

Imprese, prodotti, utenti e processi del Made in Italy 4.0

Luca Casarotto, Pietro Costa

Nell'ultimo decennio la struttura produttiva di interi settori industriali è radicalmente cambiata, in un costante processo di sviluppo che rientra sotto l'etichetta di Industria 4.0¹ o Quarta Rivoluzione industriale². Con questi termini si intendono quei sistemi produttivi la cui tendenza principale è data dall'applicazione di tecnologie digitali alle differenti fasi della produzione, con la possibilità di combinare una forte automazione dei processi produttivi a un modello tecno-organizzativo che adotta e assimila alcune caratteristiche della cultura digitale: i sistemi *knowledge-based*, l'utilizzo diffuso di sensori, la flessibilità e l'adattabilità della produzione e una transizione verso un modello organizzativo orizzontale³. Il nuovo paradigma produttivo, chiamato anche "fabbrica 4.0", basa la sua organizzazione sulla presenza di sistemi cyber-fisici (*Cyber-physical systems*), che integrano mondo fisico e digitale attraverso lo sviluppo di macchine "intelligenti", dotate di sensori, capaci di comunicare autonomamente e, al contempo, connesse con sistemi IoT (*Internet of things*) applicati a prodotti, semilavorati e processi in grado di fornire informazioni su se stessi. Questo comporta una disponibilità crescente di dati che, attraverso l'utilizzo di tecniche di *big data analytics* e *machine learning* sempre più sofisticate, consentono di monitorare e organizzare la produzione e di governarne la catena del valore.

In tale contesto la produzione industriale diventa sempre più automatizzata e interconnessa: le persone, le macchine, gli ambienti, i materiali e la logistica si relazionano in una trasformazione che coinvolge sia i processi aziendali interni che quelli esterni, come la *supply chain* e i servizi post-vendita.

Uno scenario così dinamico, costituito da tecnologie abilitanti e nuove metodologie produttive, da una inevitabile automazione dei processi e da una disponibilità sempre maggiore di dati, induce a ripensare anche agli impatti sulle relazioni tra uomini e tecnologie, sui confini spaziali e temporali all'interno dei luoghi produttivi, sulle condizioni del lavoro, sull'autonomia del lavoratore, sulle dinamiche di controllo, consenso e conflitto.

Su questi temi si concentra anche l'attuale dibattito scientifico relativo alla Quarta Rivoluzione industriale, ponendo al centro della discussione negli ultimi anni il futuro del lavoro⁴ e le trasformazioni socio-organizzative aziendali in un contesto di determinismo tecnologico⁵. Ciò che comincia a emergere con maggiore evidenza è anche la necessità di spostare il dibattito dai meri aspetti tecnologici a una visione più sistemica e olistica⁶, con la necessità di riaffermare la centralità della persona e l'importanza di un approccio *human-centered*⁷.

Come già avvenuto nelle passate rivoluzioni industriali, anche nella Quarta assistiamo a cambiamenti che trasformano gradualmente e radicalmente tutto il comparto produttivo e industriale. Come sostiene Patrizio Bianchi

Intendere Industria 4.0 solo come la messa in linea di robot per la produzione di beni commerciali, o ridurre 4.0 alla digitalizzazione delle attività di produzione e scambio individuali, senza tenere conto della dimensione dei problemi che oggi si aprono nel mondo globalizzato, sarebbe svilire il senso stesso di “rivoluzione” che si vuole dare a questa trasformazione produttiva.⁸

Il paradigma deve quindi essere considerato, non solo come una trasformazione tecnologica, ma anche come un passaggio culturale, sociale e ovviamente economico.

Anche per le piccole e medie aziende, che rappresentano la grande maggioranza delle imprese italiane, l'Industria 4.0 apre grandi opportunità soprattutto “sul fronte dell'efficientamento dei processi, della riduzione dei costi e del miglioramento della produttività”⁹, anche se appaiono ancora evidenti alcuni fattori legati al capitale umano e alle sedi produttive che ne limitano l'implementazione e l'impatto sui modelli di business aziendali¹⁰.

Questi processi di innovazione e digitalizzazione, implicando questioni produttive, economiche e sociali, necessitano di essere sostenuti dal confronto tra differenti discipline, tra cui il design che, soprattutto nei piccoli contesti aziendali, non può limitarsi a elencare le potenzialità delle nuove disponibilità tecnologiche¹¹ ma deve contribuire alla costruzione di percorsi di evoluzione e valorizzazione abilitati dal sapere progettuale.

Va precisato che la stesura di questo saggio avviene in un periodo particolare per il mondo produttivo, poiché l'emergenza legata al Covid-19 condiziona inevitabilmente l'economia mondiale e avrà

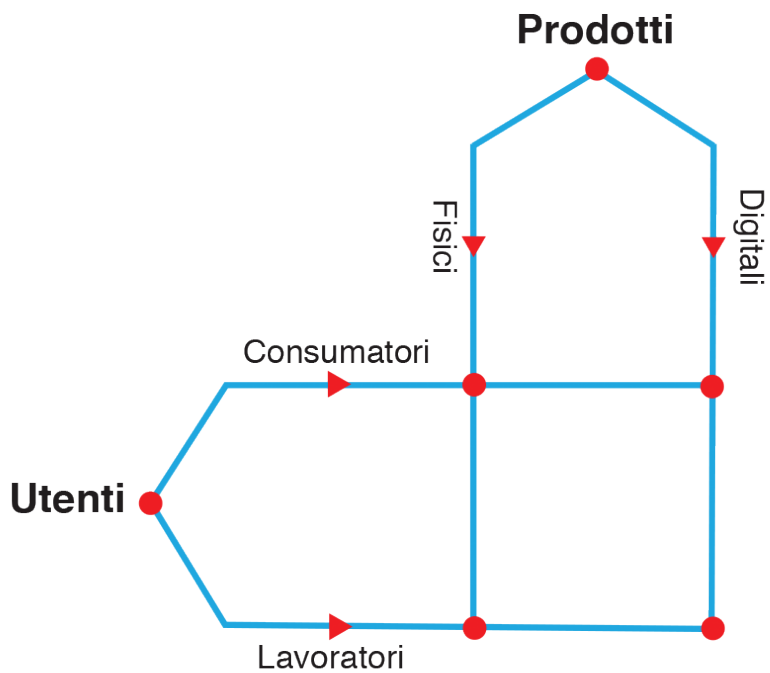
quasi sicuramente pesanti conseguenze sulle politiche economiche e le strategie aziendali delle imprese italiane. Ne deriva che le considerazioni qui riportate, essendo il frutto di progetti di ricerca da poco conclusi, sono riferite a una realtà economica e sociale che potrebbe essere molto differente nel prossimo futuro. Tuttavia, il verbo “progettare” – dal latino *proicere*, “gettare avanti” – invita a pianificare guardando al futuro e pertanto si ritiene fondamentale considerare le problematiche contemporanee con una visione propositiva a partire dai concetti e dalle questioni già evidenziati precedentemente.

Utenti e prodotti tra fisico e digitale

L’analisi di un processo di innovazione dal punto di vista del designer prevede principalmente l’osservazione del rapporto tra utenti e artefatti, comprendendo così le trasformazioni relative all’uso, alla fruizione e al consumo individuale o sociale dei prodotti, ma anche ai fattori funzionali, simbolici, culturali e a quelli tecnici, economici, costruttivi, sistemici, produttivi e distributivi¹² che l’innovazione comporta.

