

# Scuola Officina



MUSEO DEL PATRIMONIO INDUSTRIALE DI BOLOGNA

numero **1** 2019  
GENNAIO - GIUGNO  
anno XXXVIII  
ISSN 1723-168X  
Prezzo € 5,00



# Produrre nella rivoluzione digitale

FLAVIANO CELASCHI, ordinario di Disegno industriale, Dipartimento di Architettura, Università di Bologna

Le immagini che illustrano l'articolo sono tratte dal filmato "La Fabbrica del Futuro" realizzato per introdurre ed illustrare il nuovo spazio didattico-espositivo del Museo del Patrimonio Industriale. Si ringraziano per la collaborazione Mnemonica e gli autori, Alessandro Sibilìa e Dario Zanasi.

## LA SOCIETÀ DELLE RELAZIONI

■ Siamo travolti dal cambiamento. Lo siamo sempre stati. Chiedete ai vostri nonni se hanno avuto l'impressione di aver vissuto la loro giovinezza in un mondo statico e inerte. I miei nonni paterni, nati entrambi nel XIX secolo, si sono conosciuti a New York come emigranti italiani, sono tornati in Italia per sposarsi e sono sopravvissuti, facendola, alla prima guerra mondiale, han fatto sette figli, han perso il podere ed i risparmi nella crisi del '29, si sono ricostruiti una vita lavorando notte e giorno 4 ettari di terra e sono morti nei magici anni Sessanta del Novecento, in piena crescita economica, con tutti i figli sposati e già nonni di 15 nipoti. Sono nati su un carro trainato da buoi, in una stanza alimentata da candele e sono morti su una croce rossa che sfrecciava a cento all'ora nell'anno in cui l'uomo andava nello spazio. Il cambiamento li ha travolti, né più né meno di noi. Il cambiamento è sempre esistito. Ma non siamo fatti per il cambiamento, come organismi viventi siamo biologicamente fatti per stare in equilibrio e ogni fattore che influenza il nostro equilibrio ci è biologicamente ostile. Come imprenditori e manager siamo chiamati a operare nelle regole dell'economia, la più importante ci chiede di manipolare i fattori produttivi per

ottenere un tornaconto: più il campo è turbolento e più è difficile ottimizzare i fattori produttivi, quindi vediamo il cambiamento come elemento di disturbo del nostro obiettivo. Infine, siamo italiani e viviamo il miglior rapporto tra qualità della vita, salute, benessere sociale e disponibilità ambientale, economica e culturale, che ci sia nel mondo sviluppato: chi ce lo fa fare di cambiare? Se, parlando di innovazione ad un imprenditore o ad un manager, notate che lo sguardo fugge a controllare lo smartphone o lo sorprende a pensare all'appuntamento successivo, significa che avete provato l'ebbrezza di sbattere su un muro di gomma che sovente reagisce, solo quando vi è ormai costretto, agli estremi della resistenza e dell'attaccamento al presente. Tutto bene.

Siamo fatti però per costruire relazioni. Da soli abbiamo scarsissime probabilità di sopravvivere, come le api e le colonie di pinguini viviamo una comunità di relazioni, viviamo di relazioni e i beni o servizi che produciamo hanno il forte e principale significato di avere un ruolo nella nostra costante e sempiterna fatica di creare e consolidare delle relazioni con i nostri simili, in primis, con la natura e le sue risorse, in secondo luogo. Se siamo nati e cresciuti nella società dei consumi prodotta dal capitalismo maturo sappiamo che le merci non sono le merci, ossia non sono



quella cosa che vediamo al primo sguardo: una bicicletta non serve a muoverci, così come un'automobile, un vestito non serve a coprirci, un cibo non serve a nutrirci. Queste sono diventate tutte, da tempi immemori, delle funzioni seconde. La funzione prima delle merci e dei servizi che abbiamo prodotto, sognato, acquistato, gettato via o demolito sine cura, è prima di tutto quella di aiutarci a comunicare per costruire relazioni, entrando in relazione con gli altri e con noi stessi.

