

Fabbrica digitale e innovazione

Il progetto di un Corso di Laurea in Industrial Design come occasione di riflessione sul futuro possibile del progetto

Giuseppe Mincolessi Università di Ferrara, Dipartimento di Architettura
giuseppe.mincolessi@unife.it

La proposta di un nuovo Corso di Laurea Magistrale Interateneo in Disegno Industriale delle Università di Ferrara e Modena-Reggio Emilia è stata basata, tra l'altro, su un lavoro di analisi del nuovo paradigma della fabbrica digitalizzata, noto come "Industry 4.0". Il progetto didattico fornisce lo spunto per una riflessione su metodi e strumenti per la definizione del ruolo e delle competenze di un designer in questo scenario, dalla progettazione di prodotti e di servizi innovativi alla definizione e programmazione dell'innovazione dei processi che li governano. Attraverso una analisi della letteratura più recente sui cambiamenti degli scenari tecnologici e industriali, l'autore descrive le opportunità formative e di ricerca individuate per la disciplina del Design Industriale.

Innovation design, Design teaching, Digitalizzazione, Automazione, Industria 4.0

The proposal for a new inter-university degree in Industrial Design at the Universities of Ferrara and Modena-Reggio Emilia was also based on an analysis of the new paradigm of the digital factory, known as "Industry 4.0". The educational project provides the inspiration for a reflection on methods and tools for defining the role and skills of a designer in this scenario, from conceiving innovative products and services to the definition and programming of the innovation process that holds them. Through an analysis of the literature about changes in technology and industrial scenarios, the author describes the training and research opportunities identified for the discipline of Industrial Design.

Innovation design, Design teaching, Digitalization, Automation, Industry 4.0

Introduzione

Alla fine dell'anno 2015 due Atenei Italiani, quelli di Ferrara e di Modena – Reggio Emilia hanno concordato di progettare e avviare insieme un Corso di Laurea Magistrale Interateneo in Disegno Industriale, con l'obiettivo di integrare le proprie eccellenze formative e di ricerca per lo sviluppo di un progetto didattico capace di far fronte alle nuove richieste di una industria in profonda trasformazione. In particolare l'intento era di quello valorizzare, integrandole, le competenze nell'ambito della didattica del progetto del Dipartimento di Architettura di Ferrara, all'interno del quale è già attivo il Corso di laurea Triennale in Design del Prodotto Industriale, e quelle nell'area dell'engineering di entrambi gli atenei [fig. 01]. Si mira all'integrazione dei servizi e delle strutture didattiche e di ricerca con le reti e le strutture territoriali che esprimono l'avanzamento tecnologico e le capacità di creare innovazione nel territorio regionale: il progetto formativo è un contributo al miglioramento dell'efficienza e della qualità del processo di trasferimento di tecnologie e competenze con il comparto produttivo, manifatturiero e dei servizi per migliorare la competitività e l'attrattività sullo scenario internazionale del sistema industriale, economico, sociale e culturale dell'Emilia Romagna.

Il gruppo di docenti incaricato di definire il progetto didattico del nuovo corso ha lavorato sul binomio "Industria e Design" in chiave contemporanea e in prospettiva futura, con una scelta di campo piuttosto esplicita, indirizzata verso l'industrial design, che non opera distinzioni sulla materia del progetto, (visual, product, interaction, etc.) ma definisce chiaramente un contesto applicativo.

In questo articolo si prova a dare conto delle motivazioni e del metodo seguito nell'impostazione di questo progetto didattico, che si basa anche su una riflessione più ampia del ruolo del designer nel nuovo paradigma in cui si identificano e a cui si ispireranno le industrie innovative nel prossimo futuro, che è comunemente noto come "Industry 4.0".

Industrial design 4.0

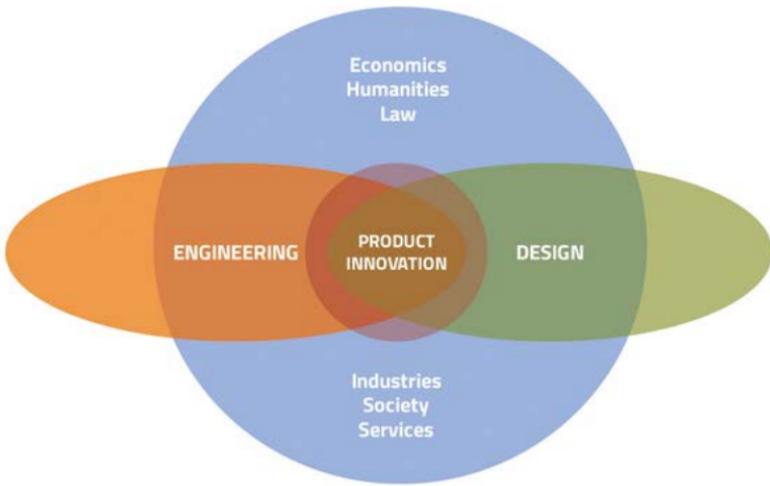
Il paradigma di "Industry 4.0", indipendentemente dalle motivazioni e dal contesto storico e geografico che lo hanno generato (Germania, 2012), permette di identificare, pur se con un certo arbitrio, alcuni fattori caratterizzanti di uno scenario in rapidissima trasformazione. La progressiva digitalizzazione dei sistemi di creazione, riproduzione e distribuzione dei prodotti e dei servizi sta mettendo in discussione il concetto stesso di industria oltre che le strutture e i sistemi attraverso cui essa si è definita fino ad oggi. Alcuni (ad esempio Schmidt e altri, 2015) hanno provato a