Se si facesse riferimento all’innovazione di un singolo prodotto o processo l’attività di analisi sarebbe più semplice perché andrebbe avviata con un confronto, individuando come l’innovazione ha trasformato il contesto, evidenziandone poi le caratteristiche e le potenzialità. Considerando invece un complesso processo di trasformazione innescato dall’Industria 4.0 che riguarda un insieme di variazioni, molte delle quali in itinere, è necessario individuare e classificare alcuni punti che, ove possibile, suddividono la complessità dell’analisi semplificandola. Per questo nell’eterogeneo contesto di Industria 4.0 diventa necessario definire che cosa si intende per “utenti” e per “prodotti”, cercando di classificare questi due gruppi in sottocategorie.

Con il termine “utenti” oggi si può individuare non solo chi usufruisce di un bene o di un servizio come l’utente del prodotto finale, ma anche il lavoratore, a cui viene chiesta una partecipazione più consapevole ai processi produttivi, dei quali devono almeno conoscere la logica di fondo¹³. Infatti, se si considerano i processi di digitalizzazione e l’importanza del controllo dei cicli produttivi è opportuno considerare il lavoratore come un utente, dato che gli strumenti utilizzati sono evidentemente da considerarsi come artefatti, non soltanto nella loro dimensione di dispositivi tecnici, meccanici o informatici, ma anche di complessi prodotti che interagiscono, forniscono informazioni e collaborano con i lavoratori.



Connessioni fra prodotti/utenti che rappresentano alcuni dei cambiamenti
nel contesto del Made in Italy

Se da un lato quindi si configurano le due tipologie di utente-consumatore e utente-lavoratore, dall'altro i nuovi processi di innovazione ci permettono di definire a loro volta due tipologie di prodotti diversi, anche dal punto di vista del design: i prodotti fisici e quelli digitali.

In un'ottica di innovazione *design-driven*, l'individuazione di una piccola matrice suddivisa in quattro sotto-temi può rivelarsi interessante per comprendere alcuni dei cambiamenti in relazione al contesto del Made in Italy (tab. p. precedente).

Nel tessuto produttivo italiano di piccole e medie aziende che presentano progressi e modi di sviluppo differenti, le quattro sotto-tematiche definite nello schema permettono di identificare agevolmente processi di sviluppo eterogenei, nei quali individuare i cambiamenti in ottica progettuale e le relazioni tra i singoli aspetti.

Tale approccio potrebbe diventare strategico dal punto di vista del design e rispetto al Made in Italy, anche perché l'Italia è il quinto leader mondiale nella produzione di macchinari industriali¹⁴ e ciò comporta un ruolo centrale nel proporre soluzioni che possono collaborare alla facilitazione dello sviluppo di tecnologie per l'Industria 4.0.

Prodotti e utenti 4.0

Spostando l'attenzione sull'utente-consumatore diventa interessante precisare le crescenti opportunità e i numerosi strumenti digitali che gli permettono di partecipare a sempre nuove e spesso inconsapevoli connessioni con il produttore. Non a caso uno dei grandi obiettivi di fondo dell'Industria 4.0 consiste nel favorire un più facile passaggio per le aziende dal B2B (*business to business*) al B2C (*business to consumer*)¹⁵.

Da un punto di vista programmatico, questo cambio di approccio non deve essere il frutto di un'utopica proiezione secondo la quale le aziende dovrebbero cambiare il loro *core business*, bensì il risultato delle nuove possibilità digitali e comunicative che potenzialmente permettono loro di relazionarsi in modo diretto anche con gli utenti finali.

Vetrine digitali, *e-commerce* e *social network* sono diventati strumenti che consentono alle aziende nuove possibilità di confronto con i fruitori degli artefatti, facendo loro assumere un ruolo privilegiato nella pianificazione e progettazione dei prodotti: si tratta del concetto di *customer centricity*¹⁶, apparso nel contesto del marketing e volto a illustrare come nel pensiero d'impresa si stia affermando la centralità del cliente prima ancora di quella del prodotto.

Possono dimostrare come questo aspetto interessi tutte le aziende e non solo quelle con un indirizzo prevalente verso il mercato, alcuni dei risultati di un'indagine svolta all'interno della ricerca *Design, progettazione e strategie Industria 4.0 per le piccole imprese*¹⁷. Nella prima fase analitica sono stati interrogati gli acquirenti dei prodotti di DFF¹⁸, piccola azienda attiva nel settore dell'energetica. Diversamente dalle aspettative della stessa azienda, dalle risposte è emerso come gli utenti fossero arrivati all'acquisto di una stufa di una linea specifica proprio grazie a ricerche, richieste e consigli cercati e ottenuti sul web. Tra esse si legge “ho cercato informazioni online e tutti dicevano che...” oppure “ho trovato il marchio su eBay e l'ho scelta perché...”. La scelta di questi canali di informazione e di condivisione di punti di vista – in cui, fra l'altro, si assottigliano le barriere geografiche e demografiche – rivoluziona inevitabilmente le modalità di presentazione del prodotto, per cui di fronte a utenti alla ricerca di maggiori informazioni, il passaparola digitale diventa centrale in un nuovo processo di pianificazione commerciale. L'uso dei social media abilita inoltre le persone a comunicare in modo diretto con le aziende, che necessitano di acquisire nuove competenze e abilità per poter crescere e rispondere in modo adeguato ai clienti digitali. Nello specifico l'introduzione di tali modalità per acquisire informazioni sui prodotti cambia le prospettive per le piccole imprese italiane che possono avvalersi oggi di nuove opportunità di crescita e diffusione ma al tempo stesso di trovano a dover confrontarsi con una maggiore varietà di *competitors*.

Ciò conferma anche a livello locale una tendenza nota agli studiosi, ossia la rilevanza dei nuovi strumenti, che nell'ambito del marketing vengono identificati anche come “fattore F” (*friends, families, Facebook fans, followers*), nel determinare oggi le scelte dei clienti più delle strategie di comunicazione¹⁹. Questa è un'opportunità che obbliga a mettere al centro della progettazione il pensiero dell'utente-consumatore, e favorisce il passaggio da consumer a “prosumer”²⁰, inteso come figura indirettamente o direttamente attiva nel processo di definizione dei prodotti. Se da un lato, quando è alla ricerca di un prodotto o ne commenta le prestazioni sta fornendo informazioni e dati utili alla definizione dei futuri progetti, dall'altro, attraverso logiche di apertura e condivisione mediante processi di *co-design* e *open design*²¹, può diventare il primo proponente di nuove soluzioni o spunti progettuali.

