

MD Journal
[4] 2017



DESIGN & INDUSTRY 4.0 REVOLUTION

MEDIA MD

MD Journal

[4] 2017



DESIGN & INDUSTRY 4.0
REVOLUTION

Editoriale

**Flaviano Celaschi, Loredana Di Lucchio,
Lorenzo Imbesi**

Issue editors

Postfazione

Dario Scodeller

Essays

**Alessandra Battisti, Luca Casarotto,
Flaviano Celaschi, Fabio Conato,
Veronica Dal Buono, Lorenzo De Bartolomeis,
Annalisa Di Roma, Loredana Di Lucchio,
Marinella Ferrara, Angelo Figliola,
Carlo Franzato, Valentina Frighi,
Raffaello Galiotto, Lorenzo Imbesi,
Giuseppe Lotti, Giuseppe Mincolleli,
Roberto Montanari, Giuseppe Padula,
Alessio Paoletti, Fabiana Raco, Luca Rossato,
Michela Toni, Eleonora Trivellin**

La pubblicazione del presente numero di *MD Journal* è sostenuta dal fondo FIR dell'Università degli Studi di Ferrara, coerentemente con la "Policy di Ateneo sull'Accesso aperto alla letteratura scientifica" entrata in vigore il 30 aprile 2015. L'obiettivo è un'indagine delle potenzialità dei processi contemporanei in atto nel mondo della produzione industriale, al fine di costituire un primo nucleo di riflessioni sui rapporti tra disciplina del design e *Industry 4.0*, per mezzo di contributi che possano far emergere lo stato dell'arte e future direzioni di ricerca.



Le immagini utilizzate nella rivista rispondono alla pratica del fair use (Copyright Act 17 U.S.C. 107) recepita per l'Italia dall'articolo 70 della Legge sul Diritto d'autore che ne consente l'uso a fini di critica, insegnamento e ricerca scientifica a scopi non commerciali.

MD Journal

Rivista scientifica di design in Open Access

Numero 4, Dicembre 2017 Anno II

Periodicità semestrale

Direzione scientifica

Alfonso Acocella *Direttore*

Veronica Dal Buono *Vicedirettore*

Dario Scodeller *Vicedirettore*

Comitato scientifico

Alberto Campo Baeza, Flaviano Celaschi, Matali Crasset,
Claudio D'Amato, Alessandro Deserti, Max Dudler, Hugo Dworzak,
Claudio Germak, Fabio Gramazio, Massimo Iosa Ghini, Hans Kollhoff,
Kengo Kuma, Manuel Aires Mateus, Caterina Napoleone,
Werner Oechslin, José Carlos Palacios Gonzalo, Tonino Paris,
Vincenzo Pavan, Gilles Perraudin, Christian Pongratz, Kuno Prey,
Patrizia Ranzo, Marlies Rohmer, Cristina Tonelli, Michela Toni,
Benedetta Spadolini, Maria Chiara Torricelli

Comitato editoriale

Alessandra Acocella, Chiara Alessi, Luigi Alini, Angelo Bertolazzi,
Valeria Buchetti, Rossana Carullo, Vincenzo Cristallo,
Federica Dal Falco, Vanessa De Luca, Barbara Del Curto,
Giuseppe Fallacara, Anna Maria Ferrari, Emanuela Ferretti,
Lorenzo Imbesi, Alessandro Ippoliti, Carla Langella, Alex Lobos,
Giuseppe Lotti, Carlo Martino, Giuseppe Mincoelli, Kelly M. Murdoch-
Kitt, Pier Paolo Peruccio, Lucia Pietroni, Domenico Potenza,
Gianni Sinni, Sarah Thompson, Vita Maria Trapani, Eleonora Trivellin,
Gulname Turan, Davide Turrini, Carlo Vannicola, Rosana Vasqu ez,
Alessandro Vicari, Stefano Zagnoni, Michele Zannoni, Stefano Zerbi

Procedura di revisione

Double blind peer review

Redazione

Giulia Pellegrini *Art direction*, Federica Capoduri, Annalisa Di Roma,
Fabrizio Galli, Monica Pastore

Promotore

Laboratorio Material Design, Media MD

Dipartimento di Architettura, Universit  di Ferrara

Via della Ghiara 36, 44121 Ferrara

www.materialdesign.it

Rivista fondata da Alfonso Acocella, 2016

ISSN 2531-9477 [online]

ISBN 978-88-85885-00-4 [print]

Stampa

Grafiche Baroncini



In copertina
Robot del sistema Next MIRS
nello stabilimento di Settimo
Torinese. Courtesy Pirelli