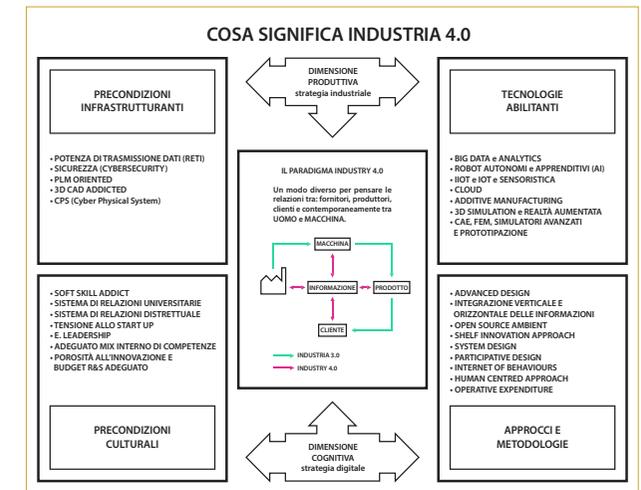
Nel discorso che stiamo approntando è quindi bene non dimenticare che viviamo da sempre nel cambiamento, che non ne siamo trasportati e facciamo di necessità virtù, che ogni cosa di cui necessitiamo è da sempre generata dalla necessità ultima, ma fondamentale, di metterci in connessione con gli altri. Direbbero i futuristi che queste sono costanti, e se è sempre stato così esiste la notevole probabilità che continui a succedere tutto questo.

## CAMBIA IL CONTESTO

■ Tuttavia ciò che ci circonda sta con evidenza cambiando, è difficile negarlo. Chi studia il cambiamento fa una netta distinzione tra i fattori che creano il contesto superiore e inarrestabile del cambiamento (le chiamano "correnti di alta quota", per usare una metafora climatica). Sono cambiamenti di cui abbiamo poca visibilità nel quotidiano perché passano ad altezza elevata sopra le nostre teste ed influenzano i cambiamenti che invece rappresentano "le correnti di bassa quota", ossia quel clima nel quale siamo immersi ogni giorno.

Le correnti di alta quota sono tre (Friedman T., 2017): una è di origine naturale, si chiama mutamento climatico; la seconda è di origine sociale e si chiama globalizzazione delle persone e delle merci; la terza è di origine tecnologica e si chiama "legge di Moore", ossia la potenza dei processori raddoppia ogni due anni. Le conseguenze vicine a noi di queste correnti alte sono invece rappresentate dall'evidente velocità che è stata impressa in ogni azione produttiva e riproduttiva; la sempre più rilevante evidenza

che l'intelligenza collettiva prevale sul genio del singolo; la crisi della privacy e la certezza che non possa più esistere angolo o momento della nostra vita in cui ripararci in riservatezza assoluta; la limitatezza progressiva delle risorse che sono finite e sempre più difficilmente riproducibili; la crisi delle strategie che lasciano il posto a valori e tattiche quotidiane flessibili; l'evidenza della complessità: ogni cosa che si manifesta su di un piano ha innumerevoli conseguenze su mille altri piani in tempo reale; ecc. Quindi queste correnti basse caratterizzano il contesto nel quale dobbiamo immaginare o creare nuovi bisogni, progettare e produrre nuovi beni e servizi, distribuirli e comunicarli, comperarli e fruirli.





