasce Industria 4.0.....	5
1.2. Le tecnologie abilitanti a Industria 4.0.....	7
1.3. Incentivi e agevolazioni per beni materiali e immateriali.....	10
CAPITOLO 2	
IMPATTO DELLA TRANSIZIONE 4.0 IN ITALIA	
2.1. La digitalizzazione in Italia – Dove siamo oggi.....	15
2.2. Il livello di occupazione.....	18
2.3. Industria 4.0 nella regione Veneto.....	20
2.3.1. Il caso UNOX S.P.A.....	22
CAPITOLO 3	
IL FUTURO DI INDUSTRIA 4.0	
3.1. Agenda 2030 e il Green Deal Industrial Plan.....	24
3.2. Industria 5.0.....	28
3.2.1. Le prime esperienze concrete: il caso MCA DIGITAL.....	29
CONCLUSIONE.....	32
BIBLIOGRAFIA, SITOGRAFIA, FIGURE.....	34

INTRODUZIONE

La quarta rivoluzione industriale, o Industria 4.0, è il frutto di un processo evolutivo dei sistemi di produzione iniziato nella metà del XVIII secolo, con la cosiddetta “prima rivoluzione industriale”.

Tali denominazioni sono state introdotte soltanto a posteriori, con l’obiettivo di identificare le varie fasi evolutive che il sistema industriale ha attraversato nel corso della storia. Ogni fase è contraddistinta da una scoperta, un’innovazione tecnologica, che ha radicalmente cambiato il modo di produrre; ed è proprio l’inizio dell’uso di ciascuna innovazione che ci permette di analizzare distintamente i vari step.

La prima rivoluzione industriale, convenzionalmente iniziata verso la metà del XVIII secolo, si distingue per l’utilizzo della macchina a vapore, con il conseguente abbandono dei mulini e un incremento della produzione, oltre che all’introduzione di innovativi sistemi di trasporto (treni a vapore), che facilitavano lo spostamento di merci e persone, andando a rafforzare la stessa velocità produttiva.

Industria 2.0, invece, ha inizio attorno al 1870 ed è legata all’uso dell’elettricità, nonché all’invenzione del motore a scoppio ed elettrico. L’elettricità fu una scoperta sensazionale: permise di trasportare energia senza particolari perdite, poteva essere trasformata facilmente in altre forme di energia, come luce, calore e movimento (cosa che permetteva di produrre in luoghi dove prima non sarebbe stato possibile).

Verso la metà del XX secolo, dopo la fine del secondo conflitto mondiale, iniziano a prendere forma nuovi orizzonti: energetici da un lato, della comunicazione dall’altro. La terza rivoluzione industriale è madre dell’utilizzo dell’energia atomica e della sperimentazione delle energie rinnovabili. Tuttavia, grandissimo impatto avranno gli sviluppi nei settori dell’informatica, elettronica e telecomunicazioni (ICT), che rivoluzionarono il modo di comunicare e lavorare, ponendo le basi di una nuova società. Come tutte le rivoluzioni, ma forse questa più di altre, Industria 3.0 è ritenuta la premessa per la rivoluzione successiva.

Attorno al 2011 inizia a farsi spazio una nuova visione produttiva: l’Industria 4.0. Per la prima volta una rivoluzione viene identificata nel suo avvenire e non è caratterizzata da una scoperta particolare che la distingue dalla precedente. La quarta rivoluzione industriale è difatti il naturale sviluppo delle scoperte fatte all’inizio della terza, che vengono tuttavia ampliate e

applicate a nuovi ambiti produttivi. Se, per esempio, internet veniva prima solo utilizzato come sistema di interscambio di informazioni tra persone, oggi la stessa tecnologia viene utilizzata per la comunicazione uomo-macchine, industriali e non, e tra macchine stesse.

Si parla così di “Smart Factory”, tradotto “Fabbrica Intelligente”, proprio perché in grado di cooperare con gli operatori, scambiare, analizzare e interpretare dati e creare una rete di interconnessione tra diverse fasi della filiera produttiva.

Tuttavia, come riporta Daniele Marini, professore dell’Università di Padova, nel suo contributo all’editoriale “L’Industria” (n.3/2016, p. 383): “La digitalizzazione dei processi produttivi riveste tutti gli ambiti economici, dal commercio all’industria, dal turismo all’artigianato, fino alla pubblica amministrazione. [...] Sarebbe più opportuno definirlo [...] << Ambiente 4.0 >>, poiché coinvolge [...] gli stessi consumatori”. Le nuove tecnologie hanno difatti permesso di coinvolgere i consumatori nella definizione della produzione, permettendo ai mercati di soddisfare (ed oggi prevedere) le richieste della domanda.

La realizzazione di quello che oggi viviamo come “quotidiano” ha però richiesto un enorme sforzo di diverse realtà, che ha visto la nascita di una nuova collaborazione pubblico-privata. Una simile realtà sarebbe stata quasi impensabile se basata sull’azione dei soli imprenditori, a maggior ragione in un territorio come quello italiano, dove il tessuto industriale è caratterizzato da una moltitudine di piccole e medie imprese, che non avrebbero avuto né le forze né le risorse per iniziare un simile percorso.

Ecco che nasce così una collaborazione, prima a livello europeo e poi nazionale interregionale, che sostiene e indirizza i nuovi investimenti di queste imprese.

Parecchio è stato lo scetticismo nei confronti di questa nuova rivoluzione, e molti rimangono ancora preoccupati delle possibili conseguenze che il sistema produttivo 4.0 porta con sé: primo fra tutti l’impatto sull’occupazione.

Logica vuole che, se per svolgere una determinata attività ci volevano 10 persone, nel momento in cui una macchina viene introdotta per svolgere la medesima attività in autonomia, quelle 10 persone saranno disoccupate.

Ciò di cui spesso non viene tenuto conto, però, è che le nuove tecnologie che la rivoluzione ha portato con sé, aprono le porte a nuovi orizzonti, permettono al lavoratore di applicare le proprie capacità in ambiti che meglio le esaltano, senza essere confinato ad un lavoro ripetitivo ed alienante.

La tesi si propone di analizzare l'impatto che Industria 4.0 sta avendo sulle imprese del territorio italiano: partendo da un'analisi degli incentivi promossi dal nostro governo e delle tecnologie che caratterizzano questa rivoluzione industriale, si osserva l'effetto che essi hanno avuto, in particolare, sul livello di occupazione e sullo sviluppo digitale generale del Paese. Si prosegue poi ad approfondire quali scenari si prospettano nel breve futuro, quindi l'avvicinarsi di una crisi climatica e la conseguente necessità di innovare il sistema industriale. Da qui si formeranno le basi per Industria 5.0, che inizia già ad essere punto di riferimento per alcune aziende del territorio.

CAPITOLO 1

INDUSTRIA 4.0 IN ITALIA

1.1 Come nasce Industria 4.0

Il termine “Industria 4.0” inizia a diffondersi tra il pubblico nel 2011, con il discorso di apertura alla Fiera di Hannover di Angela Merkel; tuttavia la paternità del termine è da attribuire ad un gruppo di ricerca presieduto da Henning Kagermann (direttore di Acatech, Accademia tedesca delle Scienze e dell’Ingegneria), Wolf-Dieter Lukas (sottosegretario di stato presso il Ministero Federale dell’Istruzione e della Ricerca) e Wolfgang Wahlster (CEO del DFKI, centro di ricerca tedesco sull’intelligenza artificiale).

Poco prima della fiera di Hannover del 2011, difatti, i tre ricercatori pubblicarono un articolo intitolato “INDUSTRIE 4.0: Die 4. industrielle Revolution und das Internet der Dinge” (“Industria 4.0: la quarta rivoluzione industriale e l’internet delle cose”) tramite la VDI, l’Associazione degli ingegneri tedeschi. L’obiettivo era quello di “far diventare l’economia tedesca più resiliente e competitiva” (Acatech, 12/04/2021, Monaco, Industrie 4.0 feiert 10-jähriges Jubiläum – die erste Halbzeit ist geschafft).

Sebbene il termine “Industria 4.0” sia di origine tedesca, esso si andò ad affiancare a diversi altri progetti simili emersi sulla scena internazionale, come “Manufacturing USA” negli Stati Uniti, “Smart Industry” nei Paesi Bassi, in Slovacchia e in Svezia o “Industrie du Futur” in Francia.

Tuttavia, “l’esperienza tedesca è indubbiamente la più strutturata ed è stata considerata come punto di riferimento, in ragione sia del considerevole anticipo con cui le autorità pubbliche hanno avviato l’iniziativa, sia della forte sinergia con i leader industriali privati” (Camera dei Deputati, Temi dell’attività parlamentare XVII Legislatura, Sviluppo economico e politiche energetiche – Industria 4.0)¹.

Nel 2016 la Commissione Europea ha espresso la necessità di realizzare un mercato digitale unico europeo, come “presupposto indispensabile per attrarre gli investimenti in innovazioni

¹<http://documenti.camera.it/apps/nuovosito/Documenti/DocumentiParlamentari/parser.asp?idLegislatura=17&categoria=017&tipologiaDoc=documento&numero=016&doc=pdfel>

digitali e per accelerare la crescita delle imprese nell'economia digitale” (Commissione Europea, COM(2016) 180 final, Digitalizzazione dell'industria europea, Cogliere appieno i vantaggi di un mercato unico digitale, Bruxelles, 19.4.2016, p. 2); questo in vista di una diffusione sempre più rapida di catene del valore che coinvolgono diversi stati membri e della crescente competizione mondiale per attrarre investimenti privati, in particolare nei nuovi settori digitali. Lo stesso report evidenzia come “tra il 2000 e il 2014 gli investimenti in prodotti connessi alle TIC nell’UE sono stati circa un terzo di quelli effettuati negli USA” (p. 5).

Al fine di realizzare tale progetto, l’Europa deve agire sulla disparità nel grado di digitalizzazione delle diverse regioni e dei diversi settori, sullo scetticismo generale dell’opinione pubblica e sulla mancanza di lavoratori opportunamente formati per questa nuova sfida.

Tali obiettivi richiedono una collaborazione tra il settore pubblico e quello privato: sebbene siano le imprese a ricoprire un ruolo fondamentale per la transizione del mercato verso questo obiettivo, la Commissione Europea ha riconosciuto l’importanza di un intervento europeo riguardante “normazione, misure di regolamentazione e volume degli investimenti” (Commissione Europea, COM(2016) 180 final, Digitalizzazione dell'industria europea, Cogliere appieno i vantaggi di un mercato unico digitale, Bruxelles, 19.4.2016, p. 2). Grazie al Fondo Europeo per gli Investimenti Strategici, per esempio, l’UE sarebbe in grado di mettere a disposizione degli stati membri risorse difficilmente accumulabili autonomamente.