DESIGN & INDUSTRY 4.0 REVOLUTION

- 6 Editoriale
Flaviano Celaschi, Loredana Di Lucchio, Lorenzo Imbesi
- Essays
- 14 Post-Industrial Robotics
Angelo Figliola, Alessandra Battisti
- 26 Open design for Industry 4.0
Carlo Franzato
- 40 Post-digital stone industry
Veronica Dal Buono, Raffaello Galiotto
- 60 Una possibile strategia per il prodotto italiano
Giuseppe Lotti, Eleonora Trivellin
- 74 Approcci all'innovazione trainata dal design
Flaviano Celaschi, Roberto Montanari, Giuseppe Padula
- 86 Fabbrica digitale e innovazione
Giuseppe Mincoelli
- 100 L'industria 4.0 e formazione futuri designer
Alessio Paoletti, Loredana Di Lucchio, Lorenzo Imbesi
- 110 Il design mediatore di processi di networking
Patrizia Ranzo, Maria Antonietta Sbordone
- 120 La riorganizzazione di una filiera aeronautica 4.0
Luca Casarotto
- 132 Ospedale 4.0: il ruolo del design nel progetto Apoteca
Marinella Ferrara, Lorenzo De Bartolomeis
- 150 Pneumatico connesso
Michela Toni
- 160 Tecnologie virtuali per il concept design
Luca Rossato, Fabiana Raco
- 170 Smart Architecture in Digital Revolution
Fabio Conato, Valentina Frighi
- 180 Postfazione
Cultura industriale e cultura del design
Dario Scodeller

La riorganizzazione di una filiera aeronautica 4.0

Luca Casarotto Università Iuav di Venezia, Dipartimento di Progettazione e pianificazione in ambienti complessi
luca.casarotto@iuav.it

A che cosa si pensa quando si parla di Industria 4.0 e del passaggio dal Business to Business al Business to Consumer? Generalmente si fa riferito a un'azienda che si riorganizza per progettare prodotti rivolti al mercato, esistono però altri casi in cui, in settori specifici, più aziende si organizzano per diventare delle business to consumer. L'obiettivo del paper è illustrare proprio questo secondo caso, specificando il ruolo delle tecnologie e del designer e riportando un esempio in cui, nel settore aeronautico, un'intera filiera di progettazione e produzione è stata riorganizzata per diventare una filiera B2C.

Processi di progettazione, Design thinking, Filiera, Innovazione, dal B2B al B2C

What do we mean by saying Industry 4.0 and that a B2B company becomes a B2C company? We generally refer to a business that works to design and manufacture products that can be sold on the market; nevertheless, there are other cases in which businesses working on the same sector get together to become a B2C production group. This is the case that my paper illustrates, focusing on the roles of the technologies, the designer and on some examples from the aeronautical sector in which a group of designing and manufacturing companies has been reorganized to become a B2C production group.

Design process, Design thinking, Production group, Innovation, from B2B to B2C

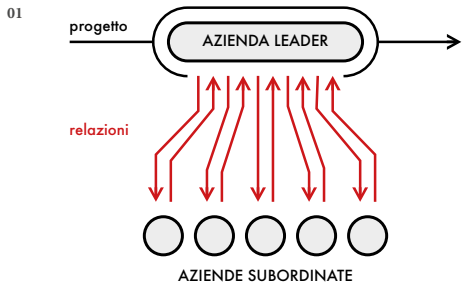
Introduzione

Oggi i nuovi processi di innovazione guardano principalmente allo sviluppo di sistemi cibernetici e alla riprogettazione e alla riflessione totale di tutta la filiera produttiva, che diventa 4.0. Per Quarta Rivoluzione (o Industria 4.0) si intende l'utilizzo di tecnologie digitali finalizzate ad aumentare l'interconnessione e la cooperazione delle diverse risorse del processo produttivo, dalla progettazione alla produzione, e l'amplificazione delle possibilità di connessione e di relazione tra diversi settori e aziende. L'Industria 4.0 comprende una moltitudine di temi non sempre in relazione tra loro: dai processi produttivi, come l'automazione digitalizzata e la manifattura digitale, alla ridefinizione dei processi aziendali e tra aziende, toccando la condivisione e l'integrazione di informazioni, la gestione di dati, di reti e le nuove modalità di collaborazione e condivisione tra più aziende. È proprio quest'ultimo aspetto legato ai processi che diventa interessante dal punto di vista dei designer, che, grazie alle loro abilità, possono diventare il connettore di un'intera rete di progettazione e produzione.

