

Design e Artigianato 4.0

Identità culturale territoriale e innovazione

Mario Buono *mario.buono@unicampania.it*

Sonia Capece *sonia.capece@unicampania.it*

Elena Laudante *elena.laudante@unicampania.it*

Università della Campania "Luigi Vanvitelli", Dipartimento di Ingegneria

Il contributo affronta il tema della valorizzazione del binomio prodotto-territorio a partire dalla rinnovata consapevolezza delle identità produttive locali tradizionalmente radicate – espressioni di qualità tangibili e intangibili – e attraverso le nuove tecnologie adottabili come “strumentario” di progetto, processo e comunicazione di unicità e autenticità. Specifici percorsi progettuali e di ricerca industriale dimostrano come settori di eccellenza territoriali, quali il calzaturiero e quello della ceramica, subiscano nello “spazio di collisione” il rinnovamento tra saper fare e rivoluzione informatica e digitale. Gli strumenti dell’approccio “design 4.0” operano a supporto delle filiere nei contesti produttivi per aumentarne la competitività sui mercati internazionali individuando, nel contempo, nuovi ambiti e settori d’applicazione per attuare processi d’innovazione e trasferimento tecnologico [1] [2].

Nuovo artigianato, Design 4.0, Territorio, Processo, Nuove Tecnologie

The paper addresses with the topic of the enhancement of the product-territory combination starting from the renewed awareness of traditionally rooted local productive identities – expressions of tangible and intangible qualities – and through new technologies that can be adopted as “tool” of design, process and communication of uniqueness and authenticity. Specific design and industrial research paths demonstrate how areas of local excellence, such as footwear and ceramics, undergo in the space of collision the renewal between know-how and the digital and information revolution. The tools of the “design 4.0” approach work to support supply chains in production contexts in order to increase competitiveness on international markets, identifying new areas and sectors of application to realize innovation and technology transfer processes.

New crafts, Design 4.0, Territory, Process, New Technologies

M. Buono Orcid id 0000-0002-7935-0155

S. Capece Orcid id 0000-0002-2654-3877

E. Laudante Orcid id 0000-0002-8065-8026

ISSN 2531-9477 [online], ISBN 978-88-85885-00-4 [print]

Processi creativi tra saper fare artigianale e ricerca tecnologica

I valori di identità e appartenenza degli ecosistemi produttivi di un territorio ben si integrano con la sperimentazione e l'innovazione di prodotti e processi e costituiscono l'incentivo per investire sulla qualità delle lavorazioni come condizione indispensabile per la crescita del territorio, caratterizzato da un passato prospero e ricco di tradizione e attraversato dalla profonda crisi economica e strutturale dei nostri tempi, che ostacola la diffusione di tradizione, cultura e innovazione tecnologica.

È l'inizio di un percorso che evidenzia la necessità di connettere territorio e design con la ricerca scientifica e tecnologica. Una trasformazione radicale del fare industria dove la personalizzazione dei prodotti e dei servizi diviene uno dei principali obiettivi da perseguire.

In un'intervista per la EconomyUp, Annie Warburton, direttrice creativa del Crafts Council, affrontando il tema dell'artigianato 4.0 tra il potenziale creativo e le nuove tecnologie evidenzia la separazione esistente tra designer e artigiani e suggerisce una maggiore interazione superando gli schemi e i contesti dove «si percepisce l'artigianato come vecchio e il design come nuovo. Ma nella realtà non è così» (Maci, 2017).

Si tratta di abbattere le resistenze culturali per favorire l'indispensabile «incontro tra saper fare di matrice artigianale e ricerca tecnologica [per produrre soluzioni innovative stabilendo che] [...] il problema è capire in che modo questo incontro può essere favorito e moltiplicato» (Micelli, 2012, p. 85).

L'incontro tra il saper fare artigiano e le nuove tecnologie potrà essere affrontato coniugando competenze, metodi e approcci operativi attraverso i temi della flessibilità e della personalizzazione dei prodotti attraverso il "design 4.0", per soddisfare le sollecitazioni del mercato e dalla domanda di customizzazione dei prodotti industriali.

Si tratta d'innestare un processo di rivitalizzazione della forza competitiva e della produttività dei settori della manifattura italiana per generare una maggiore integrazione tra designer, produttori e consumatori.

