

Approcci all'innovazione trainata dal design

L'influenza della rivoluzione digitale: Roller spa e *AutoMate*

Flaviano Celaschi Università di Bologna flaviano.celaschi@unibo.it

Roberto Montanari Università Suor Orsola Benincasa, Napoli roberto.montanari@re-lab.it

Giuseppe Padula Università di San Marino giuseppe.padula4@unibo.it

Lo scopo di questo lavoro è di mettere in evidenza come le trasformazioni conseguenti alla rivoluzione digitale e all'adozione del modello di Industria 4.0 possano incidere sulla trasformazione del mondo produttivo, in particolare nei contesti in cui la spinta innovativa risiede nel design. L'impresa che opera in questo contesto affronta un processo che ha trasformato gradualmente il ruolo del prodotto, inteso originariamente come merce, a sistema integrato di prodotto e servizio. Lo scenario descritto sarà analizzato attraverso lo studio di due casi esemplificativi del modello di Industria 4.0: il caso Roller spa, azienda manifatturiera italiana, e il progetto *AutoMate*, inserito nel framework di Horizon 2020.

Industria 4.0, Design, Smart tree philosophy, Rivoluzione digitale

The aim of this paper is to highlight how the digital revolution, the adoption of the Industry 4.0 model and the subsequent transformations can affect the conversion of the productive system, in particular in a context in which the main innovative spur is driven by design.

Companies operating in this context must engage with a process that is experiencing a gradual change in the role of the product, from commodity to integrated system composed by both product and service. The scenario so far described will be analyzed with the help of two case studies as example of Industry 4.0: Roller spa, an Italian manufacturing company, and *AutoMate*, a project developed within the HORIZON 2020 framework.

Industry 4.0, Design, Smart tree philosophy, Digital revolution

La coazione di due spinte

L'origine del processo che in Italia ha assorbito lo slogan tedesco "Industrie 4.0" è da attribuirsi alla recente congiuntura per la quale un elevato numero di tecnologie definite "tecnologie abilitanti" (Broy, 2011; Ackerman, 2015), in ragione di fattori diversi (Bergami, 2016), sono contemporaneamente diventate economicamente convenienti, fisicamente poco invasive, facili da impiegare, mature nelle prestazioni, potenzialmente integrabili tra di loro e quindi quantitativamente molto diffuse (Padula, 2013). Grazie ad un loro impiego integrato e simultaneo si innesca una potenziale trasformazione di ingente portata, tanto nel processo produttivo in sé quanto negli effetti economici derivabili (Holzhauser, 2016).

Le economie avanzate europee già oggi si misurano tra di loro in termini di grado di assorbimento di questa rivoluzione attraverso un indicatore che si chiama DESI (Digital Economy and Society Index) che mette in evidenza, per esempio, che esiste già un gap elevato tra il fabbisogno e la disponibilità di operatori d'impresa in grado di affrontare questo genere di sfida, di comprendere gli effetti, la portata, la velocità e l'impiego, nel sistema produttivo così come nella società [1].

Come tutti i fenomeni in cui l'osservatore si trova ancora immerso, anche per la quarta rivoluzione produttiva, il fenomeno appare Variabile, Incerto, Complesso ed Ambiguo (in inglese l'acronimo V.U.C.A. rappresenta questo contesto) (Lee, 2015).

Le caratteristiche dell'ambiente V.U.C.A., Variable, Uncertain, Complex, Ambiguous, sono:

Velocità; tutti i processi si sono talmente accelerati che è impossibile rincorrerli proficuamente. Solo strutturandoli in processi *continui* possiamo disporre dei semilavorati e delle risposte adeguate in tempi veloci.

Autorità; è molto rischioso e poco efficace affidare il governo di un'organizzazione ad un solo soggetto top down. Meglio far affiorare bottom up una pluralità di stimoli e di decisioni che lette complessivamente determinano l'Intelligenza collettiva di un'organizzazione.

Strategie; elaborare strategie richiede molto tempo, il condividerle e formare le persone ad agire in modo strategicamente allineato ancora di più. Nell'agire all'interno del campo turbolento è più efficace condividere in modo fermo i *valori* e lasciare libertà di *tattica* a più soggetti possibile.