Poco dopo questa richiesta dell’Europa, la Camera dei deputati italiana ha condotto un’indagine conoscitiva, con l’obiettivo di individuare una strategia operativa applicabile alle industrie del territorio italiano. Il documento conclusivo, approvato all’unanimità nella seduta del 30 giugno 2016, si sofferma sui cosiddetti “5 pilastri”, ossia cinque macroaree di interventi necessari alla transizione digitale del paese, quali:

1. la formazione di una cabina di regia governativa, affinché si crei una governance in grado di coordinare e mantenere coerenti e coese le iniziative proposte;
2. la diffusione di infrastrutture come la banda ultralarga, le reti wireless di quinta generazione (5G), le reti elettriche intelligenti, i DIH (Digital Innovation Hubs) e una pubblica amministrazione digitale;
3. una formazione che sviluppi le nuove competenze digitali, sia scolastica che post-scolastica (i lavoratori dovrebbero rimanere aggiornati sulle nuove tecnologie), e che miri all’apprendimento delle “soft skills”;

4. una maggiore attenzione per la ricerca condotta nelle università e nei centri di ricerca internazionali, al fine di facilitare il “technology transfer”;
5. lo sviluppo di un sistema di “open innovation” che favorisca il “Made in Italy”, evitando lock-in dei consumatori, riducendo i vincoli nazionali specifici e adottando un approccio di regolamentazione che tuteli maggiormente l’utilizzo dei dati.

Partendo dalle conclusioni di questa indagine conoscitiva parlamentare, il 21 settembre 2016 il Ministro dello Sviluppo Economico Carlo Calenda presenta, il “Piano Nazionale Industria 4.0”.

1.2 Le tecnologie abilitanti a Industria 4.0

Il “Piano Nazionale Industria 4.0” riguarda particolari tecnologie, di cui è necessario comprendere il funzionamento, almeno in maniera generale, affinché si possa apprendere appieno l’impatto che la quarta rivoluzione industriale può avere e le basi che già pone per il futuro.

Secondo il report dell’indagine svolta dalla X Commissione parlamentare, le tecnologie abilitanti sono le seguenti: Internet of Things; Big Data e Data Analytics; Cybersecurity; Manifattura Additiva (stampa 3D); Cloud e Cloud Computing; Robotica Avanzata; Realtà Aumentata; Wearable Technologies; Sistemi Cognitivi.

1.2.1. Internet of Things

L’Internet of Things spesso abbreviato IoT, fa riferimento a un insieme di tecnologie che vengono utilizzate per collegare diversi oggetti ad internet (la traduzione letterale di IoT è difatti “Internet delle cose”). I limiti applicativi di questa innovazione sono quasi inesistenti, perché potenzialmente, qualsiasi oggetto può essere collegato ad internet se dotato delle apposite componenti. Esempi sono i nuovi elettrodomestici che possono essere controllati da remoto attraverso un’applicazione sul telefono cellulare, ovvero in ambito industriale troviamo diversi tipi di macchinari la cui produzione può essere gestita direttamente dall’ufficio. Grazie alla loro connessione, gli oggetti non solo sono in grado di ricevere istruzioni sul modo in cui devono operare, ma anche analizzare sé stessi e comunicare informazioni all’esterno. Si tratta pertanto di uno scambio di informazioni bilaterale, che può riguardare sia la comunicazione M2M (Machine to Machine, cioè tra oggetti) sia MMI (Man-Machine Interaction, cioè tra persone e

oggetti). Proprio per le sue ampie possibilità, il mercato dell'IoT rimane oggi in forte crescita, anche in Italia. Come evidenziato dall'Osservatorio Internet of Things della School of Management del Politecnico di Milano, in Italia si contavano 124 milioni di oggetti connessi a fine 2022. Nello stesso periodo si registrava un aumento del 13% del mercato italiano dell'IoT, rispetto all'anno precedente, raggiungendo un valore di 8,3 miliardi. Si tratta di risultati interessanti, se consideriamo i numerosi problemi dovuti alla difficile reperibilità di semiconduttori e altre materie prime e a all'incertezza politica ed economica.

1.2.2. Big Data e Data Analytics

Nel loro funzionamento, le nuove tecnologie generano una massiccia quantità di dati, destinata ad aumentare esponenzialmente con l'aumento del numero di dispositivi connessi in rete e la maggiore complessità delle tecnologie, motivo per cui si parla di "Big" (dall'inglese "grande") Data.

Questa enorme mole di informazioni rappresenta un'opportunità per le aziende, che non solo possono analizzare statistiche in tempo reale, ma anche costruire modelli predittivi a partire dalle tendenze attuali. I dati raccolti sono spesso poco utili se non vengono però analizzati e interpretati da sistemi definiti "Big Data Analytics".

L'utilizzo di "Big Data", tuttavia, rimane oggi motivo di forte preoccupazione per la loro natura di informazioni sensibili e per il possibile loro uso illecito.

1.2.3. Cybersecurity

Proprio a fronte delle preoccupazioni relative all'utilizzo di big data, negli ultimi anni si è investito molto nella cybersecurity, ovvero in tecnologie e sistemi in grado di proteggere i dati da accessi non autorizzati, come richiesto dalle normative vigenti in materia di privacy.

1.2.4. Manifattura additiva (stampa 3D)

Si tratta di un sistema di produzione in grado di generare oggetti tridimensionali a partire da modelli digitali, attraverso un processo che sovrappone strati di materiale; è di fatti il contrario della manifattura sottrattiva, che parte da un blocco unico e rimuove il materiale in eccesso per generare la forma desiderata (per esempio la tornitura).

1.2.5 Cloud e cloud computing

Questa tecnologia consiste nella messa a disposizione di dati e risorse attraverso la rete internet, come programmi di archiviazione e software, il che rende questi servizi maggiormente flessibili, accessibili ed economici.

1.2.6. Robotica avanzata

La Robotica Avanzata fa riferimento a macchine dotate di una maggiore autonomia produttiva: quindi in grado di collaborare con l'essere umano (robot collaborativi) o addirittura di lavorare in completa autonomia (robot automatizzati).

I sistemi robotizzati permettono oggi di sostituire l'uomo in operazioni considerate potenzialmente pericolose, consentono di raggiungere standard qualitativi più elevati e diminuire il tempo di produzione.

1.2.7. Realtà aumentata

La realtà aumentata viene spesso confusa con la realtà virtuale, ma i due termini fanno riferimento a due tecnologie molto diverse. Attraverso la tecnologia AR (dall'inglese "Augmented Reality") è possibile sovrapporre immagini, video o grafiche digitali ad uno spazio reale che viene inquadrato attraverso una telecamera. La tecnologia VR (Virtual Reality) invece, ha come obiettivo quello di immergere completamente l'individuo in una realtà costruita digitalmente e di interagirvi, ma egli sarà completamente "sconnesso" dal mondo reale circostante.

L'uso applicativo della realtà aumentata è molto diffuso nel campo del design e della progettazione ma interessante è anche il suo uso in ambito industriale; questa tecnologia permette infatti di assistere l'operatore nei vari step di produzione, indicandogli l'operazione da compiere ad ogni momento. Di conseguenza viene garantita una maggiore qualità e un minore numero di errori.

Affascinanti sono anche gli orizzonti che questa tecnologia può avere: un'idea che pian piano si fa strada è quella degli occhiali AR, che permetterebbero agli operatori di avere le mani libere per lavorare mentre, inquadrando l'area di lavoro, un software genera nelle lenti l'immagine istruttiva da seguire. Tale innovazione andrebbe a sostituire in gran parte la figura professionale

del tecnico di assistenza, che potrebbe essere re-inquadrato in una mansione di supporto da remoto.

1.2.8. Wearable Technologies

Letteralmente “tecnologie indossabili”, questi dispositivi fanno parte dei sistemi IoT, in quanto in grado di scambiare informazioni M2M o MMI. Si tratta di oggetti come orologi, portachiavi, contapassi, che possono fornire informazioni utili sia per il consumatore che per il fornitore. In ambito lavorativo possono essere usati anche per monitorare le attività, la posizione e il livello di stress dei lavoratori. Alcune modalità d’uso sono oggi soggette a dibattiti circa il trattamento delle informazioni personali che raccolgono.

1.2.9. Sistemi cognitivi

I Sistemi Cognitivi comprendono “metodologie, algoritmi e tecniche per l’apprendimento automatico ed il ragionamento human-like, l’identificazione di attività e comportamenti umani in specifici contesti e l’adattamento automatico in risposta a dinamiche esterne, l’interazione naturale tra macchine ed esseri umani, la gestione e l’integrazione semantica di grosse moli di dati eterogenei.” (ICAR, Istituto di Calcolo e Reti ad Alta Prestazione)². Oltre alla loro applicazione nella robotica e Data Analytics, troveranno sempre più spazio anche nelle attività d’ufficio ripetitive attraverso gli Infobot.

1.3 Incentivi e agevolazioni per beni materiali e immateriali

Quando nel 2016 il governo italiano predispose il “Piano Nazionale Industria 4.0”, lo fece con un obiettivo ben preciso: accompagnare l’industria italiana in un processo di innovazione e digitalizzazione che le permetterà di rimanere competitiva nello scenario internazionale, di crescere e contribuire a una maggiore crescita economica, finanziaria e sociale nel paese.

Il piano italiano però, seppur ne prende spunto, non può copiare quello tedesco; il tessuto industriale tedesco è ben diverso da quello presente in Italia. La Germania è caratterizzata dalla presenza di pochi grandi imprenditori, in grado di coordinare il processo di integrazione tecnologica. L’industria italiana si distingue invece per la moltitudine di Piccole Medie Imprese

²<https://www.icar.cnr.it/sistemi-cognitivi/>

(PMI), che non hanno la forza e i capitali necessari per intraprendere questo processo evolutivo in autonomia.

Come spiegava allora Carlo Calenda, al tempo Ministro dello Sviluppo Economico, alla presentazione del “Piano Nazionale Industria 4.0” a Milano il 21 giugno 2016, “questo piano lo abbiamo pensato sulla nostra specificità”. A supporto di questa posizione, il ministro fece l’esempio del fallito “Piano Industria 2015”, perché basato sugli incentivi a bando.

Il nuovo piano, invece, prevedeva una serie di misure di supporto che le aziende avrebbero potuto attivare autonomamente, senza limiti legati alla loro dimensione, posizione territoriale o di settore, sottoforma di incentivi fiscali orizzontali e cumulabili.

Nel 2016, il piano prevedeva le seguenti misure a supporto delle imprese:

1. Iper e Super ammortamento

Entrambe sono misure a cui le imprese possono accedere automaticamente durante la stesura del bilancio, attraverso un’autocertificazione. Il super-ammortamento consiste in una valutazione maggiorata del 40% dei beni strumentali nuovi, sia che vengano acquistati o acquisiti in leasing. Se tali beni sono anche abilitanti a Industria 4.0, l’impresa può accedere all’iper-ammortamento, che consiste invece in una supervalutazione del 250%. Beneficiando dell’iper-ammortamento è poi possibile godere del super ammortamento anche per i beni strumentali immateriali, quali software e sistemi IT. L’art. 1, comma 9 della legge di bilancio 2017 (e specificatamente nell’allegato A per beni materiale e B per gli immateriali) specifica che per rientrare nell’iper-ammortamento, il bene debba essere controllato “da sistemi computerizzati o gestito tramite opportuni sensori e azionamenti”.