«Il design [...] è dire e fare, è industria e artigianato, è arte e funzionalità, è processo e metodo; è soprattutto il motore di un'innovazione continua, non più specifica ma di sistema, che ambisce a intervenire sull'intero processo che va dall'ideazione delle cose sino al loro ruolo nei nostri sistemi di vita» (Follesa, 2013, p. 19).

La crisi degli ultimi anni si ritiene possa dipendere tra l'altro dalla scarsa connessione dei territori con i bisogni del mercato internazionale dove il design potrà rappresentare

la spinta competitiva e di innovazione per migliorare tanto il sistema quanto l'offerta delle imprese artigiane, conservandone e valorizzandone la componente identitaria. Non sono dunque i mestieri artigianali di un tempo da inseguire, ma il profilo e le caratteristiche dell'artigiano: la passione per la qualità del lavoro, il desiderio di migliorare nell'esercizio e nell'approfondimento delle tecniche, il radicamento in comunità di pratica socialmente riconosciute (Micelli, 2011, p. 22).

Contrariamente a quanto accade per l'analista simbolico, il sapere artigiano passa attraverso una sintesi continua fra pensiero e azione. L'artigiano conosce il mondo attraverso un esercizio costante di ricomposizione fra conoscenza astratta ed esperienza.

Allo stesso modo i designer trovano il contesto fertile per divenire costruttori e prefiguratori di esigenze e applicazioni personalizzate, adeguate ai bisogni e interessi del consumatore per guidarli verso nuove forme comportamentali e attraverso il saper fare come competenza.

Il rapporto tra cultura del progetto e cultura del saper fare si esplicita con modalità e pratiche differenti nell'artigianato e nell'industria. Tra progetto e costruzione c'è un rapporto di interdipendenza e uno scambio continuo di flussi informativi volti alla soluzione ottimale.

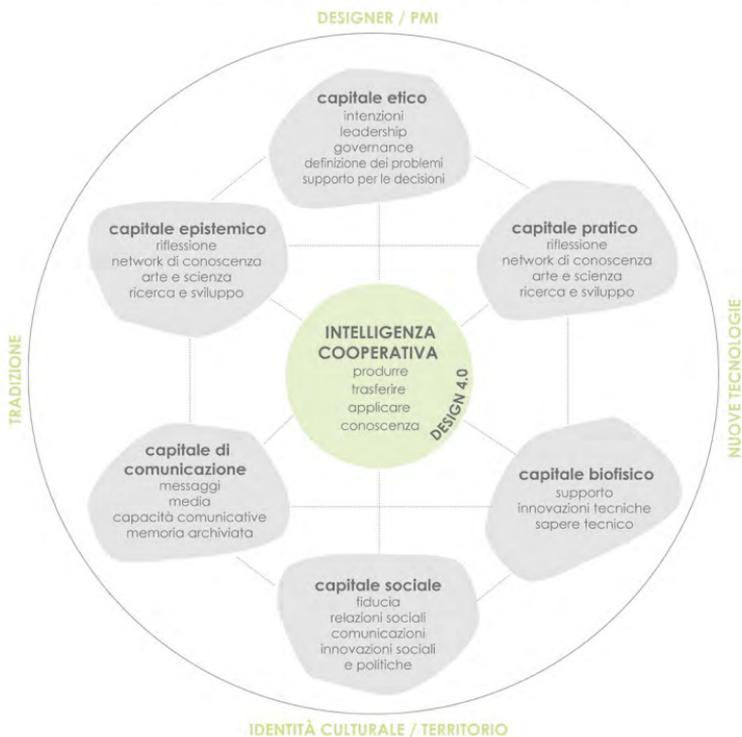
«Per ciò che resta della nostra manifattura di territorio oggi il rischio da evitare è che anche per le medie imprese del made in Italy, come già avvenuto per la grande industria (Fiat docet), si innesti un processo di sradicamento con sostituzione in chiave globale delle reti produttive. [...] C'è bisogno di un nuovo propulsore culturale e di fare atterrare i flussi finanziari per innescare un "re-made in Italy"» (Bonomi, 2012, p. 86).