individuare una continuità con le trasformazioni dei sistemi produttivi indotti dai tre precedenti salti evolutivi cui si attribuisce convenzionalmente il titolo di rivoluzione industriale. Per ciascuno di questi salti, è possibile individuare un set di invenzioni e di processi innovativi che hanno messo in discussione lo status quo e prodotto un cambiamento sostanziale nei modelli di produzione e di consumo ma anche nei modi, nelle forme e nelle prassi in cui il progetto opera nel sistema industriale.

Vapore, idraulica, termodinamica, macchine L'energia meccanica può essere resa finalmente disponibile senza limiti di luogo e di tempo, in funzione dell'approvvigionamento di combustibile e acqua. La controllabilità e modulabilità dell'energia, resa possibile dal raffinamento delle tecnologie idrauliche porta a un grande aumento della produttività nell'industria tessile e apre la strada alla meccanizzazione dei trasporti anche sulle lunghe distanze. Il design si propone inizialmente come mezzo per favorire l'accettazione del prodotto industriale da parte della società, ingentilendone l'aspetto, anche a costo di camuffarne la natura. Diventa poi parte del processo industriale, producendo una nuova estetica del prodotto industriale, distinta da quella artistica e artigianale.

Elettricità, motori, conduzione, illuminazione, suono, riproduzione La sostituzione del vapore con l'energia elettrica, la trasformazione da corrente continua in corrente alternata e i sistemi di isolamento aumentano sia la capacità produttiva che la possibilità di sviluppare nuove tipologie di prodotto, e la diffusione capillare nelle abitazioni e nei luoghi di lavoro. Il design è parte integrante di questa rivoluzione, con la definizione di una nuova estetica del carter, che connota l'oggetto indipendentemente dalla natura delle sue parti mobili e funzionanti, ma soprattutto attraverso la configurazione estetica e logica di nuove tipologie di prodotto.

Elettronica, miniaturizzazione, transistor, chip, elaborazione, programmazione, automazione L'uso dell'elettronica nei prodotti e nei macchinari consente una migliore efficienza nell'uso di energia e materiali. La miniaturizzazione permette l'avvio di una nuova generazione di dispositivi trasportabili, tascabili, indossabili. L'automazione della produzione può essere considerato come il terzo salto evolutivo dell'industria stessa, Il controllo intelligente dei robot e della produzione automatizzata permettono la realizzazione di sistemi produttivi prima impossibili per un lavoratore umano.



01

Si avvia il processo di sostituzione tra uomini e macchine che è ancora in via di completamento nello scenario attuale. Il design accompagna gli oggetti divenuti mobili e li dota di nuove caratteristiche, dall'ergonomia fisica a quella cognitiva, dalla configurazione delle componenti fisiche a quella dell'interfaccia. Il confine tra progettazione grafica e tridimensionale si assottiglia, nasce l'interaction design. Il design diventa una delle principali funzioni industriali nella produzione del valore. Il design passa dalla connotazione estetica alla definizione del prodotto in tutti i suoi aspetti, anche quelli di processo. Nasce lo User Centered Design.

01
Schema
del quadro
disciplinare
di riferimento
all'inizio del
processo di
progettazione
del Corso
di laurea

Big data, internet, pervasive computing, sensoristica, realtà aumentata, intelligenza artificiale Il paradigma di Industry 4.0 parte da una nuova disponibilità immateriale. Il mezzo concreto è sempre quello elettronico, ma è cambiata la sua diffusione, la sua disponibilità, la sua economicità, la sua interconnessione. Il salto evolutivo non è in un nuovo materiale, né in un nuovo processo, né in una nuova invenzione. Il salto è nell'enorme quantità di dati processabili e nella velocità dei processi di elaborazione e comunicazione, che di fatto annullano il tempo e la distanza. È nella enorme diffusione dei sensori che questi dati producono, e nella loro georeferenziazione dinamica, in tempo reale. Non è più necessario che macchine, processi, industrie siano sincronicamente, staticamente e unitariamente definite nel tempo e nel luogo. Si assottiglia il confine tra prodotto e servizio e il design, che si occupa di entrambi, è chiamato a darsi una nuova specificità.