Pertanto, nella progettazione di un prodotto si rivela necessario approfondire l'intera esperienza d'uso dell'utente e renderlo partecipe del processo ideativo. In altra parte del medesimo progetto di ricerca²² emerge proprio questo nuovo approccio: sono stati profilati i clienti, intesi sia come gli utilizzatori finali che i rivenditori del prodotto, a partire da dati pregressi, con l'obiettivo di definire tutti i punti di contatto (*touchpoint*) tra gli utenti, il prodotto e l'azienda. In particolare, attraverso i commenti e suggerimenti ottenuti con lo sviluppo di un portale creato *ad hoc* per le differenti tipologie di utenti, sono state riprogettate in via sperimentale – dai ricercatori e dall'azienda – alcune parti delle stufe, affinché fosse più semplice la periodica manutenzione di determinati componenti. Il nuovo rapporto orizzontale tra utente-consumatore e azienda si configura perciò come asse di innovazione 4.0 e ribadisce anche alcuni processi già in atto, come il passaggio della azienda dalla produzione di prodotti a quella di servizi o alla realizzazione di prodotti customizzabili centrati sulle caratteristiche del cliente:

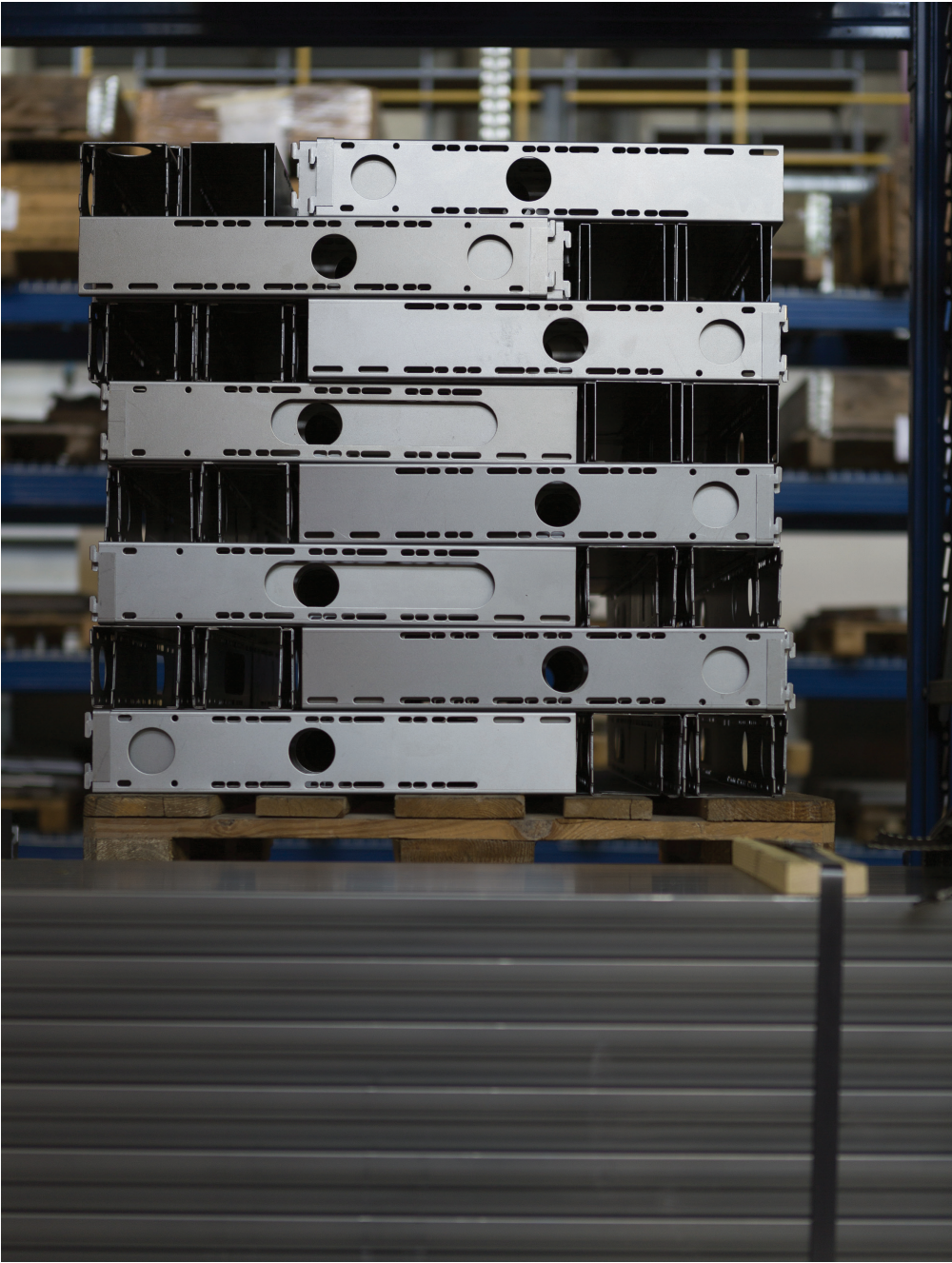
cloud technology, big data and data analytics are a few of the technologies that will allow the design, manufacturing and delivery of personalised products (goods and services) thanks to a two-way flow of information and data between producers and customers.²³

Dematerializzare i prodotti per nuovi servizi

Se da un lato assumono rilievo l'utente, le sue opinioni e aspettative, dall'altro il passaggio da prodotto a servizio appare come una delle più interessanti evoluzioni favorite dalla digitalizzazione:

lo sviluppo del sistema dei servizi e dell'idea di usare, senza possedere, comporta un radicale ripensamento del sistema degli oggetti, con una conseguente riduzione delle cose tangibili, ma anche dell'impegno nel muoverle, gestirne la logistica, collocarle in spazi per la vendita.²⁴

In ambito aziendale questo fenomeno prende il nome di servitizzazione della produzione, intesa come processo che comporta l'innovazione nelle capacità e nei processi di un'impresa, in modo che essa possa meglio creare valore, passando dalla vendita di prodotti a quella di sistemi prodotto-servizio.





Dettagli delle stufe dell'azienda DFF, partner del progetto di ricerca POR-FSE,
Design, progettazione e strategie Industria 4.0 per le piccole imprese,
Università Iuav di Venezia, 2018-19

Si tratta di spingere i consumatori a superare la necessità di possedere i prodotti in favore del loro utilizzo. Questa nuova dimensione è il frutto di una relazione tra produttore e consumatore che non si esaurisce con la vendita, ma che si estende in un rapporto a lungo termine, in cui il prodotto può essere accompagnato o sostituito da un servizio orientato all'uso o al risultato²⁵.

In questa sede, risulta dunque importante evidenziare come il concetto di prodotto-servizio influenzi il panorama industriale italiano e in particolare il contesto della progettazione. Come sottolineato anche da diversi autori nella letteratura dedicata al service design²⁶, l'aumento delle aspettative del consumatore legate al prodotto-servizio non si limita semplicemente ai suoi attributi funzionali e ai benefici personali dei servizi associati, ma si estende fino alla crescente consapevolezza e attenzione dell'utente-consumatore rispetto a grandi temi come la sostenibilità e la responsabilità sociale delle imprese, caricando di rinnovato valore l'esperienza dell'interazione. È infatti imprescindibile ormai riconoscere come l'aumento del consumo e la conseguente smodata produzione di risorse non rinnovabili sia insostenibile a lungo termine, soprattutto dal punto di vista ambientale. La crescita della produzione manifatturiera unita al consumo eccessivo di risorse infatti porterà inevitabilmente a notevoli difficoltà nelle catene di approvvigionamento man mano che le materie prime diventeranno più scarse e quindi più costose. Inoltre, il tradizionale modello di business lineare adottato dalla produzione, quello in cui i prodotti sono progettati, fabbricati e venduti a un cliente finale, sta tuttora contribuendo alla creazione di una quantità spropositata di rifiuti, la cui gestione rappresenta un enorme problema.

Coerentemente a ciò, nella nuova strategia industriale promossa dalla Commissione Europea in riferimento alle innovazioni della Quarta Rivoluzione industriale, si evidenzia che

European industry is already undergoing a significant transformation. There is a pronounced shift from products to services and from exclusive to shared ownership of products and services. The pressure on natural resources is already leading to a more circular approach to manufacturing.²⁷

Insomma, si parla proprio di un cambio di paradigma nel quale i pro-

dotti e i servizi dovranno essere parte di un sistema circolare²⁸, finalizzato anche all'ottimizzazione delle risorse. In altre parole, bisogna riprogettare un sistema che non può più considerare le singole aziende come realtà autonome ma come parte di un processo sistemico virtuoso che coinvolge nel suo complesso tutto l'ambito della progettazione in "una dimensione integrata che include il prodotto, il prodotto/servizio e il servizio"²⁹.