2. Nuova Sabatini

Si tratta di un contributo rivolto non solo alle PMI ma anche alle microimprese che investono in hardware o software tecnologici, necessari all’attività d’impresa. Nello specifico, l’impresa può fruire di “una parziale copertura degli interessi pagati dall’impresa su finanziamenti bancari di importo compreso tra 20.000 e 2.0000 di euro [...] calcolato sulla base di un piano di ammortamento convenzionale di 5 anni con un tasso di interesse del 2,75% annuo ed è maggiorato del 30% per investimenti in tecnologie Industria 4.0”. (Piano Nazionale Industria

4.0, p. 7)³. È inoltre concesso l'accesso prioritario al Fondo di Garanzia nella misura dell'80%. Si accede presentando richiesta presso gli istituti bancari convenzionati con il MISE.

3. Credito d'imposta R&S

Garantisce un credito d'imposta del 50% sulle spese incrementalmente in Ricerca e Sviluppo, fino a un massimo di 20 milioni di euro l'anno ed è possibile accedervi autonomamente indicando le spese nel modello Unico, purché conservando documentazione contabile certificata.

4. Patent Box

È un'agevolazione fiscale data dalla riduzione del 50% delle aliquote IRES E IRAP, a condizione che il reddito d'impresa derivi (e ciò sia dimostrabile) dall'uso di beni immateriali. La misura è volta ad aumentare l'attrattività del mercato italiano, cercando di richiamare i beni immateriali di imprese italiane attualmente collocati fuori confine e al tempo stesso cercando di mantenere quelli presenti in territorio nazionale.

5. Startup e Innovazione

Per incentivare un nuovo metodo di fare impresa, il governo ha creato diverse misure rivolte alle Startup innovative, come un accesso facilitato al fondo di garanzia, possibilità per le società sponsor di acquisire le perdite, deroga dal trattamento fallimentare ordinario e possibilità di una facile conversione in PMI innovativa. Per essere considerate "startup innovative" le imprese devono tuttavia possedere alternativamente tre requisiti, quali: sostenere spese in R&S per un 15% del totale, ovvero personale formato da 2/3 laureati o 1/3 dottori di ricerca (anche dottorandi di ricerca o ricercatori), ovvero avere la proprietà di un brevetto o software.

6. Accesso al Fondo di Garanzia

Per sostenere l'accesso al credito di microimprese, PMI e startup, lo Stato garantisce l'80% del finanziamento, fino ad un massimo di 2,5 milioni di euro. Non sono previsti importi massimi per il finanziamento.

³https://www.governo.it/sites/governo.it/files/industria_40_MISE.pdf

7. ACE (Aiuto alla crescita economica)

“La detassazione di una parte degli incrementi del patrimonio netto [...] che spetta alle imprese il cui capitale proprio viene incrementato mediante conferimenti in denaro e accantonamenti di utili a riserva, allo scopo di costituire un incentivo per la patrimonializzazione delle imprese” (Camera dei deputati, area tematica Da Industria 4.0 a Transizione 4.0)⁴.

8. IRES e IRI entrambi al 24%, al fine di “premiare” le imprese che non prelevano gli utili, riducendone la pressione fiscale.

9. Salario di Produttività

Il salario di produttività mira ad incentivare un nuovo tipo di relazione tra l'imprenditore e il lavoratore, poiché quest'ultimo si senta maggiormente riconosciuto per l'incremento della produttività aziendale. L'incentivo prevede una tassazione del 10% per i premi salariali (fino a € 3.000) concessi in conseguenza ad un aumento di produttività ovvero garantire servizi di welfare in alternativa al premio in denaro.

Il Piano Industria 4.0 sarà così mantenuto fino all'emanazione della legge di bilancio del 2020, che cambierà radicalmente il sistema di incentivi (si specifica che per gli investimenti che prevedevano la consegna dei beni nel 2020, ma con consegna d'ordine e versamento acconto del 20% entro il 31 dicembre 2019 valevano ancora le norme descritte nel paragrafo precedente).

Sotto la guida di Stefano Patuanelli (allora Ministro dello Sviluppo Economico durante il governo Conte 2019-2021) viene introdotto il nuovo “Piano Transizione 4.0”, che trasforma il precedente incentivo basato su una deduzione di IRPEF/IRES nella possibilità di godere di un credito di imposta (commisurato alla spesa sostenuta) da compensare tramite F24. Tale decisione consentiva di ampliare i destinatari della transizione, includendo così anche artigiani e professionisti, con qualunque regime fiscale. In particolare, a sostituzione del super ammortamento, viene riconosciuto un credito d'imposta pari al 6% del costo d'acquisto (fino a un massimo di 2 milioni), mentre se sono beni abilitanti a Industria 4.0 pari al 40% per investimenti fino a € 2,5 milioni e del 20% se superiore a tale cifra, ma fino € 10.000.000.

⁴ https://temi.camera.it/leg19/temi/19_t118_indagine_conoscitiva_industria_4_0_d.html

Nella legge 160/2019 viene inoltre riconosciuto un credito di imposta anche per i beni immateriali, per un importo del 15% del costo di acquisto, fino ad una spesa massima di € 700.000. La loro compensazione era prevista in pari quote annuali nel corso di cinque o tre anni, rispettivamente per beni materiali e immateriali, a partire dalla loro messa in funzione (se beni non abilitanti) o dal periodo successivo alla loro interconnessione (se abilitanti).

Il piano è stato ulteriormente modificato nel novembre 2020 con previsioni per i successivi due anni.

Tra le varie novità troviamo la possibilità di ottenere un credito di imposta anche per le spese di formazione all'utilizzo delle nuove tecnologie 4.0, la possibilità di fruire del credito immediatamente, la riduzione del periodo di compensazione da cinque a tre anni e un generale aumento delle aliquote nel 2021, che rientrano però nel 2022. Viene inoltre introdotto un nuovo tetto di 20 milioni per gli investimenti di beni materiali 4.0, con aliquota del 10% e innalzato il limite di spesa per i beni immateriali.

A partire dall'1 gennaio 2023 e fino al 31 dicembre 2025, le aliquote attualmente in vigore sono le seguenti: per beni materiali 4.0 è previsto un credito di imposta pari al 20% ovvero 10% ovvero 5%, a seconda che il costo dell'impianto sia rispettivamente entro i € 2.500.000, compreso tra 2.5 e 10 milioni e tra i 10 e 20 milioni di euro; per i beni immateriali 4.0 un'aliquota del 50% (innalzata dal precedente 20% con il Decreto Aiuti del 2 maggio 2022) per investimenti fino a 1 milione, ma è prevista ridursi al 15% e poi al 10% rispettivamente nel 2024 e 2025.

CAPITOLO 2

IMPATTO DELLA TRANSIZIONE 4.0 IN ITALIA

2.1 La digitalizzazione in Italia – Dove siamo oggi

Trascorsi ormai 7 anni dal lancio del primo PNI 4.0, è lecito chiedersi a che punto si trovi il nostro Paese nel processo di transizione digitale tanto ambito e se gli aiuti introdotti dal governo siano stati sufficienti, accessibili ed efficaci.

Secondo la Legge di bilancio 2017, gli investimenti in beni materiali 4.0 avrebbero dovuto innescare investimenti per un valore di € 10 miliardi. Se si guarda ai dati per l'anno d'imposta 2017, tuttavia, i risultati parlano di poco meno di 4 miliardi; a prima vista potrebbe sembrare un fallimento, ma va sottolineato che tale stima è basata sugli investimenti i cui beni sono stati interconnessi nell'anno d'imposta in corso (requisito fondamentale per accedere all'agevolazione), per cui se si considera che il tempo medio di consegna dei beni (esclusa installazione) era di 6 mesi data ordine, si comprende che quasi la metà degli investimenti effettuati in quell'anno siano stati posticipati all'anno successivo. Tale problema si trascina ancora oggi, in quanto tempi di consegna non si sono ridotti e vedono talvolta picchi di nove mesi. Analizzando dunque gli investimenti, e considerando la stima dei beni non consegnati ma già acquistati, si ottiene una movimentazione di circa 7 miliardi, molto più vicina alla previsione del governo, e che rappresenta l'8,5% degli investimenti privati medi annui in macchine industriali.

Anche l'ISTAT, già nel 2017, aveva condotto un sondaggio qualitativo al fine di analizzare l'efficacia di alcuni incentivi fiscali del Piano 4.0, mostrando un quadro complessivamente positivo. Secondo le statistiche, il Super e l'Iper-ammortamento erano stati decisivi nelle decisioni d'investimento, rispettivamente per il 62,1% e 47,6% (considerando piccole, medie e grandi imprese assieme). Favorevole anche la risposta alle agevolazioni per gli investimenti in R&D, seguito dalla Nuova Sabatini, come illustrato nella Figura 1.

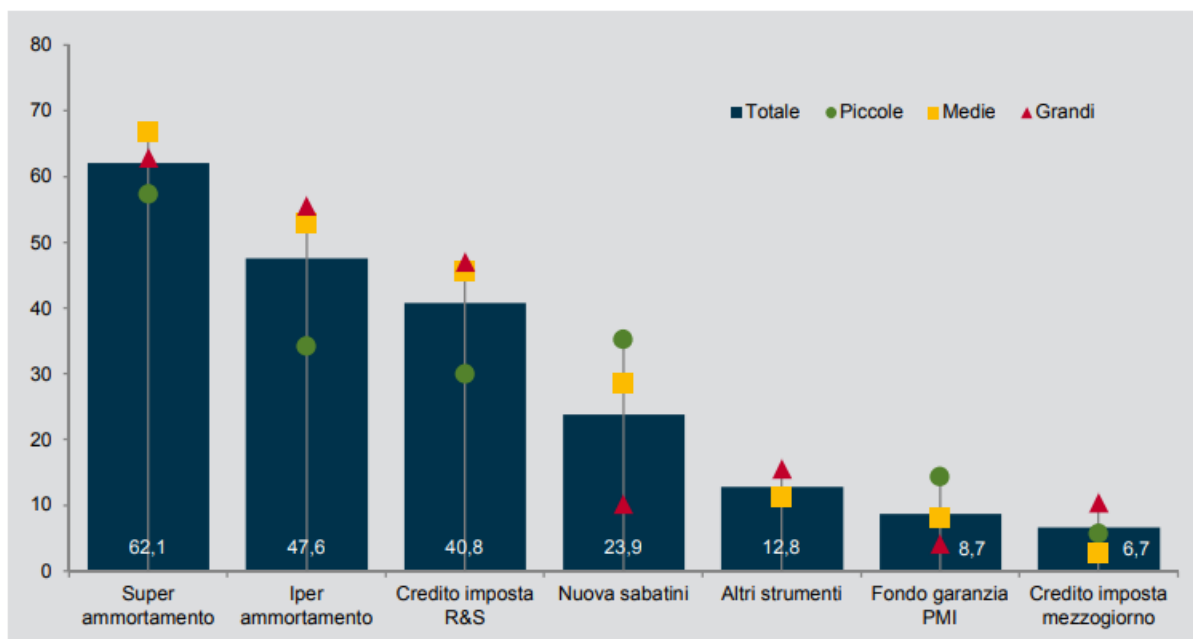


Figura 1 - Rilevanza degli incentivi nella decisione di investire delle imprese per dimensione - Anno 2017
 Fonte: Indagine sul clima di fiducia delle imprese (novembre 2017) tramite Rapporto ISTAT sulla competitività dei settori produttivi - Edizione 2018

La lettura dei dati sotto il profilo settoriale, invece, mostrava come più della metà delle imprese in tutti i settori (ad eccezione dell'abbigliamento e altri mezzi di trasporto) considerassero positivamente il Super ammortamento, mentre l'Iper-ammortamento veniva apprezzato in particolare nei settori degli equipaggiamenti elettrici (58,9%), gomma e plastica (57,7%), metallurgia (55,8%), elettronica e macchinari (53,6% per entrambi).