Il contesto cerca di reagire nel suo complesso alle correnti descritte prima e in conseguenza ad esse quando pensiamo, progettiamo, produciamo e fruiamo dei beni e dei servizi dobbiamo:

- sostituire la velocità con la continuità. Non è possibile rincorrere il cambiamento, quando esso si manifesta è troppo tardi per ripararsi e cercare soluzioni, le quali devono essere state pensate in assenza del problema e accumulate per renderle disponibili rapidamente al bisogno;
- far partecipare l'operatore e l'utente alla produzione del valore. Essi vogliono e devono farlo per garantirci che ogni valutazione di merito venga fatta più a monte possibile. Sarebbe fatale immettere beni e servizi su di un mercato nel quale non sono avvenuti adeguati test e non esiste test migliore che far partecipare chi userà i beni e i servizi alla loro ideazione e produzione;
- far sì che la riservatezza dei nostri presunti segreti di processo e di produzione sia elemento sempre meno efficace a proteggerci dall'imitazione in situazioni di rendita da posizione. Bisogna agire in open source, aprire i processi e valorizzarli, mostrare come si fa e celebrare invece che nascondere la qualità del modo più che del che



cosa. Condividere le risorse è meglio che proteggerle; - prendere atto che l'efficienza si raggiunge usando gli output di ciò che già esiste come input per ciò che vogliamo fare. Si chiama economia circolare o system design, e ci costringe a guardare gli incredibili sprechi che molto innaturalmente abbiamo fatto negli ultimi due secoli di capitalismo;

- prendere atto che non abbiamo più tempo di fare scouting, elaborare mappe, individuare percorsi e strategie per affrontarli, condividere questi con i nostri collaboratori, verificare in itinere gli scostamenti, misurare gli esiti e quindi modificare il processo. Nessuno ci dà tutto questo tempo, nel mentre il contesto turbolento va a cambiare e le strategie diventano inefficaci. Dobbiamo condividere i valori più alti e formare persone abili a usare questi valori in movimenti repentini e continui che devono essere autonomi e liberi, come le tattiche che si decidono nel mentre le cose cambiano intorno a noi;
- fare modelli semplificati della realtà complessa e farci guidare dall'osservazione continua di questi che devono registrare il mutamento mentre accade. La realtà (living labs) è il nostro campo di sperimentazione, non abbiamo più tempo, né risorse, per fare laboratori sperimentali in vitro e poi portarne gli esiti nella realtà.

## CAMBIA LA NATURA DELLO SCAMBIO

■ Molti di noi, tutti gli occidentali sicuramente, sono nati e cresciuti in un regime di scambio di mercato. Abbiamo ben presto imparato, da piccoli, che era necessario del denaro per avere tutto ciò che desideravamo. Siamo talmente addicted a questo modus operandi che non riusciamo più nemmeno ad immaginare qualcosa che possa funzionare al di fuori delle regole del mercato. Eppure l'essere umano si è evoluto per 250.000 anni in totale assenza del denaro e dello scambio di mercato, una pratica che abbiamo conosciuto più o meno da un paio di secoli ed imparato a usare quotidianamente, nell'occidente sviluppato, da circa mezzo secolo.

Evidentemente nei precedenti 249.800 anni abbiamo vissuto creando relazioni al di fuori dello scambio di mercato.

Gli antropologi ci aiutano a capire che il consorzio umano si è creato ed ha prosperato fino a farci diventare "padroni del mondo" attraverso l'autoproduzione, lo scambio-baratto, lo scambio-dono ed il debito. Mio nonno paterno, di nome Giuseppe, è vissuto autoproducendo l'80% di ciò che gli necessitava, oltre ad una quota ulteriore del 10% di autoproduzione che barattava con i vicini per procurarsi cose che lui non produceva; infine, con una piccola quota di surplus produttivo, la vendita delle manze, si procurava il denaro per acquistare il rimanente per le necessità della sua famiglia.