Affinché questo processo si riveli strategico per il panorama italiano sarà necessaria la disponibilità delle aziende a collaborare tra loro connettendo efficacemente le piccole e medie aziende attraverso processi circolari virtuosi. Proprio il tessuto economico e produttivo di piccole e media realtà caratterizzate da dinamiche interne meno organizzate e più flessibili potrebbe costituire un grande vantaggio e favorire quei decisivi processi di collaborazione, considerando anche la particolare conformazione del modello distrettuale italiano "basato sulla collaborazione tra imprese sullo stesso territorio che è alla base del modello di economia circolare: l'output di una produzione diventa input per un'altra. Si tratta dunque di rafforzarlo strutturando le relazioni, creando i nodi mancanti"³⁰.

In quest'ottica il designer dovrebbe assumere un ruolo di facilitatore³¹ del cambiamento e di connettore tra nuove tecnologie, esigenze degli utenti e soluzioni sostenibili³², soprattutto se si considera la centralità del concetto di servizio a cui tutte le strategie, i processi e le scelte progettuali sono rivolte.

Macchinari e lavoratori nella fabbrica 4.0

All'interno di una riflessione sulla Quarta Rivoluzione industriale non si può prescindere dal considerare l'importanza del ruolo che il designer ricopre anche nella progettazione dei macchinari per l'industria, un ambito caratterizzato da processi di sviluppo che coinvolgono ampiamente l'analisi dei dati, l'utilizzo dei big data, l'intelligenza artificiale, l'interazione uomo-macchina e, più in generale, la convergenza tra digitale e fisico.

Restituire un quadro complessivo delle trasformazioni in atto non è affatto semplice, perché il cambiamento industriale modifica non solo i processi ma anche le relazioni, gli spazi e le competenze richieste ai lavoratori che, progressivamente, rivoluzionano anche il loro modo di operare e di relazionarsi con le altre persone e con le attrezzature.

Tale difficoltà a delineare il fenomeno è emersa anche nel progetto di ricerca *PRest-Processi, Relazioni, Spazio e Tempo: valorizzare il*

*lavoro umano nella transizione all'industria 4.0*³³, incentrato sulle aziende del territorio veneto. Per riconoscere alcuni ambiti di interesse legati alla progettazione dei nuovi macchinari sono state intervistati 57 soggetti appartenenti ad aziende e associazioni e utilizzato un software per l'analisi delle trascrizioni, scegliendo come chiave interpretativa sei dei temi trattati: contesto veneto, processi produttivi, relazioni, spazio, vita quotidiana e altro³⁴. L'utilità del dato risiede nella possibilità di comprendere il peso attribuito a ogni tema dagli intervistati e le connessioni logiche da loro attribuite (tabella a pagina successiva). Da un'analisi dei dati, risulta evidente come l'avvicinamento delle aziende alla Quarta Rivoluzione industriale sia passato inevitabilmente attraverso l'integrazione, l'aggiornamento e la sostituzione del parco macchine presenti nel settore della produzione.

Anche un'indagine effettuata dalla Camera di Commercio Treviso-Belluno-Dolomiti³⁵ conferma questo riscontro, evidenziando come la maggior parte degli investimenti fatti dalle imprese in ottica 4.0 sia effettivamente finalizzata all'aggiornamento dei macchinari. La maggior parte di questi è destinata ad implementare gli strumenti già esistenti con sistemi automatizzati e robotizzati che permettono di sostituire gli operatori nelle mansioni fisicamente più complesse, come si evince da alcune interviste: “Con le macchine si fa lo stesso lavoro di prima, ma molto più velocemente e con meno fatica”³⁶.

Un altro elemento interessante emerso dalla ricerca *PReST* è che questo processo di sviluppo aziendale è stato affrontato senza una vera e propria pianificazione e quindi senza valutare tutte le potenzialità che le innovazioni 4.0 avrebbero permesso. Le singole aziende hanno provveduto infatti ad attuare le trasformazioni in autonomia e per tentativi, seguendo dinamiche basate sulle esigenze e le opportunità del momento più che appoggiandosi a un consapevole processo organizzato e pianificato utile a integrare tutte le innovazioni offerte dalla Quarta Rivoluzione industriale. Questo fatto rende difficoltosa la definizione di un processo metodologico e programmatico condiviso. Tra le interviste raccolte per *PReST* la circostanza è emersa in modo chiaro portando alla luce anche questioni a volte in contrasto tra loro: “L'anno scorso per fare spazio a due nuove linee abbiamo dovuto spostare il magazzino in un capannone qui vicino, ma questo ha determinato altre difficoltà”, ma anche “Noi avevamo adottato i principi del Kaizen³⁷ dai primi anni 2000 e quando è arrivato questo nuovo

	Altro	Contesto veneto	Processi produttivi	Relazioni	Spazio	Vita quotidiana
Altro	0	6	54	40	2	11
Contesto veneto	6	0	13	16	1	5
Processi produttivi	54	13	0	90	111	126
Relazioni	40	16	90	0	15	60
Spazio	2	1	111	15	0	58
Vita quotidiana	11	5	126	60	58	0
TOTALE	113	41	394	221	187	260

Risultati delle risposte di imprese e associazioni di categoria venete riguardanti la progettazione di nuovi macchinari. Fonte: progetto di ricerca POR-FSE, *PReST-Processi, Relazioni, Spazio e Tempo: valorizzare il lavoro umano nella transizione all'industria 4.0*, Università Iuav di Venezia-Università Ca' Foscari Venezia, 2018-19

modello [l'organizzazione digitalizzata 4.0] eravamo già pronti ed è stato facile progettare linee produttive automatizzate³⁸.

In questo processo di evoluzione i nuovi macchinari possono assumere un efficace ruolo trainante e, se correttamente progettati, possono supportare i lavoratori in questo passaggio, collaborando e facilitando la trasformazione stessa. L'automazione dei processi sta portando, nel settore della produzione, a un minor utilizzo della forza lavoro a favore delle macchine. L'operaio passa gradualmente da un rapporto "uno a uno" a "uno a tanti", dovendo controllare più macchinari di uno stesso processo, e diventa un lavoratore sempre più propositivo, partecipativo e proattivo, che sa gestire i dati, compiere più operazioni simultaneamente, connettersi agli altri³⁹.

Questa riorganizzazione, dal punto di vista del design, porta a due principali cambiamenti: la riprogettazione delle interazioni operaio/macchina e una conseguente ridefinizione degli spazi di lavoro. In quest'ottica i macchinari assumono maggiore autonomia e i lavoratori iniziano a instaurare con loro nuovi tipi di relazioni: "si tratta di un nuovo paradigma di interazione, di un vero e proprio dialogo, in cui il risultato finale è diverso da quanto avrebbero prodotto un computer o un umano presi singolarmente. Possiamo parlare di integrazione uomo-macchina"⁴⁰. Non a caso si parla sempre più spesso di *cobot*, robot collaborativi utilizzati principalmente per fornire elementi di automazione in applicazioni manuali con l'intenzione di supportare l'operatore, aumentandone le capacità e privandolo di compiti troppo faticosi o eccessivamente ripetitivi⁴¹.