Se nell'industria di oggi l'impiego delle ICT è incardinato nell'innovazione tecnologica per integrare verticalmente i processi, nella fabbrica (e nella società) intelligente si assiste a un'integrazione orizzontale fra unità flessibili, interconnesse, comunicanti.

Partendo dal rinnovato interesse per la manualità e la sperimentazione della materia, l'approccio "design 4.0" diverrà la forma ribaltata di incontro tra design e artigianato e come tale potrà riappropriarsi del rapporto con le specificità locali materiche, oltre le conoscenze e diversità culturali [fig. 01].

Il "design 4.0" nasce dall'incontro tra creatività e fare artigianale, attraverso la rivoluzione digitale e la rete, per introdurre la sfida sociale, tecnica e l'innegabile globalizzazione del design e della conoscenza per valorizzare la produzione dei territori basata su risorse e maestranze del luogo.

È possibile in termini di "valorizzazione dei prodotti lo-



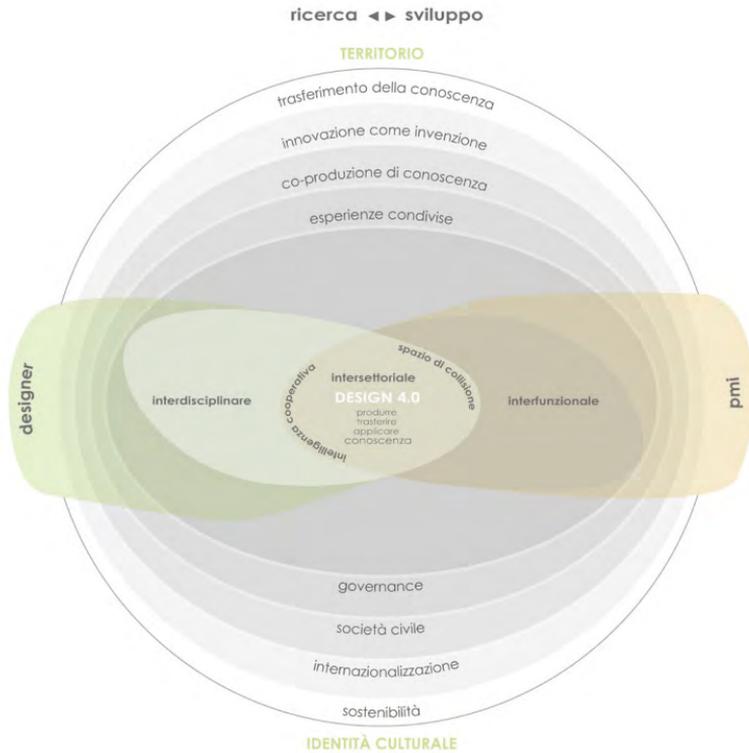
cali” tracciare percorsi di qualità certificata (marchi di qualità) per i prodotti, attraverso strumenti e tecnologie che dimostrino e garantiscano l’originalità, come “carta d’identità elettronica” per ricostruire le fasi del processo produttivo, i luoghi di lavorazione, la provenienza e autenticità dei materiali impiegati.

La spinta del “design 4.0” può aiutare a vedere i legami deboli e nascosti tra “luoghi mentali”, specialistici, esperienziali. Uno “strumentario” progettuale a supporto delle decisioni che definiscono il futuro stimolo per interpretare legami inattesi e generare valore culturale (De Biase, 2016).

Percorsi flessibili, adattabili e intelligenti del Made in Italy

Per trattare i concetti di flessibilità e personalizzazione verranno presentati specifici percorsi progettuali e di Ricerca Industriale che dimostrano come settori di eccellenza territoriali, quali il calzaturiero e quello della ceramica, subiscano nello “spazio di collisione” il rinnovamento tra saper fare e rivoluzione informatica e digitale [fig. 02].

01
L'intelligenza cooperativa per “produrre” nuova conoscenza



In particolare i progetti dal titolo “Calzature Personalizzabili” [2] e “Definizione di servizi e strategie per l’innovazione e valorizzazione della produzione ceramica Campana” sono stati sviluppati nell’ambito del bando per la Concessione degli aiuti alle PMI per la realizzazione di progetti di Ricerca Industriale e Sviluppo Precompetitivo in attuazione della Misura 3.17 del POR Campania 2000-2006 e in sinergia con il settore dell’Information Communication Technology.