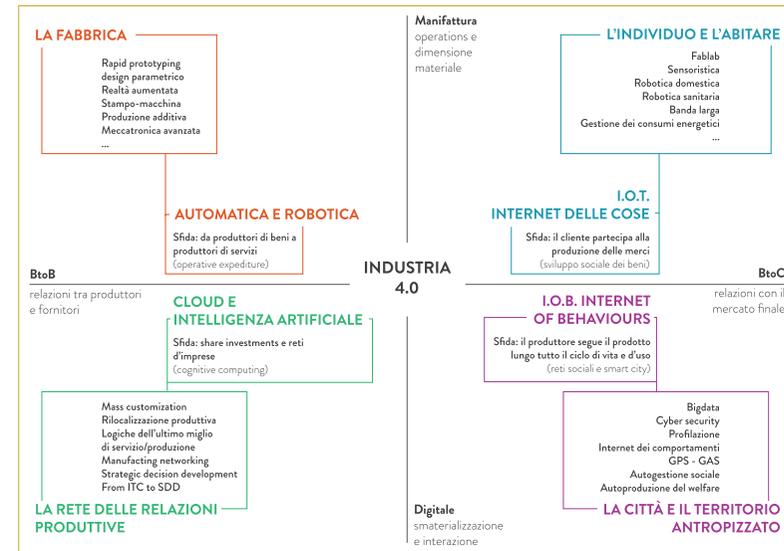
Il primo passo per capire la trasformazione dei prodotti e dei servizi che stiamo vivendo è legato a questo: non esiste più solo lo scambio di mercato e dobbiamo imparare, o reimparare di nuovo, a usare le altre forme di scambio per costruire le nostre relazioni. Basta pensare alle più grandi imprese nate negli ultimi vent'anni sulla Terra: Google, Facebook, Booking.com, Youtube, AirB&B, Uber, ecc.: nessuna di queste ci chiede denaro in cambio dei suoi servizi. Ognuno di noi ha sostituito quasi completamente l'acquisto di servizi di comunicazione telefonica a pagamento e usa WhatsApp e Skype per comunicare anche professionalmente. Ma né Skype, né WhatsApp ci chiedono di pagare una tariffa o un a tantum. Tutto questo avviene attraverso una dinamica che l'economia politica chiama scambio dono o baratto inconsapevole. Noi, le nazioni, l'intero sistema, viviamo immersi nel debito finanziario che è la condizione nella quale operiamo professionalmente. Siamo "la reputazione debitoria" di quello che abbiamo fatto finora, se vogliamo usare denaro ci verrà affidato perché lo abbiamo finora restituito. Viviamo di processi di economia circolare che abbiamo imparato negli anni Novanta del secolo scorso a chiamare "rottamazione", un termine politicamente fortunato che sta a



significare che tutto quello di cui ci vorremmo liberare ha un valore di baratto come input di un altro sistema. Quindi scambio dono, debito, baratto, stanno prevalendo sullo scambio di mercato; o perlomeno competono alla grande.

## CAMBIA IL RUOLO DEL CORPO

■ "La storia è grande maestra, ma non ha scolari", diceva Antonio Gramsci. Ma sforzandoci di guardare indietro, un poco oltre la nostra esperienza umana individuale, stiamo assistendo a scoperte scientifiche silenziose che sono in grado di modificare il nostro pensiero sul mondo e su quello che produciamo. Grazie allo studio attento di



tracce preistoriche dell' homo sapiens, siamo oggi in grado di comprendere che la materia prima sulla quale si è esercitata la nostra creatività e l'ingegno di esseri umani non è stata la materia artificiale, ma il nostro stesso corpo (corpo-mente). Abbiamo per centinaia di migliaia di anni fatto sostanzialmente solo questo (oltre a cacciare e raccogliere per vivere e riprodurci): manipolare intenzionalmente il nostro corpo e la nostra mente fino a diventare ciò che siamo. Le tracce antichissime di questa manipolazione precedono l'età del bronzo e del ferro, si innestano nell'età della pietra e precedono la prima rivoluzione cognitiva in cui imparammo a usare la lingua per emettere un linguaggio verbale. Per svariate centinaia di migliaia di anni abbiamo imparato a usare ogni tipo di tecnologia sul nostro corpo e sulla nostra mente. Una volta sperimentate su di noi, abbiamo progressivamente esteso questa forza e capacità al regno animale e a quello delle piante