Mappe; non abbiamo il tempo di redigere mappe dettagliate del campo in cui ci immergeremo. Il contesto muta e se abbiamo concertato l'obiettivo con chiarezza una *bus-sola* ad esso orientata ci lascia la libertà di decidere lungo il cammino come superare le asperità che si frappongono.

Limitatezza delle risorse; la scarsità, la finitezza, il risparmio, sono condizioni necessarie, ma non sufficienti. Occorre progettare tenendo la *sostenibilità* come fattore guida e l'approccio sistemico e l'economia circolare come modelli.

Complessità; le reazioni di ogni decisione su innumerevoli piani, diversi da quello in cui operiamo, richiede che comprendiamo le logiche sistemiche e che realizziamo modelli semplificati della realtà complessa.

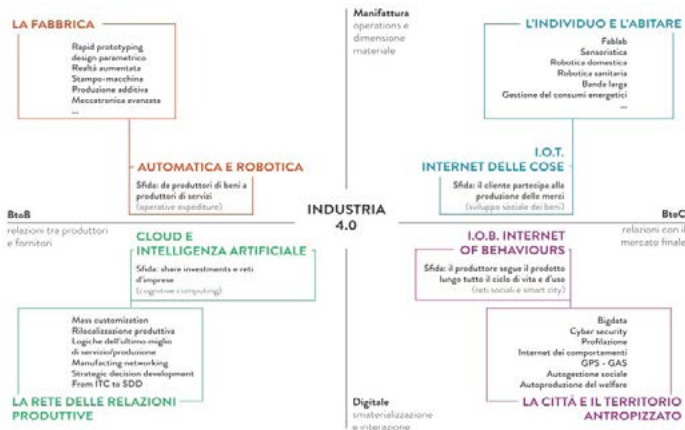
Settorialità del sapere; i fenomeni non sono spiegabili attraverso un solo sapere. La visione mono disciplinare dei fenomeni in cui agiamo è scarsamente efficace, i fenomeni sono *adisciplinari* e la mediazione tra saperi è il modo di procedere.

Materiale; la dimensione solo materiale delle cose è in crisi. Ogni fenomeno di cui ci occupiamo è un *sistema prodotto* composto da una componente di servizio, di comunicazione e di prodotto integrati.

Al centro di questa rivoluzione è la consapevolezza che dopo aver parlato di “prodotti” intesi come merci, la dimensione fisica del bene oggetto di scambio si andava integrando e si doveva quindi parlare di “sistema-prodotto” (integrazione tra prodotto, comunicazione e servizio). La dimensione – informazione – prendeva il sopravvento occupando l'intera scena e ponendo al centro il digitale.

Parallelamente al processo di digitalizzazione della dimensione fisica, un altro processo di direzione autonoma dal primo mette in luce l'importanza del saper trasformare l'informazione in conoscenza lungo la tradizionale linea rappresentata dalla catena del valore, che non si ferma più alla distribuzione ma coinvolge l'utente finale (Celaschi, 2008). Questo secondo flusso trasformativo della realtà produttiva non ha più natura lineare (dal produttore al consumatore), ma natura circolare.

Da un punto di vista tecnologico la maturità di questa azione di smaterializzazione del processo/prodotto fisico in nuclei intelligenti ed interoperabile di informazione è segnata dalla disponibilità contemporanea di grande capacità di calcolo a costi ridotti (Brynjolfsson, McAfee, 2011) e in modalità «as-a-service» (Xu, 2012) , che rende possibile interagire in tempo reale con simulazioni degli enti fisici, passando dalla “simulazione” alla “emulazione” del “digital twin” il momento in cui modello ed oggetto fisico sono connessi da sensori ed i dati sono elaborati su piattaforme cloud (Padula, 2014, 2015, 2017).