A questi primi dati incoraggianti, si affiancavano prospettive favorevoli circa i piani di investimento delle imprese per l'anno successivo. Il 46% delle imprese prevedeva di investire nel 2018 in tecnologie software, il 31,9% in IoT e M2M, circa il 27% nella sicurezza dei dati e nella connessione cloud, mobile ed alta velocità. Una percentuale importante da sottolineare è poi quella rivolta alla formazione del personale: quasi il 38% delle imprese avrebbe intrapreso un percorso volto ad aumentare le competenze di utilizzo delle nuove tecnologie per i propri lavoratori.

Procedendo nell'analisi, risultati interessanti emergono se si osserva l'Indice dell'Economia e della Società Digitali (DESI) italiano.

Come mostrato in Figura 2, nonostante le prospettive incoraggianti del sondaggio ISTAT, nel 2018 l'Italia si posizionava ancora al 25° posto su 28 Stati Membri Europei.

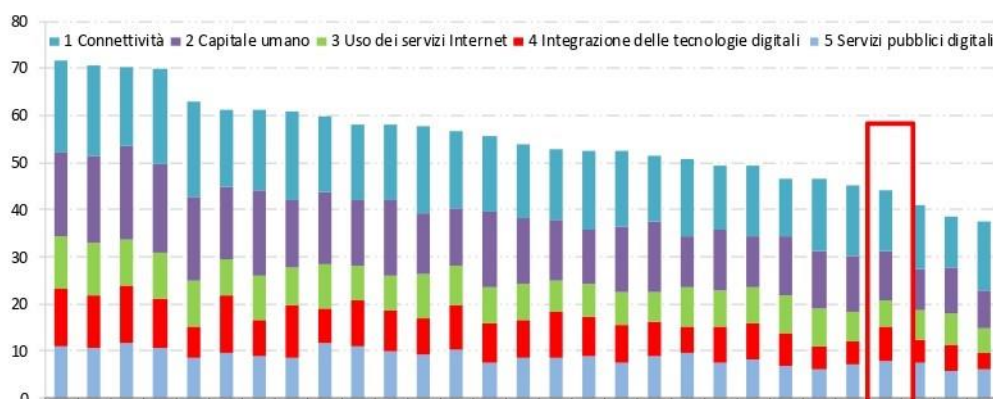


Figura 2 - Indice di digitalizzazione dell'economia e della società (DESI) - Ranking 2018

Fonte: Relazione nazionale sull'Italia per il 2018, Commissione Europea

Un punteggio così basso era attribuibile ad una performance inferiore rispetto alla media europea in tutti i cinque fattori che concorrono al DESI: connettività, capitale umano, uso dei servizi internet, innovazione delle tecnologie digitali e servizi pubblici digitali. Tra il 2019 e il 2020 l'Italia resta più o meno nella medesima posizione, ma si deve comunque riconoscere un sostanziale rafforzamento della connettività e servizi pubblici digitali (seppur rimangono sotto la media europea), che pongono le giuste basi per il balzo del 2021 al 20° posto. Se si analizza la scomposizione del DESI 2021, si osserva come questo avanzamento sia dovuto in particolare al repentino aumento del punteggio del fattore “Integrazione delle tecnologie digitali”: in particolare grazie all’adozione della fatturazione elettronica che si aggira attorno al 95% (contro il 45% nel 2018), ma anche per il notevole aumento nell’uso dei servizi di cloud, che tocca il 38% (rispetto al 15% del 2018%). Complessivamente l’Italia si trovava al 10° posto nella classifica europea relativa a questo fattore, con la maggior parte delle sue PMI che avevano un livello di intensità digitale almeno di base (69 %, un buon distacco dalla media europea del 60 %).

L’ultimo DESI disponibile, relativo all’anno 2022, mostra una situazione ancora migliore: una risalita di ben due posizioni, fino al 18° gradino della classifica. Secondo quest’ultimo rapporto, un riconoscimento per questo traguardo è dovuto proprio all’attenzione politica creatasi, “in particolare grazie all’istituzione di un ministero per l’Innovazione tecnologica e la transizione digitale, all’adozione di varie strategie chiave e al varo di molte misure strategiche” (Commissione Europea, Digital Economy and Society Index (DESI 2022), p. 3). Un ulteriore miglioramento potrebbe poi verificarsi se venissero sfruttati i punti di forza di cui dispone il nostro Paese e tramite i fondi stanziati dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, andando contemporaneamente a tutelare e supportare quei campi in cui l’Italia ancora fatica.

Nello specifico, si riscontrano difficoltà legate al capitale umano, per il quale l'Italia si posiziona terzultima tra tutti i paesi europei. C'è dunque un gap significativo tra la situazione italiana e la media europea, come si nota dalla percentuale di specialisti TIC: 3,8 % dell'occupazione totale, contro il 4,5 % dell'UE. A questo si aggiunge il fatto che le imprese italiane che mettono a disposizione dei propri dipendenti una formazione in materia di TIC sono solo il 15%, ben cinque punti percentuali al di sotto della media dell'UE. Un divario significativo si osserva poi nelle competenze digitali di base possedute dagli italiani (il 46%, contro il 54% in UE), mentre per le competenze superiori la distanza si riduce a soli 3 punti percentuali, con un 23% italiano e 26% di media europea.

Da questa analisi si può evincere come il processo di digital adoption in Italia sia a buon punto, sebbene ci sia ancora strada da percorrere. Per una piena trasformazione digitale è necessario che i lavoratori siano in grado di utilizzare le tecnologie introdotte, affinché possano essere sfruttati al pieno delle loro potenzialità. Entra qui in gioco la nuova modalità di “fare impresa”, dove il nuovo assetto manageriale deve riconoscere l'importanza di coinvolgere i dipendenti di tutte le operazioni aziendali, cosicché si generi un percorso di “learn-by-doing”, supportato da corsi mirati, che motivi le persone a svolgere il proprio lavoro in maniera efficace, efficiente e con chiari obiettivi.

Oltre a percorsi di up-skilling o re-skilling dei lavoratori, è però necessario iniziare ad agire alla base: a livello scolastico. Già a partire dall'anno scolastico 2022/2023, la programmazione informatica e la didattica digitale sono diventati insegnamenti di primaria importanza, con l'obiettivo di includerli nel programma scolastico di ogni ordine e grado entro l'anno scolastico 2025/2026. Altro obiettivo è quello di rafforzare l'accessibilità alle tecnologie abilitanti a Industria 4.0 negli istituti tecnici superiori e promuovere ulteriormente le partnerships tra imprese e programmi di ricerca.

2.2. Il livello di occupazione

Tutte le rivoluzioni industriali che la storia ha incontrato hanno introdotto un cambiamento del lavoro, perché l'introduzione di nuove tecnologie ha permesso di svolgere le stesse attività con maggiore efficienza e minore impiego di forza lavoro.

Ma in questo momento, forse più che in passato, le macchine stanno sostituendo gli uomini: è il principio dell'automazione attorno al quale Industria 4.0 si evolve. Come sempre accade di

fronte a cambiamenti così radicali, l'opinione pubblica si scinde: da un lato coloro che vedono nell'automazione dei processi solo aspetti positivi, e dall'altro i "catastrofisti".

È però un dato di fatto che Industria 4.0 necessiti importanti riflessioni sul futuro che ci attende e forse le risposte alle comuni paure sono meno allarmiste di quello che ci si aspettava.

Già nel 2016 all'assemblea annuale del Cluster Tecnologico Nazionale Fabbrica Intelligente i rappresentanti tedesco, francese e inglese dei rispettivi programmi su Industria 4.0, spiegavano che questa rivoluzione non riguarda soltanto l'aspetto produttivo, ma l'intera cultura imprenditoriale: le competenze del lavoratore non sono più le uniche da valutare, ma entra in campo anche la soggettività dell'individuo. Sono le cosiddette "soft skills" (o capacità trasversali) ad essere oggetto di valutazione, come flessibilità, partecipazione, responsabilità, motivazione, condivisione e immaginazione, tra le altre.

Se da un lato, quindi, Industria 4.0 ruota attorno al principio dell'automazione dei processi e la sostituzione dell'uomo in questi ultimi, appare attualmente impossibile che ciò avvenga in maniera assoluta. Sarà infatti sempre necessaria una connessione uomo-macchina, che sia nella sua manutenzione, nella sua gestione o nel suo controllo. L'automazione permette quindi di snellire alcuni procedimenti come, per esempio, la rielaborazione di dati ovvero l'anticipazione di errori di progettazione e colli di bottiglia, consentendo di impiegare il capitale umano in attività per le quali, ad oggi, le macchine non sono in grado di sostituire l'essere umano.

Si può quindi desumere uno scenario di trasformazione e sostituzione, piuttosto che di semplice distruzione.

Da un'analisi svolta da Confindustria (Nota dal CSC Numero 5/20 - 12 agosto 2020, p. 7) è emerso che tra inizio 2017 e marzo 2019, il livello di occupazione in Italia sia aumentato complessivamente dell'11,3% nelle imprese che nell'anno d'imposta 2017 avevano beneficiato dell'Iper-ammortamento. Per le imprese ex-ante, simili che non avevano goduto di tale agevolazione, l'aumento stimato è del 4,4%, da cui consegue che lo stesso investimento agevolato abbia prodotto una crescita occupazionale di circa 7 punti percentuali.

Tale fenomeno di crescita ha interessato le imprese di ogni dimensione, anche se si osserva un aumento della significatività all'aumentare della grandezza, e in tutta Italia, seppur con diversi gradi di intensità. Gli effetti di crescita maggiore assoluta si osservano nelle regioni settentrionali, ma se ci si sofferma sulla differenza di crescita tra imprese che hanno investito e no, maggiormente significativo è stato l'aumento di assunzioni nel Sud Italia (+4 punti percentuali rispetto allo scenario senza investimenti 4.0), mentre nel Centro si riscontra una

non-significatività per le nuove assunzioni, ma un importante diminuzione della cessazione di rapporti lavorativi (-2 punti percentuali).

Procedendo nell'analisi, si osserva che le nuove assunzioni hanno riguardato maggiormente le figure professionali di operai qualificati e conduttori di impianti e macchinari, mentre all'estremo opposto, non sono aumentate quelle di operai non qualificati e professioni ad alta qualifica in mansioni non scientifiche. Per quest'ultima categoria lavorativa la situazione potrebbe sembrare ambigua, considerando che sono le figure professionali che dovrebbero aumentare significativamente nel nuovo contesto di automazione; tuttavia, sembra essere dovuto al fatto che tali figure professionali non sono molte diffuse in contesti di PMI, ancor meno nelle microimprese. Esse trovano invece importante sbocco occupazionale nelle grandi imprese, nelle quali c'è stato un aumento dell'8% quando investivano in tecnologie 4.0 e del 5% senza investimenti.