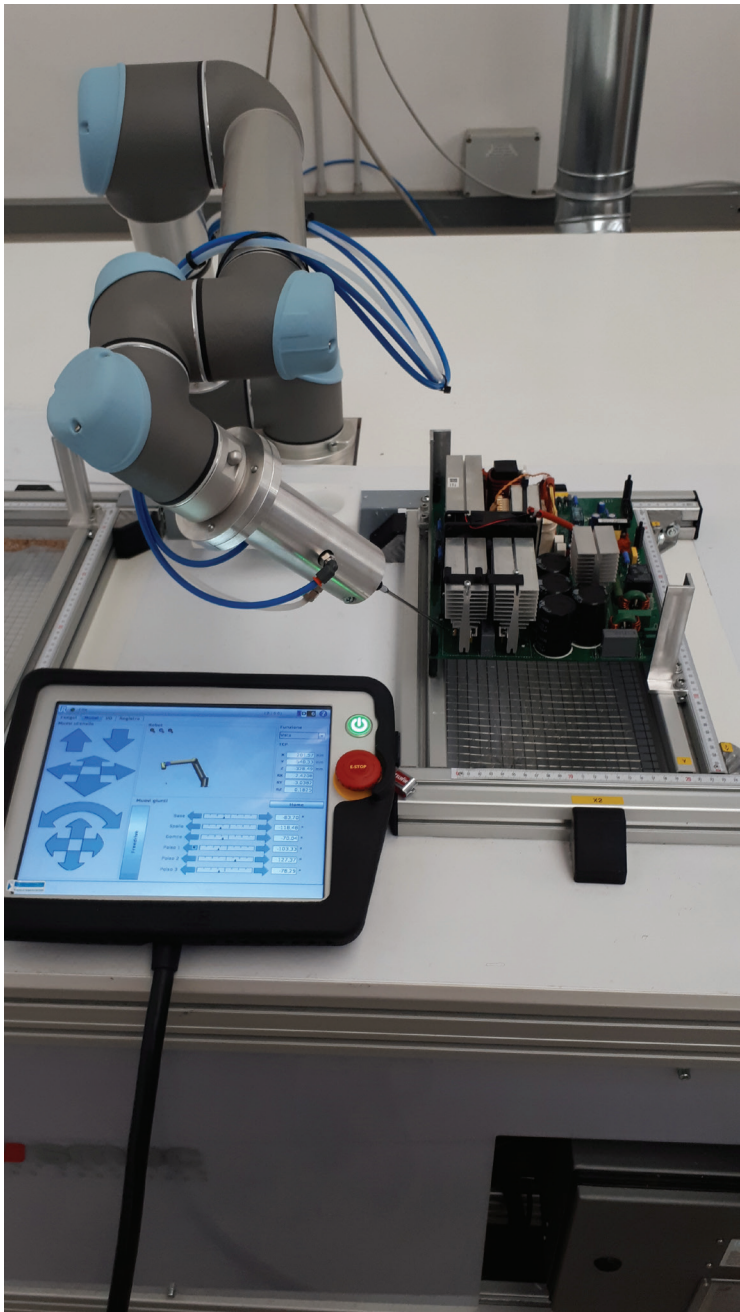
Nella fabbrica 4.0 si assiste insomma a una graduale trasformazione nella quale l'operaio non si occupa più della produzione fisica dei pezzi ma assume un ruolo differente, di controllo e di gestione, rimanendo comunque indispensabile per l'intero processo⁴². L'integrazione uomo-macchina rivoluziona anche l'utilizzo delle aree di lavoro, in cui l'operatore, in base al livello di collaborazione, può condividere il proprio spazio di lavoro con il *cobot* dell'area. In particolare, le soluzioni collaborative sono progettate per generare interazioni fisiche dirette con l'operatore all'interno di uno spazio condiviso, in cui il lavoratore e il *cobot* svolgono compiti specifici insieme e allo stesso tempo.

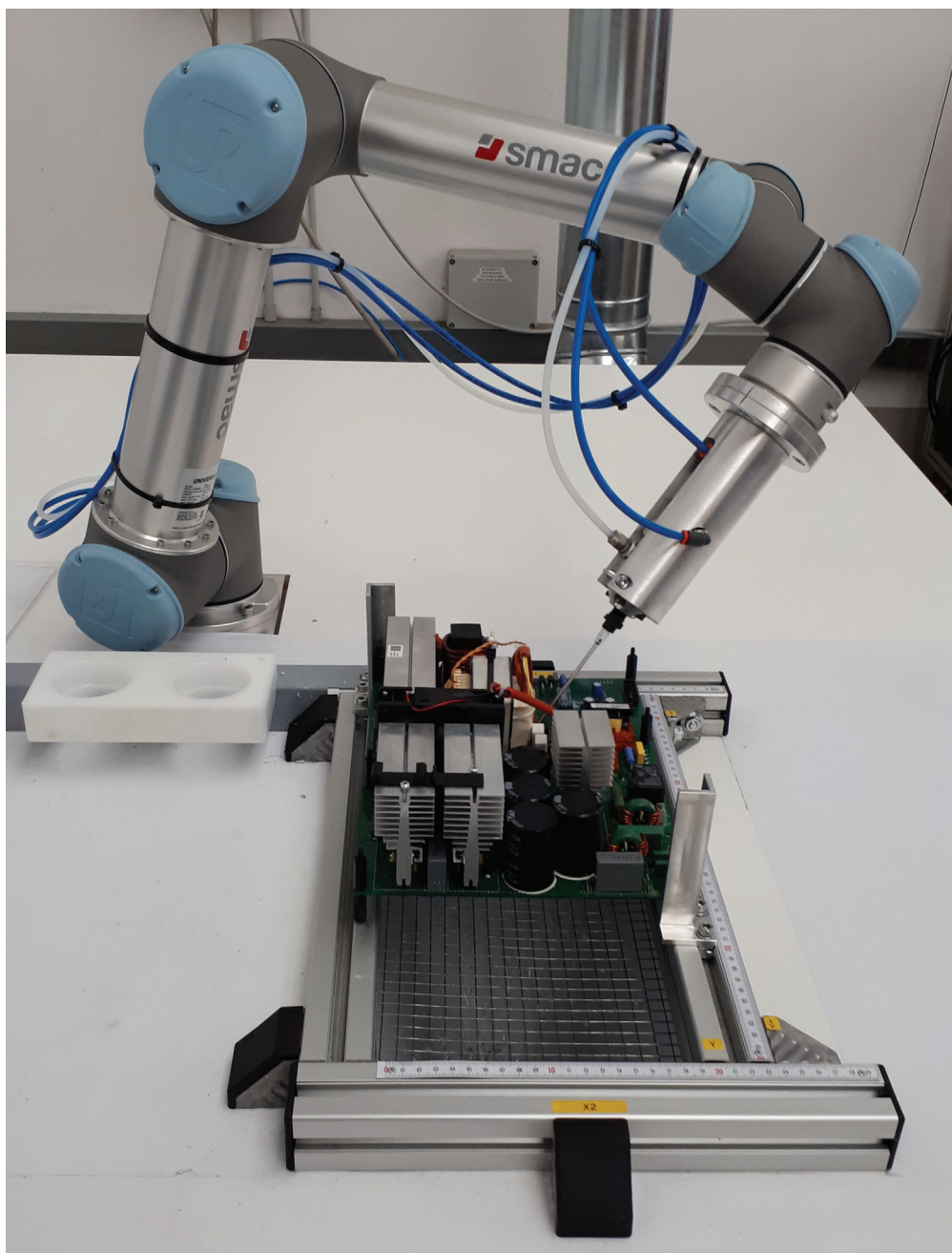
La progettazione tra digitale e nuove competenze

In tale rapporto rinnovato tra lavoratori, macchinari e processo produttivo non si può prescindere dall'esigenza di affrontare la progetta-