01

Un modello di realtà 4.0

Questa doppia spinta (Celaschi, 2017) prende le forme di un sistema di assi nei quali ciascuno dei due assi rappresenta una delle due spinte citate. Possiamo individuare facilmente 4 quadranti separati da un sistema di assi cartesiani che diventa utile leggere come fossero divisi da un muro centrale (asse verticale) in due campi da gioco che il precedente sistema produttivo classico considerava separati ed abbastanza indipendenti: il campo B2B (Business to Business ovvero tutto ciò che succede tra produttori e fornitori) e quello B2C (Business to Client, tutto quello che succede dalla produzione fino al destino finale di un bene). I modelli tradizionali di produzione hanno sostenuto finora l'esistenza di una barriera che ha tenuto professionalmente separate la dimensione tecnica-progettuale-produttiva dalla dimensione commerciale-comunicativa-di design-di marketing-di distribuzione. La prima dimensione intesa come un affare interno (degli ingegneri), che avviene eminentemente nella fabbrica o nelle relazioni tra fornitori e impresa capofila. La seconda intesa come un fatto presidiato dai saperi economici e dal management, dal design e dalla comunicazione, sostanzialmente esterno all'ambiente produttivo che avviene sui mercati e che deve disturbare il meno possibile la concentrazione di chi produce.

La figura 2 mette in risalto quattro estremi. I due estremi collocati sull'asse verticale costituiscono la prima sfida in atto secondo la quale la dimensione materiale (manifattura) e quella immateriale (digitale) si devono integrare. Gli estremi posti al termine dell'asse orizzontale sono invece i due mondi, quello della produzione e quello del mercato, che finora hanno sostanzialmente vissuto da separati nella grande casa del sistema industriale classico di produzione [2].

01
Il "campo da gioco" della quarta rivoluzione industriale in atto

Il ruolo del design

Esistono due tipi di freni all'introduzione dell'innovazione nei contesti produttivi europei, ed in particolare in quelli italiani: questo tipo di innovazione sopra descritta non ha un settore disciplinare proprio. Il sistema produttivo europeo è tutt'oggi pesantemente diviso in reparti mono settoriali (progettazione, marketing, commerciale, comunicazione, produzione, distribuzione e logistica) e soprattutto l'intelligenza della fabbrica spesso si ferma con la consegna del bene o del servizio all'utente. Tutto ciò che riguarda cosa e come l'utente usa il prodotto o il servizio non è considerato utile, anzi disturba la tranquillità della pace del B2B.

Il primo potenziale del designer è di essere da sempre considerato mediatore tra interessi (della produzione e dell'utente) e mediatore tra saperi diversi (arte-tecnologia-humanities-economia). Mai come in questa condizione attuale di apertura delle possibilità di innovazione dei processi e dei prodotti è stato importante rompere la duplice barriera e mettere in connessione virtuosa il mondo del B2B con quello del B2C proprio tramite nuove funzioni aziendali, in grado di progettare integrando i saperi.

	RETI VELOCI	CYBER SICUREZZA	PRIVACY	
SYSTEM VENDORS	PROGETTAZIONE	PRODUZIONE	COMMERCIALE	SCUOLE TECNICHE, UNIVERSITA' CENTRI DI RICERCA
CONSULENTI STRATEGICI E DIREZIONALI	RICERCA & SVILUPPO	IMPRESA	FINANZA	PP.AA. E SISTEMA DEL CREDITO
PRODUTTORI DI HARDWARE E COMPONENTI	CONTABILITA'	ACQUISTI	RISORSE UMANE	FORNITORI DISTRETTUALI
	MEDIATORI E DISTRIBUTORI	CLIENTI INTERMEDI	CLIENTI FINALI	

02

02

Il sistema degli attori con i quali
opera l'impresa che si ispira al modello
Industry 4.0

Il progetto Roller spa

Nell'autunno del 2016 l'impresa Roller spa [3] di Piacenza rivela la possibilità di comprendere meglio, e potenzialmente assorbire proattivamente, i cambiamenti che sono in atto nella rivoluzione digitale del 4.0.

Il contatto con l'Università di Bologna, dipartimento DA, settore Advanced Design, porta a decidere di attivare un percorso assistito di studio e rielaborazione progettuale degli scenari potenziali che viene ipotizzato, progettato e realizzato insieme a Giuseppe Padula (Università di San Marino) e Flaviano Celaschi (Università di Bologna).