La spinta all’innovazione e al trasferimento tecnologico era stata già introdotta e indotta dalle strategie comunitarie e dalle linee programmatiche del MIUR finalizzate al sostegno e sviluppo della Ricerca e Innovazione delle piccole e medie imprese 2000-2006.

Il primo esempio documenta l’esperienza progettuale delle “calzature personalizzabili” per rilanciare il settore calzaturiero attraverso la definizione e individuazione di nuovi processi, prodotti e macchinari e l’integrazione tra tecnologie differenti, attuando sinergie tecnico-organizzative per un rinnovamento globale del concetto

02

“Spazio di collisione”
e “design 4.0”

“scarpa”, sia a livello di prodotto che di sistema produttivo basato sulla trasformazione da bene di massa a bene customizzato.

Le aziende coinvolte nel progetto aderiscono al Consorzio UniCa e alla rete di servizi interconnessi per promuovere lo sviluppo tecnologico, produttivo e commerciale delle imprese consorziate e conquistare posizioni competitive nel mercato nazionale e internazionale attraverso la specializzazione spinta di processi produttivi innovativi e l’innalzamento della qualità dei prodotti finiti.

Il lavoro di ricerca, applicata e sperimentale, ha coinvolto competenze e conoscenze progettuali multidisciplinari quali designer, ingegneri informatici e meccanici insieme a quelle specifiche della medicina e podologia, in sinergia con imprese e consorzi, mettendo a sistema il processo virtuoso tra mondo accademico e mondo industriale rivolte allo studio di processi avanzati, forme innovative per la calzatura personalizzabile.

Ciò ha consentito di trasformare il “prodotto-processo calzatura” in un sistema intelligente avanzato mediante lo sviluppo di tecnologie atte a rilevare le esigenze dell’utente per massimizzare il livello di personalizzazione del prodotto. Si tratta del cambiamento del sistema manifatturiero della calzatura che passa dalla produzione di massa alla personalizzazione e flessibilità modificando il processo dalla progettazione alla distribuzione.

Nello specifico, il progetto è stato definito secondo le linee guida dell’innovazione, *di prodotto*, attraverso la definizione di uno strumento avanzato per la personalizzazione della scarpa su misura, *di processo*, mediante lo sviluppo di nuove tecnologie e processi industriali avanzati per la progettazione e produzione della calzatura (podonumerizzatore) e *di servizi*, attraverso la definizione di un network tra clienti e aziende e punti vendita specializzati. Nel processo di produzione della scarpa personalizzata è stato conservato l’approccio “modulare” per la selezione del modello desiderato, mentre tutti i componenti seguono un criterio diverso che possiamo definire “parametrico” e la progettazione generale adattata caso per caso secondo i parametri del consumatore.

I risultati di questo studio hanno consentito ai partner coinvolti di identificare le tecnologie Hardware centrali e periferiche di scansione, definire i vincoli dei prodotti e processi e sviluppare forme innovative per la personalizzazione attraverso un sistema avanzato.

Il secondo progetto riguardante la “definizione di servizi e strategie per l’innovazione e valorizzazione della produzione ceramica campana” aveva come obiettivo valorizzare i sistemi di produzione artigianali del bacino del Me-

diterraneo [3] a partire dall'approfondimento delle nuove tecnologie in relazione ai processi produttivi artigianali intervenendo sull'evoluzione formale e funzionale nel settore ceramico. Sono stati individuati nuovi campi di applicazione della ceramica evoluta passando dalla "trasformazione" dei "laboratori artigianali" ai "laboratori industriali" attraverso la ricerca incentrata sull'innovazione avanzata per rispondere ai mercati diversificati (Buono, Capece, Garcia Garrido, 2016, pp. 52-67).

Nel definire e configurare il processo produttivo innovativo per la realizzazione di prodotti ceramici personalizzabili e con un alto grado di flessibilità, sono stati sperimentati processi industriali innovati e individuati metodi di indagine, integrando tecnologie informatiche a supporto della ceramica, con riferimento alla produzione di piastrelle, e implementando il processo di progettazione e commercializzazione.