Una filiera aeronautica

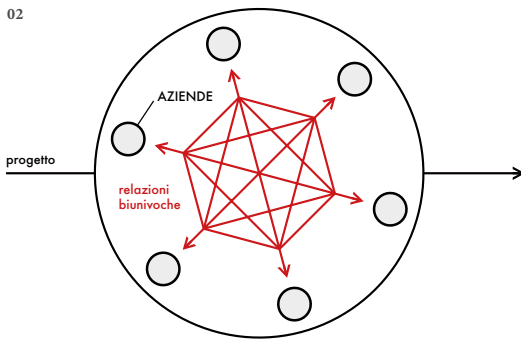
Molti degli obiettivi elencati dall'Industria 4.0 sono stati gli elementi portanti per la costruzione di una piattaforma finalizzata alla creazione di una filiera innovativa "Made in Italy" capace di progettare e produrre nell'ambito aeronautico. Il progetto, nato dalla collaborazione tra partner italiani del settore [1] e l'Università Iuav di Venezia, ha avuto la finalità di organizzare una rete in grado di progettare e produrre interni di aerei personalizzati, sfruttando sistemi di visori virtuali per i mockup e il confronto con i committenti, nonché tecnologie informatiche di condivisione per l'organizzazione delle fasi e la condivisione delle informazioni tra i diversi partner. Nonostante il cuore del progetto fosse la piattaforma di condivisione, la sua organizzazione ha avviato un confronto tra le diverse aziende che, oltre alla definizione di problematiche più tecniche come stabilire i formati e le procedure di condivisione, si sono trovate a dover avviare una riflessione sulla nuova organizzazione del lavoro.

Diversamente da quanto accade generalmente nel settore aeronautico, in cui il progetto viene commissionato a un'azienda che successivamente lo gestisce affidandone delle parti a terzi a essa subordinate [fig. 01], nel caso della filiera creata non è presente un'azienda leader che coordina il progetto [fig. 02] e per questo è stato necessario definire i ruoli dei diversi partner nei progetti. Se da un punto di vista organizzativo la suddivisione dei ruoli tende ad aumentare e a rendere più attivi e responsabili i diversi attori, la mancanza di un'azienda leader comporta, anche dal punto di vista pratico, la necessità di definire procedure di cooperazione che siano favorevoli per



01
Sistema di progettazione con azienda leader e subordinate

02
Sistema di progettazione con aziende che progettano simultaneamente



i singoli e contemporaneamente utili a tutti. Non essendoci un leader che stabilisce le dinamiche, i formati e le modalità e neppure aziende subordinate che si adeguano a queste richieste, è stato quindi necessario che i diversi attori si relazionassero non solo condividendo dei materiali, ma anche le proprie conoscenze e le abilità operative.

La piattaforma e il designer

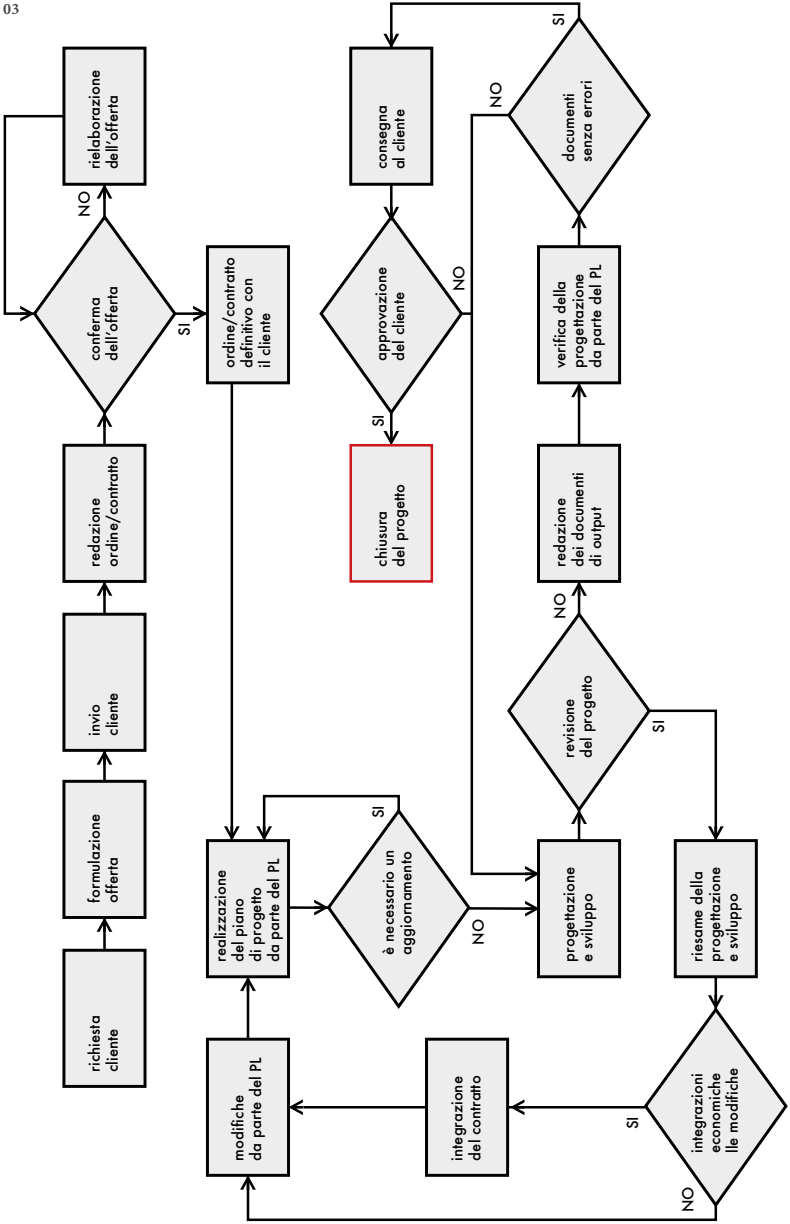
Ma come cambia il processo organizzativo e qual è il ruolo del designer?