manipolandole come avevamo fatto di noi stessi. Il nostro corpo è sempre stato per noi esseri umani il destinatario di tutte le nostre attenzioni e della nostra scienza. Questo egocentrismo ci deve guidare nei momenti di grande incertezza per comprendere che ogni tecnologia tende a voler raggiungere un potenziamento del nostro corpo-mente. La tecnologia che negli ultimi secoli abbiamo imparato a sviluppare e sperimentare nel mondo artificiale o sugli altri organismi viventi (piante e animali) finisce, prima o poi, per integrarsi con noi stessi o ad essere utilizzata su di noi: pensiamo al laser, alla miniaturizzazione, ai sensori, alla genetica, alla nutrizione, alla memoria esterna, all'automazione collaborativa, al wearable che diventa integrato nel corpo, ecc.

In questo frame che ci serve come guida di lungo periodo per comprendere il fine della tecnologia (tutta quanta), assistiamo a dei movimenti di breve periodo a cui dobbiamo prestare attenzione. Nell'Alto Medioevo non si davano nomi personali ai bimbi perché tale era la mortalità che si cominciava ad affezionarsi ad un infante intorno al quinto anno di età, battezzandolo e nominandolo solo allora come individuo. Cinquant'anni fa, però, in Occidente ogni bene e servizio dedicato al nascituro o all'infanzia ha acquisito all'improvviso un'importanza e un costo prevalente su tutto. La tensione che stiamo vivendo oggi si ribalta di nuovo e per l'infante si usano, per la maggior parte dei casi, delle cose usate da amici o parenti, mentre per gli anziani si investono cifre incredibili che prima d'ora non sono mai state spese per la vecchiaia. I vecchi, del resto, hanno un potere di spesa superiore ai giovani. Ma anche le separazioni sono finite per diventare un business superiore ai matrimoni: tutto si deve raddoppiare, due case, due cucine, due automobili, ecc. Sono numerosissimi i casi di ribaltamento ciclico dei bisogni e, di conseguenza, dell'attenzione del mondo della produzione. I malati venivano abbandonati a sé stessi alla fine del Settecento ed oggi, tra preven-



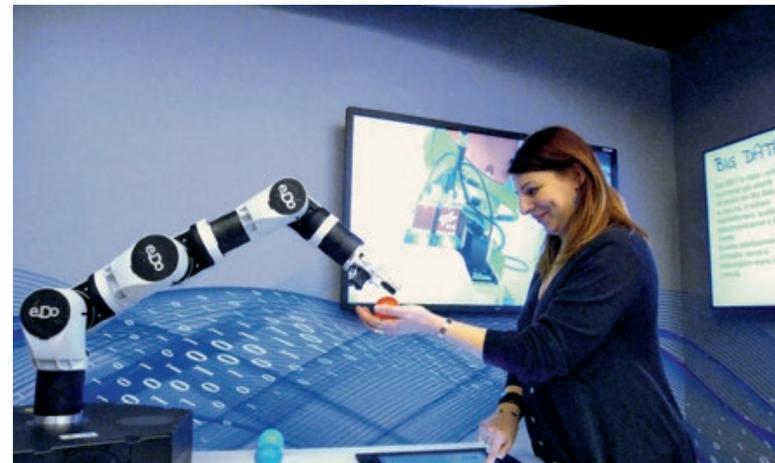
zione e cura, essi assorbono l'80% dei fondi di spesa regionali in Occidente.