Si è intrapreso un processo pluriennale di innovazione 4.0 che prende il nome SMART TREE PHILOSOPHY in omaggio agli studi di biologia vegetale condotti a Firenze dal prof. Stefano Mancuso.

Nei fatti l'Advanced Design guida questo processo addentrando i manager dell'impresa a immaginare gli scenari dentro ai quali possono muoversi le variabili che oggi reggono l'impresa. Il percorso progettato si basa su questi principi:

- il marketing non è più sufficiente a tastare il polso del mercato e portare in impresa gli stimoli all'innovazione;
- il prodotto realizzato oggi è, per valore commerciale e momento di scelta, un anello debole della catena poiché è sostanzialmente un pezzo di metallo privo di intelligenza che viene adattato ad una macchina (la pressa) tra le più involute e statiche del panorama produttivo internazionale della meccanica manifatturiera;
- già oggi la capacità di predire le condizioni di lavoro dei clienti e di progettare i processi e non solo gli utensili, è il servizio stimato e che determina il posizionamento nella rosa dei più importanti produttori mondiali di comparto;
- dentro all'impresa non esistono tutte le competenze specialistiche che servono e non c'è il tempo di far maturare una competenza di nicchia in tutti i comparti da coinvolgere per restare al passo con le tecnologie abilitanti di Industry 4.0.

Un percorso di alcuni mesi è stato sufficiente a permettere all'impresa di immaginare il proprio nuovo piano industriale interamente basato sulle logiche di Industry 4.0, ovvero:

- posizionarsi idealmente a valle del cliente ideale e provare a fare il suo mestiere in modo scientificamente evoluto per comprendere i margini di miglioramento possibili;
- immaginare che l'utensile ed il suo mandrino diventino, opportunamente accessoriati di sensoristica, punte avanzate di un sistema di rilevazione in continuo, di predizione e di gestione;

- diventare capaci di retrofittare l'intero sistema di presso-piegatura cambiando semplicemente il componente attualmente più marginale della catena, l'utensile, che ha il vantaggio di essere posizionato nel vertice apicale del sistema laddove prodotto, macchina, uomo e sistema si incontrano, producendo e scambiandosi informazioni che bisogna trasformare in conoscenza;
- questi nuovi utensili intelligenti devono essere distinti per forma e comunicazione perché creano una strategia nuova delle relazioni con il mercato di riferimento e quindi devono essere re-immaginati a partire dalla verifica topologica della loro forma e dei modi per produrle;
- infine questo nuovo processo mette nelle condizioni di diventare franchisor di un processo scientificizzato di presso-piegatura secondo il quale il cliente dei nostri clienti può rivolgersi a noi.

Sintesi felice di questa strategia è stato anche l'immaginarsi una metafora vegetale (Mancuso, 2017) poiché sappiamo oggi che le piante sono intelligenti anche senza avere un organo centralizzato di governo del sistema, ma avendo miliardi di sensori naturali; da qui l'idea di chiamare questa nuova strada di innovazione 4.0 di Rollerli: Smart Tree Philosophy.