Traendo le conclusioni da questi dati, è possibile sostenere che Industria 4.0 non abbia attualmente distrutto posti di lavoro e innescato una crisi occupazionale, come preannunciato dalle visioni "catastrofiste". Il fatto poi che per la maggior parte delle piccole-medie imprese la figura ad alta qualifica non venga particolarmente richiesta, rispecchia la mancanza di riconoscimento di una formazione adeguata e dell'adozione della nuova gestione imprenditoriale di cui si parla.

Non è però possibile fermarsi a questi dati: si tratta infatti di un'analisi parziale, che copre solo i primi anni della quarta rivoluzione industriale. Nuove tecnologie emergono velocemente, come la recente diffusione dell'AI, i cui effetti non sono ancora osservabili appieno; prendendo difatti alcune stime del World Economic Forum, entro il 2025, l'automazione distruggerà senza possibilità di sostituzione 5 milioni di posti di lavoro.

2.3 Industria 4.0 nella regione Veneto

Seppur effetti molto significativi si siano verificati nelle regioni del Sud, è doveroso evidenziare il fatto che a livello di concentrazione regionale, il grado di intensità delle adozioni di tecnologie 4.0 risulta maggiore nelle regioni del nord Italia.

Sulla base dei dati RIL 2018, è possibile osservare come le regioni del Nord Est, seguite da quelle del Nord Ovest, presentino una maggiore concentrazione di aziende che hanno investito in almeno una tecnologia di tipo 4.0. Non sorprendentemente sono proprio le regioni di questa

zona ad aver goduto maggiormente degli incentivi fiscali legati al Piano Nazionale Industria 4.0, tra cui la regione Veneto, che si posiziona ai primi posti.

Secondo i dati raccolti da Unioncamere, le aziende che nel 2019 hanno adottato almeno una tecnologia 4.0 sono il 44,5%, un dato che esprime una rapida crescita, se confrontato con quello degli anni precedenti: 33% nel 2017 e 39% nel 2018. In linea con quanto avviene a livello nazionale e macroregionale, anche in Veneto il settore maggiormente interessato da nuove adozioni è quello della Cybersecurity, seguito in questo caso dalla Robotica Integrata, il Cloud Computing e Industria IoT.

Come accennato nella sezione precedente, vale anche qui la relazione positiva tra dimensione aziendale e intensità di adozione. Passando da una microimpresa ad una grande, la percentuale di adottanti più che raddoppia; anche il numero di tecnologie adottate si lega alla dimensione, si osserva infatti che le grandi imprese sono utilizzatrici di tre o più tecnologie quattro volte tanto rispetto alla media.

Se però osserviamo le aziende che hanno adottato 1 o 2 tecnologie, lo scenario appare differente: in testa sono le PMI. Questo dato suggerisce la possibile presenza di una barriera dimensionale, al di sotto della quale l'adozione tecnologica non si esprime appieno, per la maggiore difficoltà nell'adottare una complessa riorganizzazione dei processi e dell'intero modello manageriale, sottolineandone per questo la loro importanza.

Analizzando i dati sotto il profilo settoriale, le adozioni appaiono bilanciate e ben distribuite tra i vari settori, il che riflette la forte e varia struttura manifatturiera della regione. I più alti tassi di adozione (poco più del 50%) si riscontrano nel settore meccanico, della gomma e della plastica e dell'alimentare, seguiti poco sotto dall'industria metallurgica.

La buona risposta complessiva conferma, dunque, l'intensa partecipazione dell'industria veneta alle catene globali del valore e dimostra ancora una volta la capacità dell'imprenditoria di sfruttare al meglio le nuove sfide di business.

I tassi di adozione più bassi si riscontrano nei settori tessile, abbigliamento e calzature, seguito da pelli e calzature, e legno e mobili; è dunque importante sottolineare che tale dato non è necessariamente negativo, in quanto riflette piuttosto la peculiarità di tali settori, fondati sull'alta qualità dell'artigianato Made In Italy, che non sempre si concilia con la nuova tecnologia di automazione.

La grande partecipazione delle aziende manifatturiere venete a Industria 4.0 si riflette anche nel progetto lanciato dalle Associazioni Industriali del Veneto e coordinato da Confindustria Veneto: “I 100 Luoghi di Industria 4.0”. Si tratta del tentativo di rendere la regione un “living lab”, attraverso la “messa in vetrina” di alcune aziende del territorio, che già hanno investito in queste tecnologie, e la collaborazione di queste con laboratori universitari e centri di ricerca. In questo modo è possibile vedere “con mano” le applicazioni tecnologiche messe in campo da queste aziende, mostrando i benefici di performance che si sono potuti raggiungere e spingendo le loro simili a fare altrettanto. Si è così venuta a creare una rete di supporto alla digitalizzazione industriale, che continua a nutrire il terreno fertile, facilitando tale sviluppo.

2.3.1. Il caso UNOX S.P.A.

Una delle aziende che partecipano a questo progetto è UNOX S.P.A., azienda con sede legale a Cadoneghe (Padova), produttrice di forni industriali, oggi al primo posto nel mondo per numero di pezzi venduti. Questa azienda pone un’attenzione particolare alla ricerca e allo sviluppo per l’integrazione delle nuove tecnologie, tanto che per i suoi forni è stata inventato il cosiddetto “Data Driven Cooking”: una tecnologia basata sul Cloud Computing, che permette di connettere i forni ad altri dispositivi come al computer o al cellulare, in modo da avere sotto controllo tutti i dati relativi a consumo e tempi di cottura, ma anche le sue prestazioni, eventuali anomalie e in tal caso permettere ai tecnici di intervenire da remoto.

La rivoluzione 4.0 di UNOX, però, non si ferma allo smart product, ma risale tutta la filiera produttiva. Per tenere sotto controllo la propria supply chain, UNOX ha creato altre società, poco distanti dalla sua sede, tra cui METEX (per i lamierati in acciaio) e MABIX (per le materie plastiche). Anche queste aziende si fondano sulla continua ricerca di innovazione per l’ottimizzazione dei processi e del prodotto, con sistemi automatizzati e una “Lean Production”. In particolare, METEX si auto-definisce “Smart Factory” a tutti gli effetti, grazie ad una produzione 4.0 di tipo collaborativo, riduzione degli sprechi energetici e l’utilizzo di sistemi integrativi in grado di anticipare irregolarità dei prodotti e necessità dei clienti. Come dichiara la stessa azienda nel suo sito, tutto questo è possibile in seguito agli investimenti effettuati in Industria 4.0, che permettono la connessione di virtuale e reale, uomo-macchina e macchina-macchina.

Ad oggi lo sviluppo di UNOX continua, con la costruzione di “Unox City” a fianco alla sede legale, un polo industriale dove sorgerà anche il nuovo Innovation Hub con ottomila metri quadri destinati all’area R&D.

Non possiamo dire con certezza che le innovazioni 4.0 introdotte siano state gli unici fattori a portare UNOX al successo raggiunto, ma hanno sicuramente giocato un ruolo chiave, insieme alla modernizzazione dell’intero modo di fare impresa che le nuove tecnologie hanno portato con sé.

CAPITOLO 3

IL FUTURO DI INDUSTRIA 4.0

3.1 Agenda 2030 e il Green Deal Industrial Plan

Oggi l'industria di tutto il mondo si trova di fronte ad una grande sfida: dopo anni di produzione con materiali ed energie inquinanti, una serie di provvedimenti sono necessari per salvaguardare il nostro pianeta. Di fronte, dunque, a una crisi climatica che avanza, le economie mondiali pongono in campo nuove strategie per garantire maggiore tutela ambientale sostenendo al contempo la competitività industriale.

La necessità di promuovere iniziative per un futuro migliore nasce già nel 2015 grazie ad "Agenda 2030", una risoluzione adottata dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite (ONU, 2015, p. 14/35) con la quale venivano posti 17 obiettivi da raggiungere entro il 2030, per intraprendere uno sviluppo sostenibile, a tutela del pianeta e dell'umanità:

- Obiettivo 1. Porre fine ad ogni forma di povertà nel mondo
- Obiettivo 2. Porre fine alla fame, raggiungere la sicurezza alimentare, migliorare la nutrizione e promuovere un'agricoltura sostenibile
- Obiettivo 3. Assicurare la salute e il benessere per tutti e per tutte le età
- Obiettivo 4. Fornire un'educazione di qualità, equa ed inclusiva, e opportunità di apprendimento per tutti
- Obiettivo 5. Raggiungere l'uguaglianza di genere ed emancipare tutte le donne e le ragazze
- Obiettivo 6. Garantire a tutti la disponibilità e la gestione sostenibile dell'acqua e delle strutture igienico-sanitarie
- Obiettivo 7. Assicurare a tutti l'accesso a sistemi di energia economici, affidabili, sostenibili e moderni
- Obiettivo 8. Incentivare una crescita economica duratura, inclusiva e sostenibile, un'occupazione piena e produttiva ed un lavoro dignitoso per tutti

- Obiettivo 9. Costruire un'infrastruttura resiliente e promuovere l'innovazione ed una industrializzazione equa, responsabile e sostenibile
- Obiettivo 10. Ridurre l'ineguaglianza all'interno di e fra le nazioni
- Obiettivo 11. Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili
- Obiettivo 12. Garantire modelli sostenibili di produzione e di consumo
- Obiettivo 13. Promuovere azioni, a tutti i livelli, per combattere il cambiamento climatico
- Obiettivo 14. Conservare e utilizzare in modo durevole gli oceani, i mari e le risorse marine per uno sviluppo sostenibile
- Obiettivo 15. Proteggere, ripristinare e favorire un uso sostenibile dell'ecosistema terrestre
- Obiettivo 16. Promuovere società pacifiche e inclusive per uno sviluppo sostenibile
- Obiettivo 17. Rafforzare i mezzi di attuazione e rinnovare il partenariato mondiale per lo sviluppo sostenibile

Questi Sustainable Development Goals (SDG) non sono risolutivi per tutte le problematiche presenti sul pianeta, ma rappresentano una buona base di partenza dalla quale muovere i primi passi per un mondo migliore. Affinché si possano raggiungere determinati risultati, però, è necessario che tutti i paesi li recepiscano, coinvolgendo l'intera società; non sarà infatti sufficiente muovere solo il settore pubblico, ma essenziale sarà il contributo delle imprese private e il loro know-how.

La risposta europea a queste nuove esigenze prende vita già nel 2019, attraverso alcune proposte; queste saranno finalizzate poi nel 2023 all'interno di un documento intitolato "A Green Deal Industrial Plan for the Net-Zero Age" (Commissione Europea, Brussels, 1.2.2023 COM(2023) 62 final).