La presenza o l'assenza di un'azienda leader condiziona naturalmente tutto il processo. Nel primo caso infatti il progetto è affidato al leader, il quale si rivolge alle aziende subordinate per le fasi di progettazione, realizzazione o produzione in base alle esigenze. Queste aziende si ritrovano così ad affrontare solo parti del progetto, non avendone mai, a differenza del leader, una visione complessiva. Viceversa, nella rete realizzata nel progetto "Made in Italy", i progetti sono e saranno commissionati a tutti i partner (alla "filiera" appunto), i quali sono responsabili della parte di loro competenza quanto devono anche avere la visione complessiva dei progetti.

Per la singola azienda questo cambio di paradigma è rivoluzionario da più punti di vista, non solo perché non deve più

sottostare alle indicazioni o alle specifiche tecniche indicate dal leader, ma soprattutto perché deve assumere un ruolo attivo e propositivo negli ambiti di sua competenza. I singoli possono quindi suggerire nuove possibilità progettuali e operative in processi che non li riguardano direttamente, ma che potrebbero agevolare le fasi successive, facendo crescere tutta la filiera. Le aziende assumono così un ruolo attivo in un processo nel quale la figura del designer ha funzione strategica e registica [2]. Questo nuovo modo di operare rispecchia infatti molte delle abilità proprie dei designer che, come le aziende, hanno competenze progettuali specifiche ma che, a differenza delle prime, riescono a sfruttarle in modo più proficuo, anche perché capaci di relazionarsi con i diversi attori del processo. Iniziano così a emergere criticità che appaiono nuove per le aziende ma non per i designer, come la necessità di adattarsi a diversi linguaggi e a più modi operativi. Le aziende sono quindi chiamate a sperimentare le nuove dinamiche con un approccio che viene definito anche “design thinking” [3], affrontando cioè i problemi integrando aspetti di diversa natura e utilizzando modalità cognitive fortemente associate all’aspetto progettuale proprio dei designer. Il processo, pur presentando inizialmente diverse difficoltà, permette alle aziende di provare nuove soluzioni e di conoscere nuovi modi di affrontare i problemi, potendo così riproporli in contesti differenti. Il nuovo sistema operativo permette inoltre di affrontare i problemi non tanto per fasi, ma piuttosto di capire come questi possano essere risolti anche operando in altri momenti dell’intero processo.

Nella creazione della rete, e in particolare della piattaforma integrata che ha permesso di mettere in relazione aziende collocate geograficamente in tutta Italia, è quindi stato necessario svolgere una prima fase conoscitiva dei diversi partner, nella quale sono stati definiti le procedure, i software da utilizzare e un vocabolario comune, visto che alcuni termini venivano interpretati in modi diversi. Ad esempio il “modello” per chi si occupa di ingegnerizzazione era esclusivamente la ricostruzione tramite software 3D dell’oggetto, mentre altri lo intendevano come un esempio significativo da emulare o una prova finalizzata al raggiungimento del progetto definitivo. Diversamente da quanto ipotizzato dai partner, inizialmente la realizzazione di una piattaforma integrata non ha contribuito a facilitare le relazioni tra le imprese, anzi ne ha evidenziato le problematiche, obbligandoli a porsi questioni che poi hanno permesso la costruzione del nuovo processo operativo. Questa fase è stata affrontata con un iniziale *brainstorming* seguito da un’analisi delle possibili soluzioni e dalla progressiva scrematatura che, basata su ipotesi operative, è stata valutata considerando i potenziali aspetti positivi e negativi del processo finale. Quest’ultimo ha quindi previsto