Parallelamente il progetto ha previsto lo sviluppo di un sistema interattivo e integrato a supporto delle attività produttive, finalizzato alla progettazione e prototipazione, a partire dalle informazioni e da input esterni, rielaborati e processati per la realizzazione di prodotti a elevata qualità allo scopo di personalizzare linee di prodotti modificando formati e forme, da combinare mediante regole di aggregazioni inusuali. L'elaborazione di nuove forme e motivi decorativi, rappresenta una peculiarità dell'organizzazione del sistema produttivo, immutato rispetto alle antiche fabbriche.

Il ruolo del designer è stato progettare non più un oggetto finito, quanto un ecosistema modulare, fatto di singoli componenti malleabili e regole per comporli e orchestrarli. Un codice in grado di dare vita a numerosissime forme differenti ma coerenti – dunque comprensibili, governabili (Violante, 2016).

In entrambi i progetti di ricerca applicata sono state configurate tecnologie informatiche utili alla definizione del nuovo sistema tecnologico-organizzativo di comunicazione backward cliente-produttore attraverso lo sviluppo della rete virtuale interattiva.

Una trasformazione radicale del fare industria in cui la personalizzazione e flessibilità divengono i principali obiettivi da perseguire. Designer, produttore e consumatore lavorano in parallelo generando una maggiore integrazione e innovazione nell'intera filiera produttiva dove la catena del valore diventa completamente digitalizzata e trasversale ai diversi settori e dunque capace di aumentare la produttività complessiva sviluppando le connettività intersettoriali e interimpresa (Baravelli, Bellandi, Camagni, Cappellin, Ciciotti, Marelli, 2015, p. 37).

Il design tra manifattura, nuove tecnologie e artigianato 4.0

La transizione tecnologica genera cambiamenti in cui sono coinvolti prodotti, processi, metodi e servizi, per rilanciare il settore manifatturiero rivitalizzato dall'innovazione e dalla ricerca tecnologica.

La nuova manifattura dovrà appropriarsi delle potenzialità di trasformazione del digitale e del cambiamento della gestione e analisi del processo produttivo 4.0 attraverso l'innovazione tecnologica, coniugando digitalizzazione e automazione del sistema produttivo tradizionale per trasformare la morfologia delle fabbriche verso modelli flessibili, sostenibili, ergonomici e intelligenti migliorando le competenze progettuali e professionali (Magone, Mazali, 2016, pp. 57-58). L'attuale progresso tecnologico ha inevitabilmente comportato l'aumento della complessità dei sistemi produttivi e la necessità di individuare approcci alternativi per validare e verificare le scelte progettuali legate al miglioramento dell'interazione uomo-macchina e la sicurezza della produzione.

L'applicazione della realtà virtuale è divenuta strumento indispensabile per il coinvolgimento dell'utente nell'ottimizzazione dei processi e nelle valutazioni ergonomiche, semplificando la natura della nuova manifattura attraverso simulazioni realistiche e l'integrazione tra mondo fisico e virtuale per gestire significative quantità di dati in grado di effettuare manutenzioni predittive e feedback utili a migliorare la progettazione (Beltrametti et al., 2017).

Un esempio interessante [4] è rappresentato dall'esperienza di FCA - Fiat Chrysler Automobiles - documentata da studi e ricerche atte a individuare nuovi approcci per l'analisi ergonomica delle postazioni di lavoro attraverso la definizione e ottimizzazione dei processi in ambiente virtuale con l'impiego di strumenti innovativi di fruizione tridimensionale. La tecnologia ha consentito di effettuare verifiche ergonomiche per l'individuazione e la configurazione di soluzioni flessibili che si adattino all'operatore, al prodotto e alla presenza di elementi automatizzati, rendendo i processi produttivi flessibili (Caputo, Laudante, 2016, pp. 922-934).

Attraverso la riproduzione in ambiente virtuale della catena produttiva è stato possibile analizzare i compiti lavorativi ottimizzando i fattori chiave dell'operazione, quali visibilità, raggiungibilità, usabilità delle attrezzature, comfort e fattori di rischio per rilevare i dati ergonomici relativi alle posture degli operatori verificando la congruenza tra gli indici ergonomici standard e dell'approccio virtuale.