Il principale obiettivo di questo piano è il raggiungimento della neutralità climatica entro il 2050: ciò significa azzerare le emissioni nette di CO₂, quindi equilibrare la quantità di anidride carbonica prodotta dall'uomo con la capacità di assorbimento del pianeta. Se ciò non fosse possibile, la quantità in eccesso dovrebbe essere rimossa. Il raggiungimento di questo target

sarà possibile grazie ad un percorso graduale che accompagnerà le industrie e la società in questa transizione.

Il primo parziale obiettivo è, infatti, ottenere una riduzione del 55% (rispetto al 1990) delle emissioni di gas serra entro il 2030, attraverso un pacchetto di iniziative denominato “Fit-For-55”, che include il rafforzamento del sistema di “Emissions Trading System” (ETS) e l’espansione del suo utilizzo, interventi per evitare il carbon leakage, incrementare i carbon sink e l’incremento della quota al 40%, di energia rinnovabile (FER) sulla totale utilizzata, dall’iniziale 32% previsto nella precedente direttiva (Commissione Europea, COM(2021) 557).

Il Green Deal si basa su quattro principi fondamentali:

1. Un contesto normativo prevedibile e semplificato

Per favorire nuovi investimenti “Net-zero”, l’UE intende snellire le classiche pratiche burocratiche, in particolare per quei settori manifatturieri strategici per il raggiungimento degli obiettivi, come la produzione di batterie, pannelli solari e pompe di calore.

Con il Green Deal viene inoltre regolato l’approvvigionamento delle materie prime definite “terre rare”, essenziali per la produzione delle nuove tecnologie, attraverso il “Critical Raw Material Act”. L’UE si impegna dunque a creare una supply chain forte e stabile, cercando di stringere partnerships internazionali vantaggiose, che rispettino allo stesso tempo i nuovi parametri introdotti: entro il 2030, per esempio, non più del 65% di ciascuna materia prima utilizzata potrà provenire dal medesimo stato. Si cercherà inoltre di favorire il riciclaggio delle stesse e la scoperta di eventuali materiali sostitutivi ad impatto minore, grazie al sostegno garantito ai poli di ricerca all’avanguardia.

Altra riforma riguarda il mercato dell’energia elettrica: in vista di future crisi energetiche, l’UE cercherà di garantirne ai consumatori un accesso stabile e a basso costo, attraverso contratti di lungo termine (che non subiscano dunque le oscillazioni di breve periodo), ma anche cercando di sostituire i combustibili fossili con energie rinnovabili.

2. Un accesso più rapido ai finanziamenti

Un accesso più rapido ai finanziamenti per le tecnologie green è importante per attirare nuovi investimenti in Europa, in quanto i sussidi garantiti in altri stati pongono oggi a dura prova la

competitività del mercato europeo. La Commissione Europea garantirà agli stati membri di elargire sostegni finalizzati alla transizione ecologica, in maniera più rapida e flessibile e aumentando i fondi a disposizione con i piani REPowerEU, InvestEU e il Fondo per l'innovazione.

3. Il miglioramento delle competenze

Il terzo pilastro del Piano pone al centro il capitale umano e in particolare la sua formazione. Con la nuova rivoluzione green sarà difatti necessario un percorso di reskilling e upskilling, in grado di formare il personale all'utilizzo delle nuove tecnologie.

A tal proposito la Commissione Europea, insieme agli Stati Membri, sta operando per implementare la formazione universitaria in questi settori, per attrarre e mantenere talenti e per creare delle accademie dell'industria net-zero.

4. Commercio aperto per catene di approvvigionamento resilienti

La forza politica e competitiva dell'UE risiede anche nella sua forza commerciale, e proprio per questo il quarto fondamentale riguarda lo sviluppo di un nuovo tipo di cooperazione globale, che sia più "verde". A tal proposito la Commissione proseguirà il suo percorso nella tutela del libero scambio, proteggendo l'Europa dalla minaccia di pratiche commerciali sleali, soprattutto a seguito dei numerosi programmi di trasformazione ecologica che si stanno sviluppando nei paesi esteri, anche in economie non di mercato.

Per raggiungere gli obiettivi fissati a livello europeo, il governo italiano ha introdotto una serie di aiuti volti a sostenere la transizione ecologica delle imprese sul territorio: ad esempio il "Green New Deal" e la "Nuova Sabatini Green".

Il "Green New Deal" opera a sostegno di progetti presentati da imprese di qualsiasi dimensione (che svolgono attività industriali, agroindustriali, artigiane, di servizi all'industria e centri di ricerca), che riguardano in particolare gli obiettivi di decarbonizzazione, circolarità della produzione, riduzione dell'uso di plastica e turismo sostenibile. Condizione necessaria è che questi progetti riguardino la produzione di nuovi prodotti o servizi, o un loro considerevole miglioramento, tali che sia evidente il progresso verso tali obiettivi; il progetto deve avere costi compresi tra i 3 e i 40 milioni di euro, con lavori della durata dai 12 ai 36 mesi.

Dal 1° gennaio 2023, le stesse agevolazioni garantite dalla Nuova Sabatini ai macchinari abilitanti a Industria 4.0, vengono estese agli impianti che rientrano nella transizione ecologica, e che garantiscono dunque un minore impatto ambientale, come i pannelli fotovoltaici.

3.2 Industria 5.0

Da questo impegno per costruire una realtà “più sostenibile”, anche la più recente rivoluzione industriale deve dunque aggiornarsi, diventando Industria 5.0.

Il termine Industria 5.0 nasce sia dall’idea di “società 5.0”, introdotta in Giappone nel 2016 da un’importante associazione industriale, che aveva l’obiettivo di conciliare economia, sviluppo sociale e tutela ambientale, ma anche dalla naturale evoluzione della sua precedente versione, Industria 4.0. In Europa questo concetto arriva nel 2021, attraverso un report pubblicato dalla Commissione Europea intitolato “Industry 5.0 – Towards a sustainable, human-centric and resilient European industry”.

In questo studio emerge la necessità di implementare l’integrazione delle nuove tecnologie 4.0 con le recenti esigenze mondiali in tema ambientale. Si tratta tuttavia di un processo ai suoi albori, per cui è ancora difficile dare un’immagine completa di quello che potrà diventare nel prossimo futuro. È comune tuttavia l’idea di fondo, secondo la quale la nuova industria non avrà come unici obiettivi la produzione e il profitto, bensì anche la sostenibilità, la resilienza e la centralità dell’individuo.

L’antropocentrismo era già in parte presente in Industria 4.0, dove si sottolineava l’importanza delle “soft skills”, ad oggi impossibili da possedere per i robot. Ora l’obiettivo della tecnologia non è solo quello di supportare il processo produttivo, bensì di garantire un ambiente di lavoro sicuro e sano per il lavoratore. Si può dunque sostenere che sia la tecnologia che si adatta alle persone, e non viceversa. In questo modo verranno garantiti i diritti del lavoratore, come quello alla privacy, all’autonomia e alla dignità, garantendo un compenso più giusto, una formazione continua e una maggiore attenzione alle necessità del proprio capitale umano, approvando l’assegnazione di benefit e concedendo, ove possibile, una maggiore flessibilità. Essi non saranno dunque più considerati soltanto come “costo”, ma come “asset”, poiché se propriamente coinvolti nel processo produttivo, possono apportare grandi benefici all’azienda.

Esistono diverse definizioni del concetto di sostenibilità, ma la più utilizzata è quella elaborata dalla Commissione delle Nazioni Unite nel 1987 all’interno del rapporto “Our Common

Nation”. In questo testo, lo “sviluppo sostenibile” è definito tale se “in grado di soddisfare i bisogni delle generazioni presenti, senza compromettere quelle future”. Per fare ciò, sarà indispensabile formare la cultura industriale, poiché la linea di produzione di molti settori è ancora oggi lineare: l’impresa produce, il consumatore usa e infine getta il prodotto, destinato a rimanere in una discarica.

La nuova visione 5.0 si focalizza invece sulla riduzione del consumo energetico e di gas serra e sul recupero dei materiali, creando un’economia circolare: il prodotto utilizzato, e dunque non più idoneo a realizzare il suo scopo, verrà smaltito in una maniera tale da poter essere recuperato e donargli una nuova “vita”, potrà quindi avere un nuovo uso.

I recenti sconvolgimenti mondiali, come la pandemia di Covid-19 e l’invasione russa dell’Ucraina, hanno portato a profonde riflessioni sulla gestione delle catene di approvvigionamento. In generale è nata quindi la necessità di creare supply chains più forti e indipendenti, che garantiscano resilienza nei momenti critici.

A livello pratico, le tecnologie che supportano la transizione a Industria 5.0, sono in gran parte quelle utilizzate per la quarta rivoluzione, ma presentano delle modifiche in grado di definirle più sostenibili. I macchinari potrebbero essere infatti alimentati esclusivamente da fonti di energia rinnovabili, e si tende a prediligere macchinari ibridi o elettrici.

3.2.1 Le prime esperienze concrete: il caso MCA DIGITAL

Il tema della sostenibilità ambientale per le imprese sta diventando sempre più realtà, tanto che nel 2024 diventerà obbligatorio presentare un bilancio di sostenibilità per le aziende quotate, fatte alcune eccezioni.

Tuttavia, di fronte alla crescente sensibilità dei consumatori, è importante per le imprese dimostrare di essere impegnate verso i medesimi obiettivi, seppur senza averne l’obbligo.

Un caso interessante da analizzare è quello dell’azienda MCA DIGITAL s.p.a., con sede legale a Campodarsego (Padova), rivenditore di attrezzature per lo stampaggio. Nonostante non sia ancora entrato in vigore alcun obbligo, sul loro sito internet è già possibile trovare il bilancio di sostenibilità con riferimento agli anni 2016-2020, all’interno dei quali viene dimostrato il loro impegno per garantire la sostenibilità della propria azienda e dei propri prodotti. Con questo report l’impresa ha l’obiettivo di comunicare con trasparenza i propri traguardi a tutti gli stakeholders, andando così a supportare il rapporto di fiducia che con questi crea.

Nel loro III bilancio di sostenibilità, che copre gli esercizi 2019 e 2020, viene messo in evidenza il contributo dato ai 17 obiettivi identificati dalle Nazioni Unite in Agenda 2030: MCA si impegna a perseguire in particolare 7 di questi SDGs.

MCA sottolinea innanzitutto l'importanza rappresentata dal capitale umano, evidenziando la consapevolezza che i risultati ottenibili sono strettamente legati alla sua formazione e alla qualità dell'ambiente lavorativo. L'azienda riconosce la grande importanza di una formazione continua e di un maggiore coinvolgimento del proprio personale nei processi aziendali, cosicché questo si senta motivato al raggiungimento di un fine comune. In questo biennio hanno inoltre avuto spazio momenti di sensibilizzazione rivolti a tutti i collaboratori, riguardanti i temi sociali ed ecologici perseguiti dall'azienda; questo è poi stato seguito da operazioni concrete, come la riduzione della plastica nella mensa e dai distributori automatici.