03 Diagramma della organizzazione interna di un partner

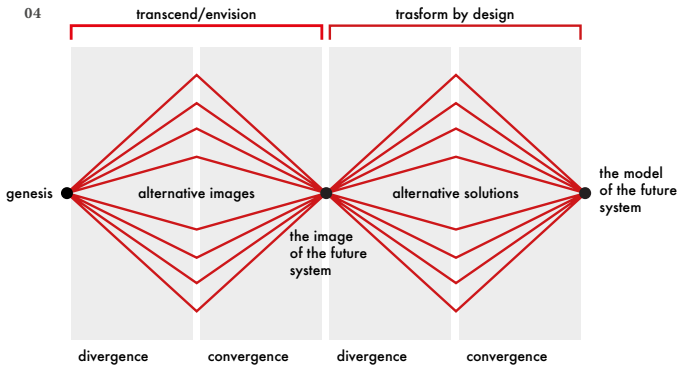
un approccio più flessibile nell'affrontare i progetti e quindi più facilmente adattabile anche a situazioni non previste. In questa prima fase il ruolo del designer non è stato tanto quello di progettare ma di aiutare i singoli attori ad avviare dei processi di condivisione, mettendo a disposizione le proprie competenze e tentando di far comprendere come riuscire ad affrontare i problemi in una visione complessiva.

Il processo progettuale e il designer

L'obiettivo generale del progetto è stato quello di creare un sistema commercialmente competitivo per la realizzazione di interni di aerei. Per raggiungere questo fine si è deciso di sfruttare le possibilità offerte dalla nuova organizzazione e la presenza di più aziende che, non guidate da un unico partner, sono in grado di proporre soluzioni nuove grazie ai diversi punti di vista. Parallelamente, un altro scopo pre-definito dalla filiera è stato quello ridurre al massimo i tempi che intercorrono tra la domanda del cliente e la consegna del prodotto finito. Considerando che questi progetti si possono dividere in tre macro fasi (definizione del brief con l'utente, progettazione e produzione) è stato necessario operare sulle ultime due.

Dal punto di vista organizzativo è stato necessario definire un processo che, coinvolgendo tutti i partner, permettesse, quando possibile, di avviare più progettazioni contemporaneamente. In tutta questa fase è stata sfruttata sia la modellazione tridimensionale sia la realtà virtuale, per costruire e presentare all'utente una o più soluzioni che poi sarebbero andate in produzione, evitando così la realizzazione di mockup fisici. Interessati alle possibilità virtuali e non abituati a sviluppare progetti in modo complessivo, alcuni partner hanno iniziato a sostenere la possibilità di comprimere ulteriormente i tempi di progettazione, tanto da realizzare e far vedere al committente delle visualizzazioni personalizzate già in fase di definizione del brief. Questa soluzione avrebbe però reso marginale la fase progettuale e privato la filiera di dinamiche in grado di portarla a creare innovazioni nel settore. Inoltre offrire un prodotto customizzabile avrebbe implicato personalizzare solo parzialmente i risultati. A questi vincoli andrebbero aggiunti poi anche quelli specifici del settore aeronautico che, considerate le necessità strutturali, quelle costruttive e le certificazioni, porterebbero a proporre soluzioni in cui la personalizzazione si riduce al semplice cambio di colori. Tutti i partner si sono così resi conto dell'importanza della fase progettuale e della necessità di definire un processo che coinvolgesse i diversi attori.

Non più condizionati dalle possibilità di un software e comprendendo che questi strumenti non offrono delle soluzioni ai problemi, i partner hanno individuato nella figura del designer quella più adatta a descrivere, comprendere e proporre



un possibile processo di sviluppo: di tutte le figure professionali della filiera quelle che si occupano di progettazione, e in particolare di design, sono in grado di cooperare con tutti gli attori del processo, essendo abituati a comprenderne le indicazioni e i linguaggi ed essendo in grado di risolvere problematiche che influenzano più ambiti.