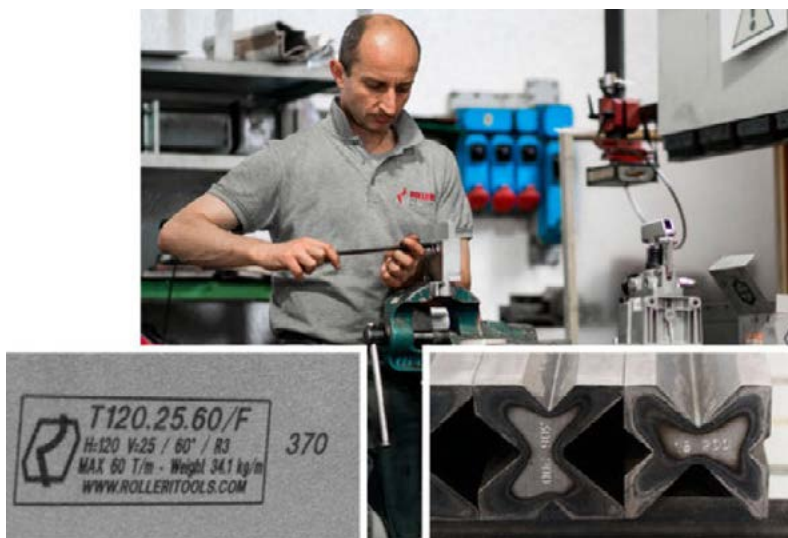
Il progetto *Automate*

Sulla base delle esigenze delineate all'interno del programma Horizon 2020, ed in particolare in riferimento al tema *Safe and connected automation in road transport*, nasce il progetto europeo *AutoMate*. Il progetto, iniziato il 1 settembre 2016, ha una durata di 36 mesi e consta di un consorzio di 10 partner [4].

Il punto di partenza da cui si sviluppa *AutoMate* è il radicale cambiamento che si avrà nei prossimi decenni nel settore automobilistico attraverso l'introduzione dei veicoli autonomi. Tale mutamento riguarderà la stessa società, il modo di interagire con la vettura e di concepire l'idea di viaggio. La sfida che il progetto intende affrontare è quella di realizzare un modello di guida cooperativa, attraverso un'esauritiva comunicazione ed un'efficace interazione con il guidatore. Infatti, il sistema che *AutoMate* realizzerà è concepito come un vero e proprio *TeamMate*, un compagno della persona che guida, che ne comprenda le esigenze e garantisce una sincronia tra le fasi di guida (automatica e manuale).

Gli elementi principali che caratterizzano il progetto, ed in particolare la sua interfaccia utente, possono essere riassunti nei seguenti punti:

- Cooperazione, basandosi sulla reciproca assistenza e sull'interazione tra il veicolo e il guidatore;



03

- Armonia nella distribuzione dei differenti task, garantendo che sia il guidatore che il sistema abbiano piena consapevolezza della situazione e riescano ad interagire senza alcun ostacolo;
- Precisione nell'accuratezza della trasmissione delle informazioni da visualizzare.

Una delle principali sfide che *AutoMate* si pone è quella di progettare l'interazione con il veicolo in modo da favorire l'accettazione della tecnologia da parte del pubblico degli utenti finali. Emerge così con evidenza la centralità del ruolo del designer, chiamato a costruire un'esperienza d'uso soddisfacente che è requisito essenziale per il raggiungimento di questo scopo, allo stesso livello delle funzionalità tecniche del veicolo.

L'impatto di questo modello e le ricadute industriali sono immediati: sviluppare prodotti all'interno del perimetro di un progetto triennale che prevede la collaborazione di partner internazionali industriali (OEM e PMI) e di ricerca, consente di progettare parallelamente soluzioni diverse, in grado di poter essere integrate nei dimostratori o trattate separatamente.

03

Il sito produttivo di Rollerli Spa



L'approccio utilizzato nel progetto *AutoMate* presenta tre caratteristiche fondamentali che lo collocano nel solco dell'innovazione rappresentata dal modello di Industria 4.0:

1. L'adozione delle *smart technologies* ed i conseguenti impatti sul design del prodotto;
2. La centralità dei dati attraverso cui si modellano analisi predittive dello scenario e del comportamento del veicolo, e che guidano la relazione con gli esseri umani;
3. Il tema della sicurezza dei dati e la scelta delle piattaforme e dei formati di condivisione degli stessi.

Conclusioni

Esistono alcuni corridoi nei quali è possibile immaginare che si stia evolvendo l'articolato fenomeno di Industrie 4.0. Il primo tra questi corridoi è rappresentato dalla necessità di costruire modelli digitali della realtà, utili sia nella fase di concezione e progettazione, che nelle fasi successive: dalla costruzione all'implementazione, fino alla manutenzione ed al riuso.

Un secondo corridoio è rappresentato dalla necessità di riportare l'uomo (singolare e collettivo, quindi le relazioni inter umane) al centro di qualsiasi progetto, compresi i progetti di processi industriali e di beni strumentali. Il designer da mediatore tra interessi (Celaschi, 2008) da sempre si fa rappresentante dell'equilibrio attraverso il quale ogni trasformazione della realtà deve tenere conto delle esigenze di una pluralità di fattori e di soggetti.