Il management ha difatti una grande sensibilità in termini di tutela ambientale; cerca così di stringere partnerships in linea con i propri valori, propone soluzioni di stampa con materiali riciclati e a minore impatto. A tal proposito, nel 2020 è stata a loro conferita la certificazione internazionale Forest Stewardship Council® (FSC®), che permette di identificare quali stampe su carta provengono da foreste trattate in maniera sostenibile. Con questo MCA supera i propri i confini di competenza e cerca di influenzare l'intera filiera produttiva ad avvicinarsi ai suoi stessi valori.

Un'ulteriore attenzione viene posta alle emissioni di CO₂ e ai rifiuti prodotti. Nel primo caso, l'azienda si è mostrata consapevole del fatto che le autovetture utilizzate dal reparto commerciale e tecnico generino un impatto considerevole a livello di emissioni ed evidenzia il suo impegno nella ricerca di una soluzione alternativa, resa difficile per l'attuale bassa autonomia delle auto elettriche e da un mancato adeguato sostegno da parte delle agenzie di noleggio.

Interessante è la loro riflessione sul capitale relazionale: “Nel ripensamento dell'attuale sistema economico, uno dei rischi più evidenti è quello di intendere il percorso della sostenibilità come un processo fine a sé stesso, teso unicamente a innovare prodotti e processi in ottica eco-compatibile. [...] non si può avanzare alcun ragionamento economico che sia disgiunto dalla vita delle persone e delle comunità” (MCA DIGITAL, III Bilancio di Sostenibilità 2019-2020, p. 47). Con questa breve dichiarazione MCA riconosce l'importanza dell'impatto che un'impresa ha sulla vita delle persone, che non solo lavorano, ma semplicemente vivono in quell'area. Un'azienda sostenibile è infatti anche quella che migliora la qualità della vita della

comunità in cui essa è inserita. A tal proposito MCA ha intrapreso una collaborazione con il Gruppo Polis (una cooperativa padovana a sostegno delle persone in difficoltà) e ha realizzato dieci incontri con i ragazzi delle scuole medie di Campodarsego finalizzati all'insegnamento dei processi socioeconomici del Veneto, terminati con una visita in MCA, permettendo agli studenti di osservare da vicino una realtà per loro nuova e che possa essere di spunto per la scelta della scuola superiore.

CONCLUSIONE

Il processo di innovazione è un percorso che accompagna l'uomo dall'inizio della sua esistenza; è un percorso in continua trasformazione, tanto che è ormai impossibile individuare il momento esatto in cui le cose iniziano a cambiare.

Le nuove scoperte industriali avvenute nel corso della storia hanno sempre avuto un unico obiettivo: facilitare il lavoro dell'uomo. L'apice di questa ambizione tecnologica è proprio la rivoluzione industriale in cui siamo immersi: Industria 4.0. Con essa difatti, non solo vengono implementate le collaborazioni uomo-macchina, ma le macchine diventano indipendenti (entro comunque dei limiti).

La paura iniziale per una consistente perdita di posti di lavoro lascia il posto a una nuova consapevolezza circa i benefici che questo cambiamento ha portato con sé. Grazie ai nuovi processi industriali, i lavoratori possono mettere alla prova le proprie capacità in ambiti "più umani", dove i robot non riescono a sostituirli. Ciò permette di costituire un nuovo tipo di impresa, nella quale i dipendenti vengono maggiormente coinvolti, diventano così più motivati e propensi ad impegnarsi per il raggiungimento dei target aziendali.

Per la prima volta però l'industria deve cambiare punto di osservazione della realtà: non è più possibile pensare soltanto all'aspetto economico e produttivo, ma è necessario riconoscere l'importanza di altri fattori, fino ad oggi troppo spesso ignorati. Le politiche industriali senza regolamentazione dei decenni passati e quelle attuali di molti paesi nel mondo, hanno contribuito a raggiungere una situazione critica per il nostro pianeta. Le temperature in aumento e gli eventi climatici estremi sempre più frequenti ci stanno avvertendo che siamo sull'orlo di una crisi climatica da cui sarà impossibile tornare indietro. Le più alte organizzazioni mondiali chiamano così all'appello la società intera, per iniziare un percorso di cambiamento comune; solo in questo modo sarà possibile tentare di rimediare.

Sono stati necessari intensi percorsi di formazione per arrivare alla consapevolezza che la maggior parte dei consumatori e delle industrie hanno oggi. Questo tuttavia non è sufficiente, ed è per questo che diversi governi hanno intrapreso politiche di sostegno e supporto alle industrie per questa transizione (così come continuano a mantenerle anche per il processo di digitalizzazione, non ancora del tutto completato). I primi risultati sono buoni, molte imprese iniziano a prendere maggiore consapevolezza e a diffondere la propria vision, ma ci vorrà

ancora del tempo per valutare i reali benefici di queste iniziative più green, per ora è ancora troppo presto.

BIBLIOGRAFIA

Acatech (2021), Industrie 4.0 feiert 10-jähriges Jubiläum – die erste Halbzeit ist geschafft (online), disponibile su <https://www.acatech.de/allgemein/industrie-4-0-feiert-10-jaehriges-jubilaem-die-erste-halbzeit-ist-geschafft/> (ultimo accesso 30/04/2023)

Agenzia per la coesione territoriale, Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile, (online), disponibile su: <https://www.agenziacoesione.gov.it/comunicazione/agenda-2030-per-lo-sviluppo-sostenibile/> (ultima consultazione 07/08/2023)

AI4BUSINESS, (21/07/2023), Fabbriche Vetrina”: Confindustria espone i casi di successo di industria 4.0, (online), disponibile su <https://www.ai4business.it/intelligenza-artificiale/fabbriche-vetrina-confindustria-espone-i-casi-di-successo-di-industria-4-0/> (ultima consultazione 31/07/2023)

Alessandra Gualtieri, (05/04/2023), Bonus Industria 4.0: incentivi e regole 2023-2025 (online), disponibile su <https://www.pmi.it/economia/finanziamenti/375888/bonus-industria-4-0-proroga-e-nuove-regole-fino-al-2025.html> (ultimo accesso 28/05/2023)

Alessandra Gualtieri, 12/12/22, PMI.it, Nuova Sabatini Green dal 1° gennaio: incentivi e istruzioni, (online), disponibile su: <https://www.pmi.it/economia/finanziamenti/398218/nuova-sabatini-green-2023-nuovi-incentivi-e-istruzioni.html> (ultima consultazione 07/08/2023)

Bratta et al., (2020) DF WP n.6, The Impact of Digitalization Policies, Evidence from Italy’s Hyper-depreciation of Industry 4.0 Investments, (online), disponibile su https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3648046 (ultima consultazione 31/07/2023)

Camera dei deputati, Atti parlamentari XVII Legislatura, Documento XVII n. 16 (online), disponibile su <http://documenti.camera.it/apps/nuovosito/Documenti/DocumentiParlamentari/parser.asp?idLegislatura=17&categoria=017&tipologiaDoc=documento&numero=016&doc=pdfel> (ultimo accesso 05/05/2023)

Cirillo et al., SINAPPSI, Anno XI n. 2/2021, Upgrading Italy’s Industrial Capacity: Industry 4.0 across Regions and Sectors, (online), disponibile su https://ricerca.uniba.it/bitstream/11586/392157/1/Cirillo_et_al_Sinappsi_2_2021.pdf (ultima consultazione 31/07/2023)

Commissione Europea, 05/01/2021, Industry 5.0 –Towards a sustainable, humancentric and resilient European industry, (online), disponibile su: https://research-and-innovation.ec.europa.eu/knowledge-publications-tools-and-data/publications/all-publications/industry-50-towards-sustainable-human-centric-and-resilient-european-industry_en (ultima consultazione 07/08/2023)

Commissione europea, Bruxelles, 1/02/2023, COM(2023) 62 final, A Green Deal Industrial Plan for the Net-Zero Age, (online), disponibile su: https://commission.europa.eu/system/files/2023-02/COM_2023_62_2_EN_ACT_A%20Green%20Deal%20Industrial%20Plan%20for%20the%20Net-Zero%20Age.pdf (ultima consultazione 07/08/2023)

Commissione Europea, Digital Economy and Society Index (DESI 2018), (online), disponibile su https://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=52348 (ultima consultazione 30/07/2023)

Commissione Europea, Digital Economy and Society Index (DESI 2019), (online), disponibile su https://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=59994 (ultima consultazione 30/07/2023)

Commissione Europea, Digital Economy and Society Index (DESI 2020), (online), disponibile su https://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=66946 (ultima consultazione 30/07/2023)

Commissione Europea, Digital Economy and Society Index (DESI 2021), (online), disponibile su <https://ec.europa.eu/newsroom/dae/redirection/document/80590> (ultima consultazione 30/07/2023)

Commissione Europea, Digital Economy and Society Index (DESI 2022), (online), disponibile su <https://ec.europa.eu/newsroom/dae/redirection/document/88751> (ultima consultazione 30/07/2023)

Confindustria, Nota dal CSC Numero 5/20, 12 agosto 2020, Crescono gli occupati grazie agli investimenti agevolati in tecnologie 4.0, (online), disponibile su: https://www.confindustria.it/wcm/connect/5a7c8fdc-2a0d-4d5a-8f9f-9b59e9824a86/Nota+CSC_Industria_4.0_120820_Confindustria.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-5a7c8fdc-2a0d-4d5a-8f9f-9b59e9824a86-nfxB5Ad (ultima consultazione 31/07/2023)

Confindustria, Scenari e valutazioni di impatto economico degli obiettivi “FIT FOR 55” per l’Italia, (online), disponibile su: <https://www.confindustria.it/home/notizie/Fit-for-55-PRENTAZIONE-DELLO-STUDIO-SCENARI-E-VALUTAZIONI-DI-IMPATTO-ECONOMICO-DEGLI-OBIETTIVI-FF55-PER-L-ITALIA> (ultima consultazione 07/08/2023)

Corò et Al., Fattori abilitanti e impatti sulle pmi nell’adozione di tecnologie digitali di ultima generazione. Un’analisi sul Veneto – Rivista di Economia e Politica Industriale, n. 2/2020, Il Mulino

DFKI (2021), Zehn Jahre Industrie 4.0 – Deutschland als Treiber von industrieller KI für die Zukunft der Wertschöpfung (online), disponibile su <https://www.dfki.de/web/news/10-jahre-industrie-4-0-deutschland-als-treiber-von-industrieller-ki-fuer-die-zukunft-der-wertschoepf> (ultimo accesso 30/04/2023)

Digital4, (05/04/2023), Cosa significa IoT: come e perché così si rende il mondo (e il business) più smart (online), disponibile su <https://www.digital4.biz/executive/digital-transformation/iot-cosa-significa-e-come-si-fa-a-rendere-il-mondo-ed-il-business-piu-smart/> (ultimo accesso 28/05/2023)

Digital4PMI (08/02/2017), Industria 4.0, ecco la Guida del Ministero agli incentivi del Piano Calenda: «Ora tocca agli imprenditori», (online), disponibile su <https://www.digital4.biz/pmi/industria-4-0/piano-industria-40-ecco-la-guida-del-ministero-agli-strumenti-attuativi-ora-tocca-agli/> (ultimo accesso 29/05/2023)