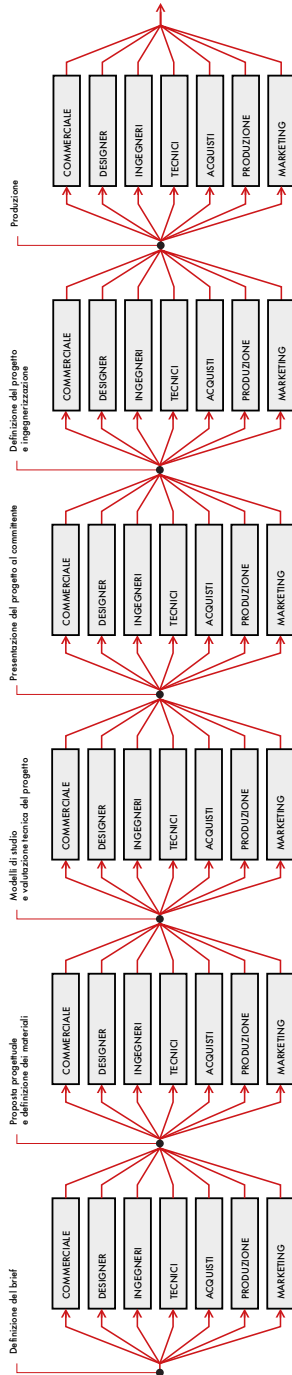
Considerando che il processo progettuale è per definizione difficilmente classificabile [4] e che viene descritto come un percorso irregolare, si è cercato di semplificarlo per creare un'organizzazione per fasi successive. Lo studio si è basato su due tipi di schematizzazioni dei processi: da un lato le organizzazioni aziendali dei partner che fanno parte della filiera e dall'altra alcune rappresentazioni teorizzate per descrivere il design thinking.

Degli schemi aziendali si sono considerati in particolare la suddivisione in fasi dei singoli processi, il personale e le competenze impiegate [fig. 03]; inoltre si sono cercati i punti in comune tra i diversi processi delle aziende e, infine, sono state analizzate varie teorie e schematizzazioni, delle quali le più utili a definire il processo finale sono state le teorie di Bela H. Banathy (1996, p. 75) e Nigel Cross (2000, p. 187).

Il primo sostiene che nel processo progettuale è necessario divergere per lasciare spazio a un maggior numero di possibilità e avere così più soluzioni che poi possono convergere per definire l'idea e il percorso progettuale. Questo schema [fig. 04], che si può ripetere per ogni fase, permette di creare una serie di alternative che vengono poi escluse per delineare un percorso ottenuto da soluzioni che sono il risultato di convergenze di più aspetti. Nel caso della filiera questo schema permette di essere replicato, perché tutti gli attori possono essere coinvolti nelle diverse fasi. Considerando infatti la divergenza come la raccolta di soluzioni e di problematiche all'interno della filiera e la convergenza come la via da intraprendere, lo schema [fig. 05] evidenzia una situazione in cui tutti gli attori

04
Dinamiche di divergenza e convergenza, Bela H. Banathy (1996)

05
Sviluppo del processo di progettazione in modo condiviso

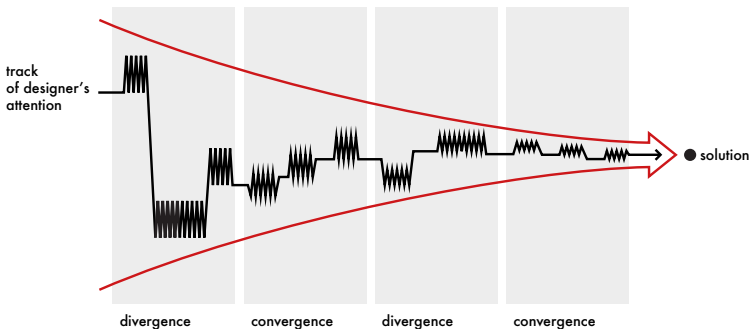


partecipano alle diverse fasi, apportando il loro contributo e facendo così crescere le possibilità di innovazione.

Pur essendo basato sul concetto di divergenze e convergenze, lo schema definito da Cross [fig. 06] illustra come l'obiettivo generale di una strategia di progettazione debba essere indirizzato verso una soluzione finale. Per raggiungerla sono necessari dei momenti in cui bisogna ampliare la ricerca, le opportunità e cercare nuove idee. Lo schema risulta comunque convergente e delinea, fase per fase, una direzione di progetto che progressivamente si riduce per raggiungere la soluzione finale. A differenza dello schema di Banathy, quello di Cross evidenzia l'importanza di una direzione complessiva del processo generale.