Dall'artigianato 4.0 al paradigma 4.0, la presenza di sistemi robotici collaborativi nel processo produttivo sarà indispensabile al fine di dare nuovo impulso all'industria manifatturiera generando impatti positivi in termini di valorizzazione del designer-artigiano nella fabbrica e di adeguatezza e accettabilità ergonomica del laboratorio e bottega di sperimentazioni, combinando precisione e performance dei robot per azioni complesse di adattamento ai contesti.

Attraverso la disciplina della mecatronica è possibile favorire la progettazione e il "design 4.0" dove l'interazione uomo-robot apre a nuove sfide, all'individuazione del contesto produttivo e alla progettazione di soluzioni efficienti, adattive e intelligenti.

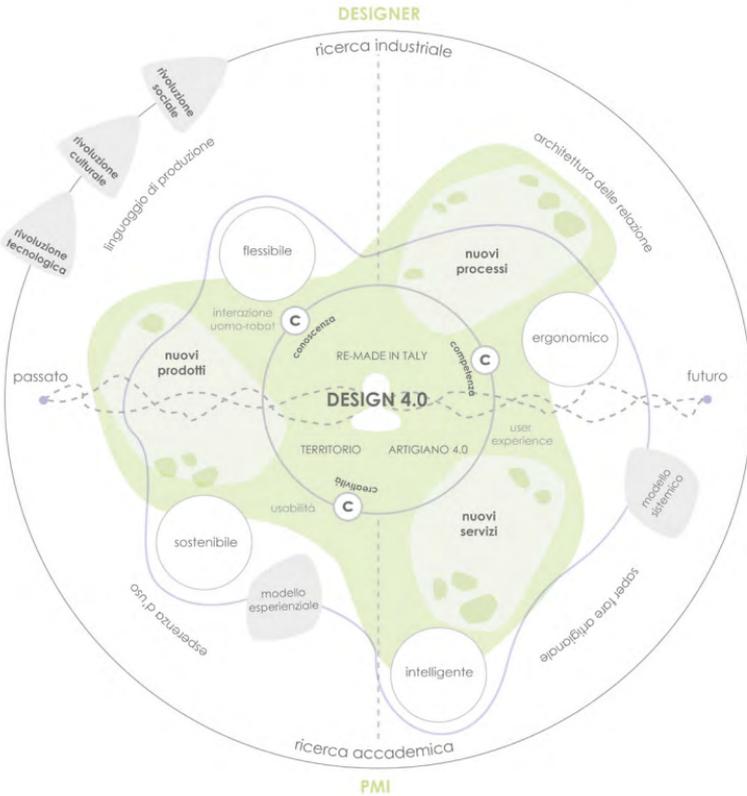
Dall'analisi delle interazioni nascono processi abilitanti a supporto dell'innovazione e prodotti evoluti, potenziati, interconnessi attraverso l'implementazione della tecnologia. Design, ergonomia, usabilità e tecnologie dell'informazione consentono la valorizzazione dei laboratori 4.0, dei processi e dei prodotti presenti sul mercato con nuove funzionalità esperienziali.

Il Design 4.0 per governare processi innovativi e intelligenti

Nella presente argomentazione è stato affrontato il tema della rivoluzione del "design 4.0" attraverso alcune esperienze di ricerca scientifiche e sperimentali tra il mondo industriale e quello accademico, finalizzate alla ri-definizione dei metodi e dei processi, partendo dalla configurazione del prodotto industriale inteso come sviluppo di un concept da trasformare in prodotto per mezzo del processo.

Le esperienze di ricerca industriale sono state sviluppate con l'obiettivo di allineare le PMI ai processi di innovazione e trasferimento tecnologico e agli standard di usabilità e user experience propri del mercato consumer, garantendo maggiore interazione tra sistemi e performance elevate.