Errevi Consulenze, Industria 4.0 – Transizione 4.0 – Credito d’imposta beni 4.0 (online), disponibile su <https://www.industry-4.it/agevolazioni/beni-industria-4-0/credito-d-imposta-4-0/> (ultimo accesso 30/05/2023)

Eugenio Alessandria et al., Position Paper 2023, (online) disponibile su https://www.spsitalia.it/public/source/Documenti/2023/position_paper/Position-Paper_2023.pdf (ultima consultazione 30/07/2023)

Federico Milan, Cambiare l’industria italiana col digitale: strategie, esperienze e percorsi concreti, (4/07/2023), (online), disponibile su <https://www.agendadigitale.eu/industry-4-0/cambiare-lindustria-italiana-col-digitale-strategie-esperienze-e-percorsi-concreti/> (ultima consultazione 30/07/2023)

Gaddi et al, (05/2020), UCJC Business and Society Review, The Italian experience in implementing Industry 4.0, (online),

https://r.search.yahoo.com/_ylt=AwrkPWPuschk78QCatXc5olQ;_ylu=Y29sbwNpcjIEcG9zAzEEdnRpZAMEc2VjA3Ny/RV=2/RE=1690903150/RO=10/RU=https%3a%2f%2fjournals.ujc.edu%2fubr%2farticle%2fdownload%2f4241%2f3095%2f/RK=2/RS=EFa_v4rO0bc6W6MeZo3SyDgTHcY- (ultima consultazione 30/07/2023)

Giacomo Bandini, (10/11/2020), Agenda digitale EU, Il lavoro del futuro, dopo il covid: le previsioni World Economic Forum, (online), disponibile su <https://www.agendadigitale.eu/cultura-digitale/competenze-digitali/il-lavoro-del-futuro-dopo-il-covid-le-previsioni-world-economic-forum/>

Gianluigi Torchiani (30/09/2018), Realtà virtuale e realtà aumentata: tutto quello che c'è da sapere (online), disponibile su <https://www.ai4business.it/intelligenza-artificiale/realta-aumentata/realta-virtuale-realta-aumentata/> (ultimo accesso 28/05/2023)

INGENIEUR.de (2011), Industrie 4.0: Mit dem Internet der Dinge auf dem Weg zur 4. industriellen Revolution (online), disponibile su <https://www.ingenieur.de/technik/fachbereiche/produktion/industrie-40-mit-internet-dinge-weg-4-industriellen-revolution/> (ultimo accesso 30/04/2023)

ISPI, 20/07/2021, "Fit for 55", il nuovo pacchetto climatico dell'UE e le sfide per l'Italia, (online), disponibile su: <https://www.ispionline.it/it/pubblicazione/fit-55-il-nuovo-pacchetto-climatico-dellue-e-le-sfide-litalia-31197> (ultima consultazione 07/08/2023)

ISTAT, Rapporto sulla competitività dei settori produttivi - Edizione 2018 – Capitolo 4, (online), disponibile su <https://www.istat.it/storage/settori-produttivi/2018/Capitolo-4.pdf> (ultima consultazione 28/07/2023)

Josephine Condemi, 09/07/2022, Industry4business, Industria sostenibile: significato, vantaggi ed esempi, (online), disponibile su: <https://www.industry4business.it/sostenibilita/industria-sostenibile-significato-vantaggi-ed-esempi/> (ultima consultazione 07/08/2023)

Laura Zanotti (06/03/2023) Industria 4.0: storia, significato ed evoluzioni tecnologiche a vantaggio del business, (online), disponibile su <https://www.digital4.biz/executive/industria-40-storia-significato-ed-evoluzioni-tecnologiche-a-vantaggio-del-business/> (ultimo accesso 01/05/2023)

Legge 11 dicembre 2016, n. 232, VOLUME I Articolo 1, commi 1 – 339 (online), disponibile su <https://www.camera.it/temiap/2016/12/23/OCD177-2628.pdf> con relativi allegati A e B

disponibili su <https://temi.camera.it/leg18/post/allegati-a-e-b-legge-di-bilancio-2017.html> (ultimo accesso 28/05/2023)

Legge 27 dicembre 2019, n. 160, Bilancio di previsione dello Stato per l'anno finanziario 2020 e bilancio pluriennale per il triennio 2020-2022 (online), disponibile su <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2019/12/30/19G00165/sg> (ultimo accesso 28/05/2023)

Luciana Maci (2023), Che cos'è l'Industria 4.0 e perché è importante saperla affrontare, (online), disponibile su <https://www.economyup.it/innovazione/cos-e-l-industria-40-e-perche-e-importante-saperla-affrontare/> (ultimo accesso 30/04/2023)

Marco Rosati (14/02/2020), Industria 4.0, come cambiano le regole con la Legge di bilancio 2020 (online), disponibile su <https://www.industry4business.it/industry-40-library/industria-4-0-come-cambiano-le-regole-con-la-legge-di-bilancio-2020/> (ultimo accesso 28/05/2023)

Maria Teresa Della Mura (07/06/2017), Industria 4.0: storia, significato ed evoluzioni tecnologiche a vantaggio del business (online), disponibile su <https://www.internet4things.it/industry-4-0/industria-4-0-storia-significato-ed-evoluzioni-tecnologiche-a-vantaggio-del-business/> (ultimo accesso 07/05/2023)

MCA DIGITAL SPA, III° bilancio di sostenibilità 2019-2020, Uno sguardo al presente pensando al futuro, (online), disponibile su: http://www.mcadigital.it/wp-content/uploads/2022/04/Bilancio_sostenibilita_Web.pdf (ultima consultazione 07/08/2023)

Ministero dello Sviluppo Economico, 2016, Piano nazionale Industria 4.0 (online), disponibile su https://www.governo.it/sites/governo.it/files/industria_40_MISE.pdf o in slides su https://www.mise.gov.it/images/stories/documenti/guida_industria_40.pdf (ultimo accesso 30/05/2023)

Nord Est Economia, (19/01/2023), Unox, fatturato 2022 a 280 milioni: centrato il raddoppio rispetto al pre-pandemia, (online), disponibile su https://nordesteconomia.gelocal.it/impres/2023/01/19/news/unox_fatturato_2022_a_280_milioni_centrato_il_raddoppio_rispetto_al_pre-pandemia-12592344/ (ultima consultazione 31/07/2023)

ONU, 1987, Our Common Future, (online), disponibile su: <https://www.are.admin.ch/are/en/home/media/publications/sustainable-development/brundtland-report.html> (ultima consultazione 10/08/2023)

ONU, 21/10/2015, Risoluzione adottata dall'Assemblea Generale il 25 settembre 2015, (online), disponibile su: <https://unric.org/it/wp-content/uploads/sites/3/2019/11/Agenda-2030-Onu-italia.pdf> (ultima consultazione 07/08/2023)

Politecnico di Milano – Dipartimento di Ingegneria Gestionale, Nel 2022 il mercato dell'Internet of Things supera gli 8 mld di euro, +13% (online), disponibile su <https://www.osservatori.net/it/ricerche/comunicati-stampa/internet-of-things-italia-mercato> (ultimo accesso 28/05/2023)

Pontarello et Al, L'Industria, Rivista di Economia e Politica Industriale, n. 3/2016, Il Mulino Stefano da Empoli, 18/05/2023, AgendaDigitale.eu, Da Transizione 4.0 a Transizione 5.0? Ma cambiare il nome non basta, (online), disponibile su: <https://www.agendadigitale.eu/industry-4-0/da-transizione-4-0-a-transizione-5-0-cosa-dovrebbe-cambiare-oltre-il-nome/> (ultima consultazione 07/08/2023)

SITOGRAFIA

Camera dei deputati, (20/03/2023), Da Industria 4.0 a Transizione 4.0 (online), disponibile su https://temi.camera.it/leg19/temi/19_tl18_indagine_conoscitiva_industria_4_0_d.html (ultimo accesso 28/05/2023)

Camera dei deputati, Sviluppo economico e politiche energetiche Industria 4.0 (online), disponibile su https://temi.camera.it/leg17/temi/indagine_conoscitiva_industria_4_0 (ultimo accesso 30/05/2023)

Commissione europea, il Piano Industriale del Green Deal, (online), disponibile su: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/green-deal-industrial-plan_it#paragraph_33995 (ultima consultazione 07/08/2023)

Commissione europea, L'approccio olistico dell'UE allo sviluppo sostenibile, disponibile su: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/sustainable-development-goals/eu-whole-government-approach_it (ultima consultazione 07/08/2023)

Confindustria Veneto, Industria 4.0 Veneto, disponibile su <https://100luoghi.industria40veneto.it/> (ultima consultazione 31/07/2023)

ICAR, Istituto di Calcolo e Reti ad Alta Prestazione, Sistemi Cognitivi, disponibile su: <https://www.icar.cnr.it/sistemi-cognitivi/> (ultima consultazione 30/05/2023)

MABIX srl, <https://www.mabix.it/azienda/> (ultima consultazione 31/07/2023)

MCA DIGITAL SPA, <http://www.mcadigital.it/> (ultima consultazione 07/08/2023)

Metex srl, sito aziendale <https://www.metex.it/> (ultima consultazione 31/07/2023)

Ministero delle imprese e del Made in Italy, (18/11/2020), Nuovo Piano Nazionale Transizione 4.0, disponibile su <https://www.mimit.gov.it/it/notizie-stampa/nuovo-piano-nazionale-transizione-4-0#> (ultimo accesso 28/05/2023)

Ministero delle Imprese e del Made in Italy, 09/05/2023 (ultima modifica), Green New Deal, disponibile su: <https://mimit.gov.it/index.php/it/incentivi/green-new-deal> (ultima consultazione 07/08/2023)

Ministero delle Imprese e del Made in Italy, Beni strumentali - Nuova Sabatini, disponibile su <https://www.mimit.gov.it/it/incentivi/agevolazioni-per-gli-investimenti-delle-pmi-in-beni-strumentali-nuova-sabatini> (ultimo accesso 28/05/2023)

Ministero delle imprese e del Made in Italy, Transizione 4.0 (2019-2020), disponibile su <https://www.mimit.gov.it/it/incentivi/transizione-4-0-2019-2020> (ultimo accesso 29/05/2023)

Ministero delle imprese e del Made in Italy, Transizione 4.0, disponibile su <https://www.mimit.gov.it/index.php/it/transizione40> (ultimo accesso 29/05/2023)

Palazzo Chigi, Milano, 21/09/2016, Presentazione del Piano Nazionale Industria 4.0, disponibile su: <https://www.youtube.com/watch?v=3uhWak8aweE> (ultima consultazione 27/05/2023)

UNOX s.p.a., https://www.unox.com/it_it/ (ultima consultazione 31/07/2023)

FIGURE

Figura 1: Rilevanza degli incentivi nella decisione di investire delle imprese per dimensione - Anno 2017 Fonte: Indagine sul clima di fiducia delle imprese (novembre 2017) tramite Rapporto ISTAT sulla competitività dei settori produttivi - Edizione 2018

Figura 2: Indice di digitalizzazione dell'economia e della società (DESI) - Ranking 2018 Fonte: Relazione nazionale sull'Italia per il 2018, Commissione Europea.

i 9639 parole