Processo produttivo dell'azienda Delka, partner del progetto di ricerca POR-FSE,
Design, progettazione e strategie Industria 4.0 per le piccole imprese,
Università Iuav di Venezia, 2018-19





*Cobot, robot collaborativo, che condivide lo spazio di lavoro con l'operatore.
Fonte: progetto di ricerca POR-FSE, PReST-Processi, Relazioni, Spazio e Tempo:
valorizzare il lavoro umano nella transizione all'industria 4.0,
Università Iuav di Venezia-Università Ca' Foscari Venezia, 2018-19*

zione delle interfacce digitali nell'ambiente lavorativo. Le interfacce uomo-macchina (*HMI-Human-Machine Interface*) assumono con l'industria 4.0 particolare rilievo e rappresentano uno dei principali vettori della trasformazione industriale soprattutto in riferimento all'evoluzione della rinnovata figura dell'operaio nel nuovo contesto automatizzato (un imprenditore intervistato ha affermato: "le imprese faticano a trovare lavoratori adeguatamente formati da inserire, sia in posizioni di programmatore sia di linea"⁴³).

Nell'eterogeneo panorama della piccola e media industria italiana la progettazione delle interfacce dovrà muoversi su due importanti binari. Da un lato dovranno assolvere il preciso compito di supportare gli operatori nelle nuove mansioni, dall'altro potranno contribuire a favorire la formazione degli stessi. Come detto, si passa da operai specializzati in uno specifico settore a lavoratori che sono in grado di comprendere e gestire più mansioni che spesso, come riscontrato dalle testimonianze del progetto *PReST*, sono apprese attraverso più canali: formazione da parte del tecnico specializzato, osservazione diretta e mediata dell'interfaccia (un operaio specializzato dichiara: "Ci ho messo poche settimane a imparare come si usava la macchina [...], guardando un collega. Prima avevo fatto due giorni di formazione con un tecnico della ditta che ha fornito i macchinari e i software per gestirli"⁴⁴).

In questo ambito risulta dunque rilevante, ove possibile, fornire all'operatore soluzioni adeguate per gestire la crescente quantità di informazioni da veicolare in formato vocale, visuale e tattile. L'interfaccia uomo-macchina, in questo specifico compito, può rivelarsi fondamentale proprio perché deve essere in grado di suggerire come eseguire specifiche azioni in modo intuitivo, rapido e inclusivo attraverso un'interazione chiara, snella ed efficace.

Semplificare l'utilizzo delle interfacce e sfruttare la potenzialità formativa delle stesse è una delle grandi sfide per i designer di oggi:

occorre mettere in campo un'ergonomia di progetto, di processo, che non può che aver per base la conoscenza della regolazione del processo d'azione di lavoro e quindi le varie interfacce, uomo-macchina, uomo-robot, uomo robot-collaborativo, uomo-uomo e macchina-macchina.⁴⁵



Cobot, robot collaborativo. Fonte: progetto di ricerca POR-FSE, PRéST-Processi, Relazioni, Spazio e Tempo: valorizzare il lavoro umano nella transizione all'industria 4.0, Università Iuav di Venezia-Università Ca' Foscari Venezia, 2018-19

Parlare di HMI senza prendere in esame, seppur brevemente, anche l'imprescindibile aspetto legato alla digitalizzazione dei processi organizzativi all'interno della fabbrica 4.0 italiana risulterebbe però poco efficace. Infatti, il livello di autonomia delle macchine all'interno degli spazi fisici si sta modificando radicalmente, soprattutto grazie al coinvolgimento di sistemi di *machine learning* e intelligenza artificiale nella programmazione dei processi. Con le tecnologie 4.0 si passa progressivamente da sistemi completamente gestiti da umani nello spazio fisico aziendale a una "de-spazializzazione del lavoro"⁴⁶ in cui le macchine interconnesse tra loro dialogano autonomamente, senza la necessità di intervento diretto in presenza dell'operaio ⁴⁷ (tabella a pagina seguente).

Si assiste così a un moltiplicarsi dei sistemi di interazione, non solo attraverso strumenti e software per la gestione e l'organizzazione del lavoro tra persone (si pensi, ad esempio, alle molteplici piattaforme utilizzate durante l'emergenza Covid-19), ma anche mediante dispositivi per il controllo da remoto delle macchine o l'utilizzo della realtà aumentata a supporto di attività operative dei lavoratori. Trasversalmente a tutti i livelli di digitalizzazione, il lavoro passa quindi costantemente da spazi fisici a canali digitali, offrendo opportunità di intervento alla figura del designer dell'interazione come interprete e traduttore di questi passaggi, in affiancamento agli informatici e ai tecnici aziendali.

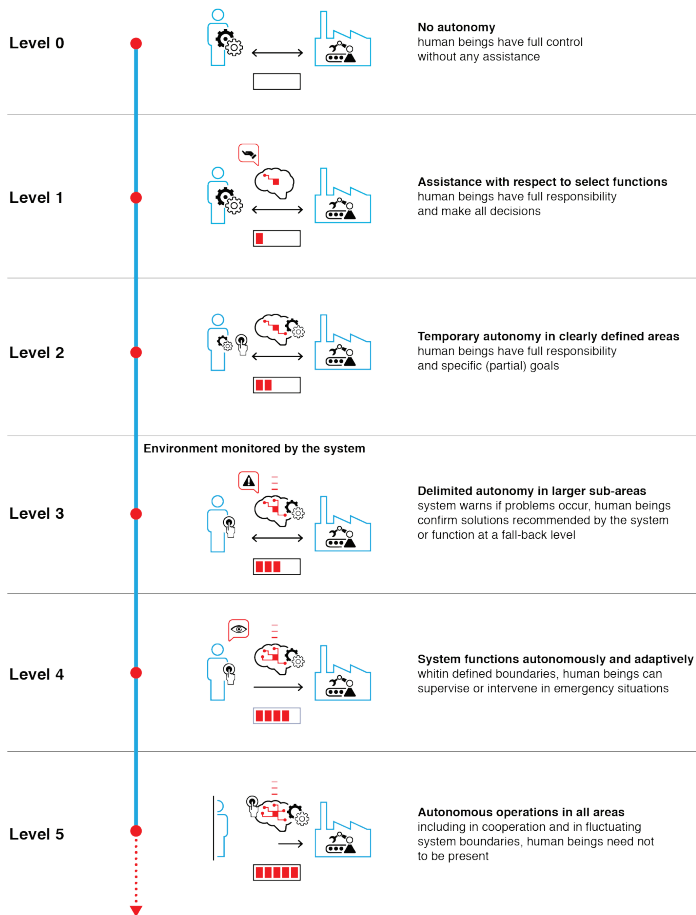
I sistemi progettuali e quelli produttivi si integrano in modo nuovo non solo, come in passato con mezzi diversi, veicolando le informazioni tra designer, uffici di progetto, produzione, magazzino e logistica ma permettendo un uso cooperativo che sfrutta l'interconnessione tra dati, macchina, struttura aziendale e utente finale. Cambia quindi l'intero sistema organizzativo, maggiormente ricco di relazioni, anche da remoto, tra i diversi settori aziendali. D'altra parte, progettare oggi un prodotto, in un contesto 4.0, significa anche poter ipotizzare delle soluzioni e, in tempo reale, ottenere le osservazioni dai diversi reparti, stimarne i costi, l'impatto nell'organizzazione del magazzino e della distribuzione.

Comprendere le potenzialità di questo nuovo modello organizzativo, anche in fase progettuale, potrà nel prossimo futuro determinare il successo di alcune aziende o settori di produzione.