Un terzo corridoio è, come già anticipato, l'abbattimento delle barriere tra ciò che riguarda la sfera B2B e ciò che finora accadeva nella sfera B2C. Questa barriera, affievolendosi fino a scomparire, ci restituisce uno scenario realmente rivoluzionario che richiede al designer una nuova consapevolezza: essere il gestore del flusso che connette digitalmente (qui ed ora) il mondo B2B e l'universo B2C attraverso il mezzo dell'informazione (I.O.T. che diventa I.O.B.) e che trasformandosi in conoscenza diventa valore.

NOTE

[1] Nella prima fase di sviluppo di questa ingente trasformazione, oltre ad un elevato numero di esperti dotati di competenze verticali sull'automazione, sulle reti, sui sensori, sull'informatica, sulla cybersicurezza, etc., è molto importante rendersi conto della mancanza di designer capaci di sviluppare un ruolo cosciente di mediazione tra mercato e produzione.

[2] Gli investimenti in risorse umane (formazione, ricerca, integrazione, mediazione) vanno visti come fondamentali in entrambe le sfide contenute in questa importante trasformazione, tuttavia la portata maggiore di questo investimento deve essere in grado di permettere all'impresa di abbattere il muro che divide la dimensione B2B dalla dimensione B2C.

[3] Roller spa è una PMI italiana con sede in Emilia Romagna che opera da quasi quarant'anni nel campo della produzione e dei servizi per la fabbricazione di utensili per presso-piegatura, punzonatura, lavorazione dei metalli.

[4] Il partenariato di *AutoMate* è formato dai seguenti membri: OFFIS (coordinatore del progetto), Continental, Centro Ricerche Fiat (CRF), Ulm University, Vedecom, RE:Lab, Deutsches-Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), PSA groupe, Broadbit e Humatecs. Per maggiori informazioni è possibile consultare il sito: <http://www.automate-project.eu/>.

REFERENCES

Celaschi Flaviano, Deserti Alessandro, *Design e Innovazione*, Roma, Carocci, **2007**, pp. 148.

Celaschi Flaviano, "Il design mediatore di saperi", pp. 234-248, in Germak Claudio, *L'uomo al centro del progetto*, Torino, Allemandi, **2008**, pp. 89.

Lee Edward A., "Cyber physical systems: Design challenges", pp. 363-369, 11th *IEEE International Symposium on Object and Component-Oriented Real-Time Distributed Computing (ISORC)*, IEEE, **2008**.

Montanari Roberto, Bagnara Sebastiano, "Dal mulo al destriero: progettare ergonomicamente l'automazione adattativa", pp. 9-22, in Cherubini Paolo, Rumiati Rino, Tasso Alessandra (a cura di), *Rappresentazioni e Congetture*, Padova, Cleup, **2008**.

Celaschi Flaviano, "Le culture del prodotto", pp. 7-16, in Celi Manuela, *Advancedesign. Visioni, percorsi e strumenti per predisporsi all'innovazione continua*, Milano, Mc Graw Hill, **2010**, pp. 178.

Broy Michael, *Cyber-physical systems: Innovation durch software intensive eingebettete Systeme*, Heidelberg, Springer-Verlag, **2011**, pp. 219.

Brynjolfsson Erik, McAfee Andrew, *Race Against the Machine*, Lexington, Massachusetts Digital Frontier Press, **2011**, pp. 98.

D'Andrea Raffaello, "A revolution in the warehouse: A retrospective on kiva systems and the grand challenges ahead", pp. 638-639, in *IEEE Transactions on Automation Science and Engineering*, 4 (9) **2012**.

Xu Xun, "From Cloud Computing to Cloud Manufacturing", pp. 75-86, in *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, Pergamon Press, Elsevier, Inc. Tarrytown, NY, USA, **2012**.