La collaborazione tra centri di ricerca e aziende ha portato alla definizione di percorsi e processi altamente personalizzabili e flessibili in grado di penetrare nuovi settori industriali definendo inedite linee guida per l'individuazione dei futuri processi industriali. Tatticamente, il "design 4.0" ha assunto ancora una volta il ruolo di attore e regista in grado di guidare i processi di innovazione tecnologica lavorando al loro interno, recependo le dinamiche e i fattori che possono condizionarne le strategie, modificandole – laddove necessario – e costruendo, attraverso i progetti e i prodotti, la strada per l'innovazione. Bisognerà, attraverso il "design 4.0", anticipare e controllare le "incalzanti "ingerenze" digitali e ingegneristiche



a tutela della qualità dell'interazione tra l'operatore e la "meccatronica" e i prodotti di qualità del Made in Italy e della conseguente competitività dei settori di eccellenza. L'oggetto della progettazione si sposta dall'artefatto al processo. La transizione definisce una nuova fase del design, riportando il designer al centro della tecnologia non solo come destinatario finale ma anche come attore e "co-struttore" dell'esperienza progettuale mediante l'interfaccia d'interazione e governo dell'intero processo [fig. 03]. Attraverso la disciplina del design sarà possibile attuare e indirizzare l'innovazione per appropriarsi della tecnologia e fondere insieme sapere tecnico e umanistico, generando prodotti e servizi a supporto dell'uomo. La definizione di nuove tipologie di interazione del prodotto e del processo ha generato un nuovo scenario per il design, luogo di convergenza di conoscenze e competenze, che apre nuovi orizzonti e genera un modello avanzato

03
Modello del "design 4.0" per governare processi creativi e intelligenti

in cui il valore progettuale si sincronizza al valore produttivo e alle possibilità scaturite dall'implementazione delle nuove tecnologie.

Il "design 4.0" si pone come sistema complesso che aspira a imporsi non come semplice processo di riconversione tecnologica, ma come modello sistemico dove digitalizzazione, interazione e automazione si integrano con l'apporto dell'operatore qualificato per governare processi flessibili, creativi e intelligenti del saper fare artigianale.

La sinergia continua tra mondo accademico e industriale, configurata a partire dal sistema di relazioni trasversali e da efficaci processi di trasferimento dei risultati della ricerca, favorisce il collegamento con il territorio e gli specifici aggregati di imprese locali legati alle tradizioni produttive, attraverso l'integrazione diretta con il mondo della ricerca finalizzata allo sviluppo della competitività del sistema territoriale a partire dal "design 4.0".

NOTE

[1] In questo contributo, il primo paragrafo è stato redatto da Sonia Capece, il secondo elaborato da Mario Buono, il terzo da Elena Laudante, mentre l'ultimo paragrafo è stato redatto dagli autori.

[2] Il progetto di ricerca era stato già presentato nell'ambito del PNR 2005-2007 e relativamente ai grandi programmi strategici con la proposta di ricerca "Personal Electronic Shoes – Sistema avanzato di manifattura per "calzature elettroniche personalizzabili". Il tema è stato ulteriormente approfondito nell'ambito della tesi di Laurea Specialistica in Disegno Industriale "Progetto e Gestione dei Prodotti e Servizi per i Distretti Industriali" dal titolo "Innovazione e personalizzazione di prodotto nel settore calzaturiero".

[3] Le tematiche di ricerca sono state ulteriormente approfondite nell'ambito del progetto "Pablo Picasso e il design della ceramica nella produzione artistica del Mediterraneo" finanziato dal MIUR nell'ambito delle Azioni integrate Italia – Spagna, per il biennio 2008-2009. Responsabile Scientifico Italia: Mario Buono. Responsabile Scientifico Spagna: Sebastián Garcia Garrido. Coordinamento delle attività scientifiche per l'unità di Ricerca Italia: Sonia Capece. Il progetto di ricerca a cura di Capece Sonia, Buono Mario, De Crescenzo Antonietta, Pelosi Silvia è stato pubblicato in Ayanoglu Hande, Ozcan Beste, "Interactive System For Customization. Proposal for a evolution of creative platforms", in AA. VV., *CIPED. VI International Congress on Design Research. Proceedings*, ISSN 2175-0289.