Conclusioni

La situazione storica attuale, segnata da un'emergenza sanitaria complessa, provocherà delle ricadute economiche e sociali sul tessuto

Autonomy levels of Industrie 4.0



I cinque livelli di autonomia determinati dalla trasformazione delle macchine.

Fonte: Ministero Federale dell'Economia e dell'Energia tedesco (BMWi),

Shaping Industrie 4.0. Autonomous, interoperable and sustainable, 2019. © Geschäftsstelle PI 4.0

produttivo globale, mettendo a dura prova inevitabilmente anche il comparto manifatturiero italiano, risulta quindi cruciale domandarsi se l'innovazione 4.0 possa fungere da *driver* strategico di rilancio e cambiamento, soprattutto in un contesto come quello italiano storicamente caratterizzato da una dimensione aziendale media e piccola, da un “saper fare” artigianale unico al mondo e da ottime capacità di personalizzazione del prodotto⁴⁸.

Nel nostro Paese questi processi di innovazione non sono ancora sviluppati in modo sistemico, ed è pertanto necessario arrivare a ottimizzare tutte le possibilità offerte dalla digitalizzazione e dall'automazione. Sicuramente esistono le condizioni per cui la sfida dell'Industria 4.0 possa essere colta dalle imprese italiane, “cercando di trovare una sintesi originale tra la cultura umanistica che è alla base del successo del Made in Italy e la cultura tecnica che le nuove tecnologie impongono”⁴⁹.

Una delle possibili risposte, ad esempio, potrebbe essere quella di spostare l'attenzione dalle indiscutibili opportunità delle innovazioni tecnologiche all'implementazione di metodologie e strumenti propri di un approccio *human-centered* per l'organizzazione dei processi aziendali e la progettazione dei prodotti.

L'isolamento di categorie di indagine costitutive del rapporto tra utente (inteso sia come consumatore finale che come lavoratore) e prodotto fisico/digitale ci ha infatti permesso fin qui di introdurre una utile classificazione per definire alcuni dei processi di innovazione 4.0 che coinvolgono, anche e in misura importante, la disciplina del design nei suoi specifici ambiti di progettazione. Si tratta di processi già in atto, che entrano ed escono dalle mura fisiche dell'industria e si allargano progressivamente nell'infosfera⁵⁰, coinvolgendo gli attori interessati in una visione sempre più olistica e interconnessa della *smart factory* del prossimo futuro. Da un lato, l'utente-consumatore è implicato nella definizione dei prodotti attraverso nuove logiche di apertura e condivisione, che a sua volta portano a una evoluzione del concetto stesso di prodotto-servizio anche in un'ottica di economia circolare, dall'altro l'utente-lavoratore sperimenta non solo nuovi rapporti di interazione e integrazione con le macchine all'interno degli spazi fisici della fabbrica, ma gode anche delle opportunità offerte dai canali digitali per creare le premesse che aprono le porte a una inesorabile de-spazializzazione del lavoro.

In particolare, come è capitato anche in altri periodi storici post-crisi, si avvieranno nuovi processi di trasformazione che, concomitanti con la rivoluzione in atto, potranno avviare un periodo di particolare cambiamento con tempi di sviluppo più o meno rapidi o anche con altre dinamiche. Per questo le aziende italiane dovranno essere particolarmente disposte a sperimentare, delineare e proporre soluzioni che potranno diventare un modello anche per le imprese del prossimo futuro.

1. Termine introdotto da H. Kagermann, W. Wahlster, W.-D. Lukas, *Industrie 4.0: Mit dem Internet der Dinge auf dem Weg zur 4. industriellen Revolution*, in “Ingenieur.de”, 1 aprile 2011, <http://www.vdi-nachrichten.com/Technik-Gesellschaft/Industrie-40-Mit-Internet-Dinge-Weg-4-industriellen-Revolution>, consultato il 26 giugno 2020.

2. Cfr. K. Schwab, *La Quarta Rivoluzione industriale*, Franco Angeli, Milano 2016.

3. Si intende qui un modello organizzativo che prevede la condivisione di dati e informazioni tra tutti i soggetti della catena del valore, per generare una maggior cooperazione tra l’azienda e i suoi fornitori, subfornitori e clienti. Cfr. A. Magone, T. Mazali, *Industria 4.0: uomini e macchine nella fabbrica digitale*, Guerini e Associati, Milano 2016.

4. Cfr. J. Kaplan, *Le persone non servono: lavoro e ricchezza nell’epoca dell’intelligenza artificiale*, Luiss University Press, Roma 2016; Y. N. Harari, *21 lezioni per il XXI secolo*, Bompiani, Milano 2018.

5. Cfr. A. Salento (a cura di), *Industria 4.0: oltre il determinismo tecnologico*, Tao Digital Library, Bologna 2018, <https://amsacta.unibo.it/6041/1/Industria4.pdf>, consultato il 20 giugno 2020.

6. Cfr. G. Corò, M. Volpe, *Driving Factors in the Adoption of Industry 4.0 Technologies: An Investigation of SMEs*, in L. De Propris, D. Bailey (a cura di),

Industry 4.0 and Regional Transformations, Routledge, London 2020, pp. 112-32.

7. Cfr. F. Celaschi, *Advanced Design-Driven Approaches for an Industry 4.0 Framework: The Human-Centred Dimension of the Digital Industrial Revolution*, in “Strategic Design Research Journal”, vol. 10, n. 2, 2017, pp. 97-104.

8. Cfr. P. Bianchi, *4.0 La nuova rivoluzione industriale*, Il Mulino, Bologna 2018, p. 68.

9. Cfr. C. Bagnoli et al., *Business model 4.0: i modelli di business vincenti per le imprese italiane nella Quarta Rivoluzione industriale*, Edizioni Ca’ Foscari, Venezia 2018, https://edizionicafoscari.unive.it/media/pdf/books/978-88-696-287-1/978-88-696-287-1_IRFHM49.pdf, consultato il 20 giugno 2020.

10. Cfr. M. Busacca, *Materialità nell’Industria 4.0. Robot, umani e organizzazione*, in “Sviluppo&Organizzazione”, n. 291, gennaio-febbraio 2020, pp. 50-56.

11. Cfr. F. Celaschi, L. Di Lucchio, L. Imbesi, *Design e phigital production: progettare nell’era dell’industria 4.0*, in “MD Journal”, n. 4, 2017, pp. 6-13.

12. Cfr. T. Maldonado, *Disegno industriale: un riesame*, ed. rivista e ampliata, Feltrinelli, Milano 2008, p. 12.

13. Cfr. A. Magone, T. Mazali (a cura di), *Industria 4.0: uomini e macchine nella fabbrica digitale*, cit.

14. S. Fumagalli, S. Trenti (a cura di),

Locale o globale? La sfida dell'innovazione nelle imprese dei distretti della Meccanica italiana, in "Economia e finanza dei distretti industriali", Rapporto annuale Intesa San Paolo, n. 12, dicembre 2019, pp. 73-98.

15. Cfr. M. Bettiol, M. Capestro, E. Di Maria, *Industry 4.0: The Strategic Role of Marketing*, Atti del XIV Convegno annuale della Società italiana marketing, Università di Bergamo, 26-27 ottobre 2017, <http://www.simktg.it/sp/2017.3sp>.