Padula Giuseppe, "Cloud manufacturing, la rivoluzione alla catena di montaggio", *La Repubblica, Affari e Finanza*, 4 ottobre **2013**, in http://www.repubblica.it/economia/rapporti/cloudeconomy/2013/10/04/news/cloud_manufacturing_la_rivoluzione_alla_catena_di_montaggio-67871250/?refresh_ce (consultato il 30.10.207)

Celaschi Flaviano, Iñiguez Flores Roberto, Xóchitl Arias Gonzalez, Limón García Alejandro, Trotta Maria Giovanna, León Morán Ruth, López Nuño Noemi, "Advanced Design Exploration Field. A Systematic Repertory of Scientific and Design Exploration", pp. 21-44, in *The shape of the future as front end of design driven innovation, 5th International Forum of Design as a process*, Guadalajara, Jalisco Tecnológico de Monterrey, **2014**.

Padula Giuseppe, "Manifattura nel Cloud, prove di Industria 4.0", pp. 18-19, *Technopolis*, 23 giugno **2014**.

Ackerman Evan, "Fetch robotics introduces fetch and freight: your warehouse is now automated", pp. 118-121, *IEEE Spectrum*, **2015**.

Celaschi Flaviano, "User's Continuity in Design Continuous Innovation", pp. 80-91, in Bihanic David, *Empowering Users through Design, Interdisciplinary Studies and Combined Approaches for Technological Products and Services*, Switzerland, Springer, **2015**, pp. 230.

Celaschi Flaviano, "Advanced Design Points of View", pp. 7-14, in Celi Manuela, *Advanced Design Cultures. Long-Term Perspective and Continuous Innovation*, Switzerland, Springer, **2015**, pp. 178.

Kolberg Dennis, Zuhlke Detlef, "Lean automation enabled by industry 4.0 technologies", pp. 1870-1875, IFAC-PapersOnLine, **48**, **2015**.

Lee Jay, Bugheri Behrad, Kao, Hung-An, "A cyber-physical systems architecture for industry 4.0-based manufacturing systems", pp. 18-23, *Manufacturing Letters*, **3**, **2015**.

Padula Giuseppe, "Manifattura 4.0, la catena di montaggio si trasforma", pp. 10-12, *Technopolis*, 23 febbraio **2015**.

Bergami Max, "Occorre esplorare per prepararsi allo tsunami digitale", p. 23, *Il Sole 24 Ore*, 6 marzo **2016**.

Celaschi Flaviano, Celi Manuela, Formia Elena, Franzato Carlo, Imbesi Lorenzo, Peruccio Pier Paolo, Hernandis Bernabè (edited by), *System Design: Beyond Processes and Thinking*, València, Editorial Universitat Politècnica, **2016**, pp. 1015.

Celaschi Flaviano, Celi Manuela, "Riflessioni e corridoi di ricerca", pp. 4-12, in Celi Manuela, *Advancedesign. Visioni, percorsi e strumenti per predisporre all'innovazione continua*, Milano, Mc Graw Hill, **2010**, pp. 178.

Celaschi Flaviano, "Design de los procesos y modelos de relación: proyecto de las culturas en la era de la intermediación digital", pp. 67-77, in Gutierrez Ruiz, Francisco Javier, Rodríguez Martínez, Jorge, (a cura di), *Modelos clave para el diseñador antes los escenarios de cambio*, Mexico city, Universidad Autónoma Metropolitana, **2016**.

Holzhauser Klaus, Schalla Philipp, "Digital Transformation of Continuous Business Transformation", pp. 273-288, in Horst Ellermann, Kreutter Peter, Messner Wolfgang, *The Palgrave handbook of continuous business transformation*, UK, Palgrave Macmillian, **2016**, pp. 599.

Kurz Julian, "Capacity planning for a maintenance service provider with advanced information", pp. 466-477, *European Journal of operational research*, vol. 251 (2), **2016**.

Celaschi Flaviano, "Advanced design driven approaches for 4.0 industry framework. Human centered dimension in fourth digital-industrial revolution", *Strategic Design Research Journal*, vol. 10 (2), **2017**.

Mancuso Stefano, *Plant Revolution*, Firenze, Giunti, 2017, pp. 272.

Merli Giorgio, "Ecosistema di Holonic business. Essere parte autonoma di un tutto", pp. 20-24, *Sistemi & Impresa*, n. 3, Milano, Este Editore, **2017**.

Padula Giuseppe, "Cloud-based Manufacturing. Stato dell'arte e sviluppi futuri", pp. 100-103, *Industrie 4.0*, n.1, **2017**.