Se vogliamo capire cosa produrre domani dobbiamo sposterci, come dicono i futurologi, a dopodomani. Dal futuro anteriore, volgendosi al passato (che è il futuro a noi più vicino) si comprendono meglio tante cose. Costruendo scenari a medio termine si può con una migliore visione comprendere la strada che passa per domani e che ci permette di sviluppare per tempo la ricerca e trovare le soluzioni che dobbiamo imparare a sfornare in continuo per essere pronti ad un futuro che non ci lascia il tempo di cercare le soluzioni, quando ci manifesta con chiarezza le domande. Questo ribaltamento vale per le persone magre che a metà del secolo scorso rappresentavano uno dei problemi e delle spese più alte, mentre oggi lo sono le persone sovrappeso; era un problema il freddo ed oggi il caldo, il salario mentre oggi è la cittadinanza; le pause dal lavoro erano l'obiettivo, mentre il lavoro è diventato una parentesi rosa tra le parole precariato continuo.

### CAMBIA IL MODO DI PRODURRE

■ La tecnologia per noi contemporanei è sempre qualcosa che ha a che vedere con qualche macchina. Abbiamo culturalmente superato l'idea meccanica della macchina, prima quella mossa da agenti naturali (acqua, vento, fuoco, ecc.), poi quella animale e umana, infine quella a vapore prima e a combustione di idrocarburi dopo, ed infine quella dell'elettricità. Non abbiamo ancora superato l'idea della macchina elettronica nella quale la miniaturizzazione dei dispositivi porta alla diffusione e alla capillarità della tecnologia. Non siamo ancora entrati mentalmente nella tecnologia che veramente genererà i cambiamenti più radicali: la biotecnologia e la genetica. Tuttavia, l'insieme delle tecnologie con le quali abbiamo a che fare adesso, e avremo a che fare nei prossimi anni, viene chiamata "abilitante".

Le tecnologie abilitanti o KET (Key Enabling Technolo-



gies), secondo la definizione data dalla Commissione Europea, sono tecnologie "ad alta intensità di conoscenza e associate a elevata intensità di R&S, a cicli di innovazione rapidi, a consistenti spese di investimento e a posti di lavoro altamente qualificati". In quanto tali hanno rilevanza sistemica perché alimentano il valore della catena del sistema produttivo e hanno la capacità di innovare i processi, i prodotti e i servizi in tutti i settori economici dell'attività umana. Un prodotto basato su una tecnologia abilitante, inoltre, utilizza tecnologie di fabbricazione avanzate e accresce il valore commerciale e sociale di un bene o di un servizio (<https://www.researchitaly.it/tecnologie-abilitanti/>).

Il Ministero per lo Sviluppo Economico italiano (MISE) ha fornito un elenco non esaustivo, ma ricco e articolato, di tecnologie abilitanti, intendendo soprattutto quelle che stanno modificando sensibilmente i processi di produzione industriale. Se comprendiamo e utilizziamo queste tecnologie in un processo produttivo di tipo postfordista maturo, per esempio all'interno del settore automotive, ci rendia-

### PRODUCING IN THE DIGITAL REVOLUTION.

*Starting from his own personal experience and addressing the issue of change, the author outlines the possible scenarios that in the near future could open up in an industrial context changed by digital innovation. In order not to be unprepared, it is necessary to grasp in advance the guidelines of development, looking to the "future ahead" which reveals the right moves to be taken in the "near future". Within this complex and ever-changing background, in which innovation strategies and tools evolve at a constant pace, even the man-machine link finds a new form, shifting the focus from the classic concept of the value chain to a new production model based on enabling technologies.*



mo conto che il primo effetto disruptive (di distruzione e ricostruzione radicale) è rappresentato dalla morte del concetto classico di catena del valore o di catena produttiva che abbiamo sempre rappresentato con una linea che va da sinistra a destra, seguendo l'ordine di spostamento del prodotto lungo il processo di fabbricazione da passato a futuro. Il nuovo modello che emerge dall'applicazione intensiva delle tecnologie abilitanti è una stella che ha al centro un repository attivo di informazioni elaborate in modo da essere catturate e date (dato, participio passato di "dare") in modo da poter essere impiegate per sostituire il processo analogico materiale dentro ad un modello virtuale che descrive, anticipa e predice quello materiale.