16. Cfr. P. Fader, *Customer Centricity*, Wharton Digital Press, Philadelphia 2012.

17. Progetto di ricerca finanziato dalla Regione Veneto nell'ambito del bando regionale 2018 – Dgr 11/2018 "La ricerca a sostegno della trasformazione aziendale. Innovatori in azienda – Programma operativo regionale Fondo sociale europeo 2014-2020 – Ob. Investimenti a favore della crescita e dell'occupazione", coordinatore L. Casarotto, settembre 2018-ottobre 2019. Il progetto ha coinvolto 4 ricercatori dell'Università Iuav di Venezia e 3 aziende.

18. Azienda trevigiana che produce caldaie a biomassa e sistemi energeticamente attivi.

19. Cfr. P. Kotler, *Marketing 4.0: dal tradizionale al digitale*, Hoepli, Milano 2017.

20. Si vedano, ad esempio, A. Toffler, *The Third Wave*, Bantam Book, New York 1980; P. Kotler, *Marketing 3.0: dal prodotto al cliente all'anima*, Il Sole 24 ore, Milano 2010.

21. Si rimanda, ad esempio, a E. Man-

zini, *Design, When Everybody Designs: An Introduction to Design for Social Innovation*, The MIT Press, Cambridge Mass. 2015; C. Franzato, *Open Design for Industry 4.0*, in "MD Journal", n. 4, 2017, pp. 26-39.

22. Ci si riferisce alla ricerca *Strategie per la progettazione finalizzata all'insediamento in un mercato consolidato*, sviluppata sempre in collaborazione con l'azienda DFF.

23. Cfr. L. De Propriis, D. Bailey, *Disruptive Industry 4.0+*, in L. De Propriis, D. Bailey (a cura di), *Industry 4.0 and Regional Transformations*, Routledge, London 2020, p. 11.

24. Cfr. A. Bassi, *Nuovo dialogo fra storia, critica e progetto per una didattica contemporanea del design*, in "Quaderni di Architettura e Design", n. 1, 2018, p. 353, http://www.quad-ad.eu/wp-content/uploads/2018/07/30_QuAD_I_BAS-SI_def.pdf

25. Cfr. A. Tukker, *Eight Types of Product-Service System: Eight Ways to Sustainability? Experiences from SusProNet*, in "Business Strategy and the Environment", vol. 13, n. 4, 2004, pp. 246-60.

26. Si veda, ad esempio, T. Bhamra, A. T. Walters, J. Moultrie, *The Potential of Service Design as a Route to Product Service Systems*, in D. Sangiorgi, A. Prendiville (a cura di), *Designing for Service. Key Issues and New Directions*, Bloomsbury Academic, London 2017.

27. Cfr. AA.VV., *New Industrial Strategy for Europe. 2020*. Brussels, European Commission, Bruxelles, 10 febbraio 2020, p. 2.

28. Si veda anche L. Badalucco, P. Cristofoli Ghirardello, nello stesso volume.

29. Cfr. F. Zurlo, *Il Design del sistema prodotto*, in E. Manzini, P. Bertola, *Design Multiverso. Appunti di fenomenologia del design*, Edizioni Polidesign, Milano 2004, p. 147.

30. Cfr. G. Lotti, E. Trivellin, *Una possibile strategia per il prodotto italiano*, in “MD Journal”, n. 4, 2017, pp. 60-73.

31. Cfr. E. Manzini, *Design, When Everybody Designs: An Introduction to Design for Social Innovation*, cit.

32. H. Esslinger, *Sustainable Design: Beyond the Innovation-Driven Business Model*, in “Journal of Product Innovation Management”, vol. 28, n. 3, 2011, pp. 401-04.

33. Progetto di ricerca finanziato dalla Regione Veneto nell’ambito del bando regionale 2018 – Dgr 11/2018. “La ricerca a sostegno della trasformazione aziendale. Innovatori in azienda – Programma operativo regionale Fondo sociale europeo 2014-2020 – Ob. Investimenti a favore della crescita e dell’occupazione”, coordinatori B. Da Roit, G. Borelli, L. Casarotto, settembre 2018-dicembre 2019. Il progetto ha coinvolto 11 ricercatori delle Università Ca’ Foscari e Iuav di Venezia.

34. Si tratta del software Atlas.ti. La tabella riporta il numero di volte che ogni argomento è stato trattato in valore assoluto e in relazione a uno degli altri argomenti.

35. Cfr. AA.VV., *Indagine Industria 4.0 e tecnologie digitali in Veneto*, in “Rapporto Annuale sul mercato del

Lavoro, Treviso: Camera di commercio Treviso-Belluno-Dolomiti”, 2017.

36. Estratti delle interviste raccolte e trascritte per il progetto *PREST*, 2019.

37. Si riferisce all’approccio e alla pratica che prende anche il nome di toyotismo.

38. Estratti delle interviste raccolte per il progetto *PREST*.

39. Cfr. C. Casiraghi, *Il lavoro 4.0 nel modello di fabbrica intelligente. Il caso Cosberg: la conoscenza e i saperi diventano condivisione globale*, in A. Cipriani, A. Gramolati, G. Mari (a cura di), *Il lavoro 4.0: la Quarta Rivoluzione industriale e le trasformazioni delle attività lavorative*, Firenze University Press, Firenze 2018, pp. 547-58.

40. Cfr. S. Bagnara, et al., *Dall’intelligenza artificiale all’intelligenza umana*, Maggioli, Santarcangelo di Romagna 2018, p. 65.

41. F. Vicentini, *La robotica collaborativa. Sicurezza e flessibilità delle nuove forme di collaborazione uomo-robot*, Tecniche Nuove, Milano 2018.

42. Il dibattito sulla perdita di occupazione a causa dell’automazione e sulla eventuale necessità di una formazione continua è di grande attualità. Si vedano ad esempio P. R. Daugherty, H. J. Wilson, *Human + Machine: Reimagining Work in the Age of AI*, Harvard Business Press, Boston 2018; J. Kaplan, *Le persone non servono: lavoro e ricchezza nell’epoca dell’intelligenza artificiale*, cit.; A. Ross, *Il nostro futuro. Come affrontare il mondo dei prossimi vent’anni*, Feltrinelli, Milano 2016.

43. Estratti delle interviste raccolte per il progetto *PReST*.

44. *Ibid.*

45. Cfr. F. Carnevale, *La salute e la sicurezza dei lavoratori in Italia. Continuità e trasformazioni dalla Prima Rivoluzione industriale a quella digitale*, in A. Cipriani, A. Gramolati, G. Mari (a cura di), *Il lavoro 4.0: la Quarta Rivoluzione industriale e le trasformazioni delle attività lavorative*, cit., pp. 117-30.

46. Cfr. A. M. Ponzellini, *Cinque parole-chiave e una decina di storie per riprendere la discussione sulla qualità del lavoro*, Ivi, pp. 405-22.

47. Nel documento programmatico del Ministero federale dell'economia e dell'energia tedesco (BMW), *Shaping Industrie 4.0. Autonomous, Interoperable and Sustainable*, 2019, si suddivide la trasformazione delle macchine in 5 livelli di autonomia, configurando nuove relazioni e modalità di lavoro.

48. Cfr. M. Bettiol, E. Di Maria, *Industria 4.0: rivoluzione in corso*, in L. Barbieri, T. Pievani, *Vertical Innovation. La vera natura dell'innovazione*, Guerini Next, Milano 2017.

49. Cfr. C. Bagnoli et al., *Business model 4.0: i modelli di business vincenti per le imprese italiane nella Quarta Rivoluzione industriale*, cit., p. 185.

50. Cfr. L. Floridi, *La quarta rivoluzione: come l'infosfera sta trasformando il mondo*, Raffaello Cortina Editore, Milano 2017.