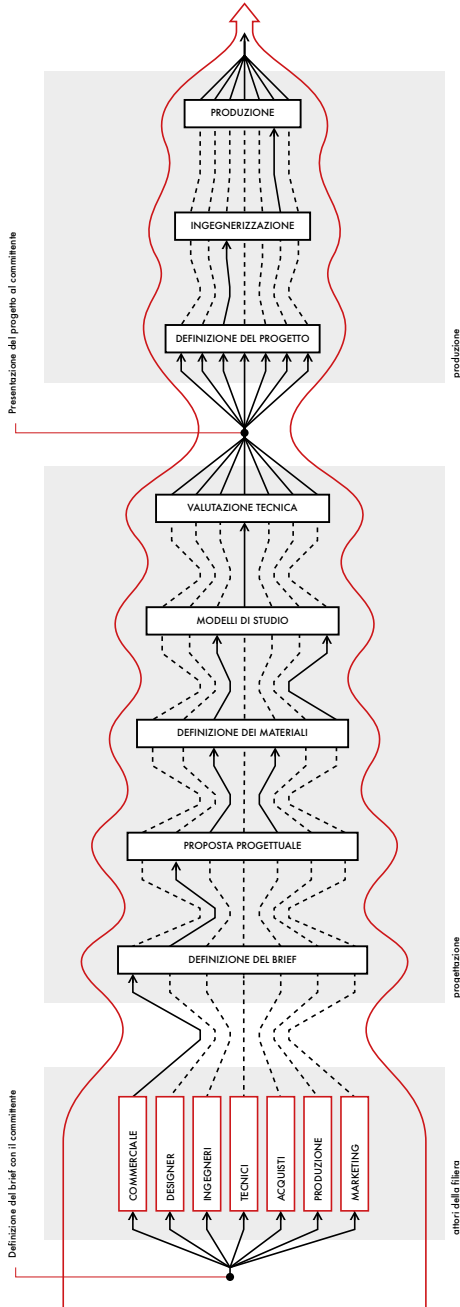
Nella definizione del processo operativo ogni partner della filiera ha inizialmente cercato di fare in modo che si avallassero le proprie proposte per facilitare il lavoro della propria azienda; è emersa così una scarsa visione d'insieme. Per questo è stato necessario definire uno schema operativo comune, in cui, come responsabile, fosse presente in ogni fase l'azienda più adatta a svolgere un determinato compito. In un'organizzazione di questo tipo, l'azienda in questione propone una soluzione che viene sottoposta a tutti i partner, i quali possono evidenziarne criticità (anche rispetto alle fasi successive), fare proposte, chiedere chiarimenti ed esprimere osservazioni sullo sviluppo del progetto. Secondo questo schema, che si sviluppa su due livelli (quello delle attività e degli attori) [fig. 07], ogni azienda può così intervenire in tutto il processo progettuale, poiché esso non viene gestito o definito da un leader, tutti vengono responsabilizzati per una parte del progetto ma conoscono l'avanzamento e le possibili criticità di tutte le sue fasi. Pertanto lo schema è stato fondamentale per definire il sistema integrato di condivisione: il software progettato e realizzato consente di mettere in relazione tutti i partner che, geograficamente lontani, possono lavorare sui progetti commissionati, commentare tutti i file e i materiali di avanzamento. Avendo

06
Processo
progettuale
complessivamente
convergente
con divergenze
interne,
Nigel Cross (2000)



06

divergence convergence divergence convergence



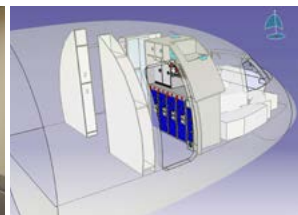
Organizzazione della filiera, con linee continue sono indicati gli attori responsabili della fase e con linee tratteggiate si indica chi monitora e può fare proposte



08



09



10

definito i ruoli, ognuno è responsabile di una o più fasi che gestisce relazionandosi virtualmente con gli altri. Tramite dei meeting svolti sulla stessa piattaforma e che coinvolgono tutta la filiera o parte di essa, infatti, è possibile modificare e visualizzare in tempo reale l'intero materiale di lavoro. Nella fase iniziale la piattaforma è stata anche lo strumento che ha permesso di condividere parte dei saperi dei partner, come le descrizioni dei processi e delle possibilità produttive, le schede dei materiali utilizzabili, le certificazioni già in possesso della filiera e i progetti già realizzati dai singoli [fig. 08] [fig. 09] [fig. 10]. Come detto, la piattaforma prevede l'avvio in parallelo di più progetti e fasi, perciò ogni partner sarà sempre parte attiva dell'intera rete, non solo per commentare o proporre soluzioni, ma anche come responsabile di alcune di esse. La piattaforma permette infatti di controllare lo storico riprendendo i file di progetto, le richieste del cliente e i progetti già sviluppati; ne consegue che è possibile avere un panorama generale della filiera e far conoscere ai singoli partner le fasi attive, invitandoli a prepararsi a quelle successive, con una contrazione ulteriore dei tempi del processo complessivo.

Conclusioni e riflessioni

Gli obiettivi dell'Industria 4.0 e in particolare l'utilizzo di una piattaforma di condivisione e relazione tra più partner, ha permesso di trasformare un gruppo di aziende solitamente subordinate (Business to Business) in una filiera Business to Consumer. Non abituate a una visione complessiva dei progetti, le aziende hanno ridiscusso il loro ruolo all'interno del processo, comprendendo problematiche e necessità nuove e generalmente affrontate dal committente. La possibilità di intervenire nelle diverse fasi inoltre ha incrementato le soluzioni progettuali e le possibilità d'innovazione dell'intera filiera. È interessante osservare infine come le tecnologie non permettano la risoluzione di problemi, ma anzi mettano in discussione processi che per tutti sono collaudati e quotidiani: come già accaduto nelle passate Rivoluzioni Industriali, le novità contribuiscono certamente alla facilitazione dei processi ma richiedono anche una ridiscussione di tutta l'organizzazione del sistema.