[4] L'attività di ricerca è stata sviluppata nell'ambito del Dottorato di Ricerca in Ambiente, Design e Innovazione dell'Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli" in co-tutela con l'Università di Malaga e in collaborazione con l'azienda automobilistica FCA – Fiat Chrysler Automobiles per la definizione della tesi dal titolo "Design, Digital e Co-Robotics: un approccio ergonomico in Industria 4.0" – Dottoranda: Elena Laudante – Tutor: prof. arch. Mario Buono – Tutor Internazionale: prof. ing. Víctor Fernando Muñoz Martínez – Co-Tutor: prof. ing. Francesco Caputo – prof. ssa Paola Pedata.

REFERENCES

- Arquilla Venanzio, Simonelli Giuliano, Vignati Arianna, *Design, imprese, distretti. Un approccio all'innovazione*, Milano, Polidesign Editore, **2005**, pp. 258.
- Rampino Lucia, "Design e innovazione", in Maiocchi Marco (a cura di), *Il Design e la strategia aziendale, storie di successo e di insuccesso*, Rimini, Maggioli Editore, **2007**, pp. 110.
- Micelli Stefano, *Futuro Artigiano. L'innovazione nelle mani degli italiani*, Venezia, Marsilio Editore, **2011**, pp. 221.
- Micelli Stefano, "L'economia dei Maker? Tutta da inventare", p. 85, *Art Digitale*, Wired, **2012**.
- Bonomi Aldo, "La via italiana alla green economy", p. 86, *Art Digitale*, Wired, **2012**.
- Follesa Stefano, *Design & identità. Progettare per i luoghi: Progettare per i luoghi*, Milano, Franco Angeli Editore, **2013**, pp. 160.
- Baravelli Maurizio, Bellandi Marco, Camagni Roberto, Cappellin Riccardo, Ciciotti Enrico, Marelli Enrico, *Investimenti, innovazione e città: Una nuova politica industriale per la crescita*, Milano, Egea Edizioni, **2015**, pp. 460.
- Buono Mario, Capece Sonia, Garcia Garrido Sebastian, "Museografia e Creatività: Pablo Picasso e il design della cultura del mediterraneo", pp. 52-67, in Piccioli Ciro, Campanella Luigi (a cura di) *Diagnosis for the Conservation and Valorization of Cultural Heritage*, (VIIth Convegno internazionale, Napoli, 15-16 dicembre 2016), **2016**, pp. 356.
- Caputo Francesco, Laudante Elena, "Design and Digital Manufacturing: an ergonomic approach for Industry 4.0", pp. 922-934, in *Proceedings of 6th International Forum of Design as a Process Systems & Design, Beyond Processes And Thinking*, (June 22nd – 24th, 2016), Valencia, Editorial Universitat Politècnica de València, **2016**, pp. 1030.
- Bergami Marco, Rocchetti Marco, Sobrero Maurizio, "Pokémon Go, il made in Italy e l'innovazione", *Il Sole 24 Ore*, 25 luglio **2016**.
- De Biase Luca, "Fantascienza come racconto del Futuro", *Nòva 24 – Il Sole 24 Ore*, 15 gennaio **2016**.
- Magone Annalisa, Mazali Tatiana, *Industria 4.0. Uomini e macchine nella fabbrica digitale*, Milano, Guerini e Associati, **2016**, pp. 175.
- Mosca Giuditta, "La cultura del design per cambiare il mondo", *Nòva – Il Sole 24 Ore*, 5 giugno **2016**.
- Sacco Pierluigi, "L'informazione del saper fare. La capacità innovativa è legata alla conoscenza infusa nei prodotti", *Nòva – Il Sole 24 Ore*, 20 novembre **2016**.
- Violante Andrea, "Linguaggio di produzione", *Nova 24 – Il Sole 24 Ore*, 11 settembre **2016**.
- Beltrametti Luca, Guarnacci Nino, Intini Nicola, La Forgia Corrado, *La Fabbrica connessa. La manifattura italiana (attra)verso Industria 4.0*, Milano, Edizioni Angelo Guerini e Associati Srl, **2017**, pp. 216.
- Maci Luciana, *Fashion e Design: Annie Warburton (Crafts Council) spiega che cosa fanno gli artigiani 4.0*, **2017**.
- <https://www.economyup.it/fashion-design/fashion-e-design-annie-warburton-crafts-council-spiega-il-futuro-degli-artigiani-4-0/> [8 marzo 2018]