Innumerevoli sono le conseguenze di questo radicale cambiamento nei processi produttivi. La conseguenza principale è che possiamo-dobbiamo d'ora in poi intendere che al centro della produzione c'è una base di dati e che i beni che meglio riassumono la forma-merce della

quarta rivoluzione industriale sono le informazioni, tantissime e trattate in tempo reale.

"Le conseguenze spesso far soffrire", cantava Lucio Battisti (*Una donna per amico*, 1978), ma, se comprese e organizzate, le conseguenze di questo ribaltamento sono interessanti e profittevoli. Torniamo quindi ai fattori che abbiamo descritto nel disegnare il contesto e troviamo necessario/indispensabile confrontarci con:

- servitizzazione. Il business consiste sempre più nel soddisfare un bisogno e non nel vendere un prodotto; la vendita di beni viene progressivamente sostituita dalla vendita di servizi omologhi;
  - rottura della barriera B2B/B2C. I dati non hanno più confini e, migrando in tempo reale da chi produce a chi consuma o usa e viceversa, rompono la storica barriera tra fabbrica e mercato; nuovi profili orizzontali e interdisciplinari diventano indispensabili;
  - rincorsa della velocità. La velocità di crociera diventa la velocità della luce che è impossibile da rincorrere per cui tutto diventa continuo; la shelf innovation diventa quindi l'unico modo con cui innovare;
  - system design. Tutto ciò che non è usato non può essere eliminato a costi ragionevoli, ma deve essere sfruttato; il tempo delle persone, prima di tutto, dei produttori come dei consumatori e utenti;
  - open source. La riservatezza, la privacy, il segreto, il brevetto, perdono velocemente di valore per essere sostituiti dalla sfruttabilità dell'intelligenza collettiva, compresa quella del consumatore; grande attenzione viene prestata non solo a ciò che puoi dare al tuo cliente, ma a ciò che lui può dare a te.
- Queste sono solo alcune delle più evidenti conseguenze che ridisegnano il "campo da gioco" del mercato contemporaneo. Un contesto che in inglese viene sintetizzato con l'acronimo V.U.C.A. che significa Variabile, Incerto, Caotico, Ambiguo, quattro parole che sembrano essere paralizzanti di fronte a qualsiasi direzione di innovazione vogliamo prendere.



## PROGETTARE NEL CONTESTO V.U.C.A.

Il contesto evolve, dunque, e con esso cercano di evolvere i processi di innovazione. Il pensiero dei designer in impresa diventa necessario perché da sempre, dall'inizio della produzione industriale classica, sono coloro che tengono il piede in due scarpe: cercano di comprendere i segnali che vengono trasmessi nel mercato esterno all'impresa e, nel contempo, si danno da fare per trovare internamente all'impresa le risposte adeguate. I designer sono per natura mediatori di interessi e tra i saperi, una figura che nel contesto che abbiamo descritto diventa indispensabile all'impresa contemporanea.

Evolgono di conseguenza anche i saperi e le pratiche del design. Chiamiamo oggi Advanced Design un insieme articolato di pratiche e metodologie che possiamo riassumere in quattro direzioni di lavoro:

- lo sporgersi verso il futuro anteriore. Nel nostro Paese siamo passati, nel giro di 4 decenni, dall'essere abili copiatori e inseguitori dei Paesi avanzati ad essere noi i tracciatori delle tendenze in molti settori. Abbiamo fatto, 4 o 5 decenni fa, quello che stanno facendo oggi con successo i cinesi. Quando accade questo, con la velocità a cui assistiamo, non c'è più il tempo di guardarsi intorno, aspettare di vedere cosa fanno i vicini di distretto, e poi adeguare e migliorare il prodotto. Diventa indispensabile proiettare in un futuro anteriore (3-5 anni) la prospettiva di anticipazione e costruire scenari del cambiamento a medio termine verso i quali far tendere la ricerca pratica dei nuovi prodotti e servizi;
- lo sporgersi in territori e settori non consuetudinari. Il benchmarking dei competitor e l'inseguimento del motto del marketing "ascolta i tuoi clienti" non sono più sufficienti. Se i tuoi clienti sono reticenti o si distraggono rischi di fallire, i tuoi clienti non si dedicano alla comprensione all'utilizzo dell'innovazione, loro stessi la temono. Diventa necessario raccogliere stimoli altrove, il solo settore dove operiamo non è più un campo di esplorazione sufficiente, dobbiamo evadere e cercare altrove gli stimoli al cambiamento dei nostri prodotti e servizi;
- la shelf innovation. Per vincere l'accelerazione del tempo che è diventata real time, dunque imbattibile, possiamo operare in continuo. Per farlo dobbiamo scomporre il sistema prodotto di cui ci occupiamo in linee parallele ed autonome di investigazione che riguardano i principali componenti o funzioni che vogliamo attribuire al prodotto. Ogni linea di ricerca proseguirà autonomamente e genererà innovazioni pronte all'uso che saranno accumulate in un ideale scaffale di soluzioni da assemblare. Al momento del bisogno dovremo scegliere quali livelli di innovazione calare nel prodotto definitivo e dallo scaffale potremo rapidamente prelevare soluzioni pressoché pronte all'uso;
- il design without client. Al problem solving ed al problem setting, a cui ci stiamo continuamente dedicando, dobbiamo necessariamente aggiungere un grande lavoro di problem finding. Cercare le domande è diventato più importante che dare risposte. Inseguire la domanda sbagliata ci può far perdere anni di lavoro. Il cliente di ricerca, l'impresa o l'organizzazione deve sempre di più guardare fuori di sé per individuare profili e fornitori in grado di apportare problematiche giuste ed importanti. E spesso, stando dentro all'impresa, è più difficile immaginare domande originali.



## Bibliografia

- Holzhauser K., Schalla P., 2016. *Digital Transformation of Continuous Business Transformation*, in Holzhauser, K., Schalla, P., *Digital transformation*, London, Palgrave Macmillan, pp. 273-288
- Ackerman E., 2015. *Fetch Robotics Introduces fetch and freight: your warehouse is now automated*. Proceeding of the conference IEEE Spectrum, 2, Tokyo, 3-6 sept. 2015, pp. 1087-1094
- Celaschi F., 2015. *User's Continuity in Design Continuous Innovation*, in Bihanic D., *Empowering Users through Design, Interdisciplinary Studies and Combined Approaches for Technological Products and Services*, Switzerland, Springer, pp. 43-58
- Celaschi F., 2015. *Advanced Design Points of View*, in Celi M., *Advanced Design Cultures. Long-Term Perspective and Continuous Innovation*, Switzerland, Springer, pp. 3-18
- Celaschi F., Celi M., Formia E., Franzato C., Imbesi L., Peruccio P., Hermandis B., 2016. *System Design: Beyond Processes and Thinking*, València, Editorial Universitat Politècnica de València, pp. 6-21
- Celaschi F., 2016. *Design de los procesos y modelos de relación: proyecto de las culturas en la era de la intermediación digital*, in Gutierrez Ruiz F.J., Rodriguez Martinez J. (ed.), *Modelos clave para el diseñador antes los escenarios de cambio*, Mexico City, Universidad Autónoma Metropolitana, pp. 101-116
- Kolberg D., Zühlke D., 2015. *Lean automation enabled by industry 4.0 technologies*, IFAC-PapersOnLine, 48 (3), pp. 1870-1875
- Lee E.A., 2008. *Cyber physical systems. Design challenges*, in *IEEE International Symposium on Object and Component-Oriented Real-Time Distributed Computing (ISORC)*, 11, City, 2008. Proceeding of the conference IEEE, pp. 363-369