08-10
Progetto
di interni
aeronautici
utilizzato
per testare
il sistema

Nel caso descritto, le tecnologie hanno offerto l'opportunità alle aziende di mettere a sistema le proprie procedure e, successivamente, di rivalutarle confrontandole con quelle dei partner, utilizzando nuovi spunti e considerando prospettive che le hanno portate (o le porteranno) ad avviare innovazioni sia nei prodotti sia nelle dinamiche interne.

NOTE

[1] Bando "Nuove tecnologie per il made in Italy" progetto "Made in Italy in una filiera di progettazione e produzione di interni aereo-nautici e navali". Partner del progetto: Bonansea Engineering Srl, Aerosoft spa, Cadland srl, Carbon Dream srl, GrisDainese, Parco Scientifico e Tecnologico Galileo e l'Università Iuav di Venezia.

[2] Per approfondire il tema del designer come regista vedi anche Anceschi [1986; 1992; 2001].

[3] Per approfondire il tema del "design thinking" vedi anche Rowe (1987), Brown (2009).

[4] Per approfondire le tematiche riferite alla definizione del processo progettuale vedi anche Asimov (1962), Munari (1999), Celaschi (2007), von Stamm (2008).

REFERENCES

Asimov Morris, *Introduction to Design*, Englewood, Prentice-Hall, **1962**, pp. 135.

Anceschi Giovanni, (a cura di), *Retorica verbovisuale e registica visiva*, (Retorica, verità opinione, persuasione, Cattolica, 22 febbraio – 20 aprile 1985), Modena, Mucchi, **1986**, pp. 19.

Rowe Peter G., *Design Thinking*, Cambridge, The MIT Press, **1987**, pp. 241.

Anceschi Giovanni, *L'oggetto della raffigurazione*, Milano, Etaslibri, **1992**, pp. 272.

Banathy Bela H., *Designing social systems in a changing world*, New York, Plenum Press, **1996**, pp. 372.

Chiapponi Medardo, *Cultura sociale del prodotto*, Milano, Feltrinelli, **1999**, pp. 2008.

Munari Bruno, *Da cosa nasce cosa*, Roma-Bari, Editori Laterza, **1999**, pp. 385.

Cross Nigel, *Engineering design methods*, Hoboken, John Wiley & Sons, **2000**, pp. 187.

Dasgupta Subrata, *Technology and creativity*, Bridgewater, Replica Books, **2000**, pp. 256.

Anceschi Giovanni, "La fatica del web", *Il Verri* n. 16, **2001**, pp. 25-28.

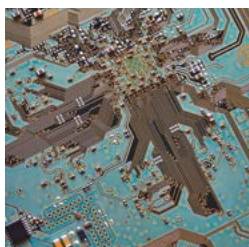
Celaschi Flaviano, Deserti Alessandro, *Design e innovazione*, Roma, Carocci, **2007**, pp. 148.

von Stamm Bettina, *Managing innovation*, Hoboken, John Wiley & Sons, **2008**, pp. 572.

Brown Tim, *Change by design*, New York, Harper Collins, **2009**, pp. 264.

Zurlo Francesco, *Le strategie del design*, Milano, Il Libraccio, **2012**, pp. 48.

Il progetto della rivista scientifica in Open Access di *MD Journal*, indirizzata a disseminare e far circolare i contributi della ricerca sul design, è sostenuto – per l'anno 2017, in relazione a una visione di responsabilità sociale d'impresa nei confronti della ricerca universitaria intesa quale leva di crescita e di stimolo all'innovazione – da Aretè & Cocchi Technology.



Aretè & Cocchi Technology è un gruppo industriale dedicato a innovazione, tecnologia e crescita.

A&CT è costituito da otto aziende che impiegano una forza lavoro totale di 350 persone di 15 nazionalità, con produzione in Italia, Francia, Stati Uniti e Cina; i centri tecnici sono dislocati in sette paesi e la rete di vendita copre ben novanta nazioni.

La presenza internazionale permette al gruppo di istituire forti relazioni con i mercati globali e con i clienti, pur proseguendo gli investimenti e le acquisizioni per svilupparsi ulteriormente in termini di geografia, prodotti, tecnologie e know-how.



www.aretecocchitechnology.com