Una lista sintetica ed incompleta di quelli che Klaus Schwab definisce i "Deep Shifts" di Industry 4.0, cioè i fattori che sono destinati a rivoluzionare le attività umane in modo trasversale.
 © immagine di fondo: GDS – Faac

Quella della "quarta rivoluzione industriale", che non è sinonimo di "industry 4.0" malgrado l'assonanza numerica, è una metafora inadeguata, in quanto ciò che sta avvenendo non ha le sue ragioni tanto, e non solo in un supposto salto tecnologico dovuto a Internet e all'ICT. Quello che sta cambiando è il centro, il verso e la direzione del processo produttivo.

«The fascination for Industrie 4.0 is twofold. First, for the first time an industrial revolution is predicted apriori, not observed ex-post. This provides various opportunities for companies and research institutes to actively shape the future. Second, the economic impact of this industrial revolution is supposed to be huge, as Industrie 4.0 promises substantially increased operational effectiveness as well as the development of entirely new business models, services, and products» (Hermann et al. 2016). Per la prima volta nella storia tecnologica dell'uomo, l'uomo non è il solo centro, obiettivo e motore del cambiamento. Le macchine, l'artefatto, l'artificiale, il non umano hanno conquistato un ruolo non solo subalterno né periferico nella definizione del presente e nella costruzione delle ipotesi sul futuro. Il design ha da sempre rivendicato il ruolo di umanizzatore della tecnologia, di garante della compatibilità del nuovo con l'umano, di antropizzatore del selvaggio come del sintetico, in ragione di una supposta superiorità e priorità degli interessi dell'uomo su quelli dell'artificiale, le cui necessità non sono, fino a oggi, mai state nemmeno messe in esame. Manzini (2015) in-

dividua due atteggiamenti distinti, che definisce rispettivamente “conventional mode” e “design mode” nella costruzione dell’ambiente umano, e nota come le rivoluzioni industriali abbiano prodotto una progressiva accelerazione nella diffusione del secondo: «The first and second industrial revolutions (especially the second, at the first start up the twentieth century) sped up the process, and now, with the increase of connectivity, (i.e. the diffusion of networks and digital media), we are witnessing an explosive stage: everything is in movement, and traditional ways of thinking and doing things, along with traditional organizations, are melting away». Oggi, nel mondo virtuale delle connessioni, nel flusso di dati in cui il reale si traduce in numeri ed i numeri si elaborano in servizi ed in prodotti che si autoriproducono, si auto-manutengono, si auto-adattano per soddisfare i bisogni di utenti non necessariamente umani, al design si richiede la capacità di superare anche questo confine, i limiti stabiliti da questo ruolo. Progettare l’innovazione è una esigenza sempre più pressante, in quanto il nuovo è un territorio aperto all’evoluzione. L’innovazione non è solo corsa verso l’efficienza o la perfezione di ciò che è, allo stato attuale, in forma ancora migliorabile. Il design è chiamato a farsi carico di necessità ancora più complesse, che si esprimono oggi in contesti ed attraverso linguaggi non solo naturali, non solo umani, non solo concreti. Il design è la disciplina più pronta, tra quelle progettuali, ad accogliere questa sfida, per la sua propensione a costruire ponti tra ciò che è e ciò che è possibile, di saltare i passaggi, di addurre un quid, anche di natura preziosamente erronea, a qualsiasi inappuntabile metodo quantitativo di prefigurazione.

Imparare a progettare con atomi e bit, materia e dati

Abbiamo visto come il nuovo materiale che l’industria ha a disposizione per plasmarlo in prodotti e servizi innovativi non sia materico. I dati sono il nuovo informale cui dare forma: funzionale, logica, emotiva, utile e piacevole. Si chiede un nuovo designer capace di configurare forme fisiche, percettive e numeriche, di analizzare esigenze umane e di compararle ai limiti ed ai requisiti di un sistema artificiale, di approssimare la qualità del reale e di rendere flessibile il digitale. Un nuovo designer capace di lavorare in team anche molto articolati, con persone dotate di competenze in continuo cambiamento e sempre più eterogenee, di individuare e applicare strumenti per interpretare e governare la complessità degli scenari che oggi chiedono nuovi modi del progetto, di superare i confini disciplinari e tecnologici per individuare opportunità di nuove configurazioni nella ubiquità delle risorse e dei

contesti applicativi, nella connettibilità dinamica, nella configurabilità automatica, nella personalizzabilità totale delle performances, nella partecipazione e condivisione di risorse e processi.

È possibile individuare un leitmotiv che unisce in continuità i salti evolutivi, nell'industria e nel design, finora presi in esame: quello dell'incremento quantitativo e qualitativo dell'informazione contenuta nel prodotto e nel servizio, cui fa fronte una sempre maggiore complessità dei processi industriali e degli scenari del mercato. Allo stato attuale un esempio chiaro di come stia mutando il campo operativo del design è costituito dall'internet delle cose e specificamente, in un settore più affine a quelli praticati dal design tradizionale, dal proliferare dei cosiddetti "smart objects". Si tratta di prodotti d'uso le cui caratteristiche di interfaccia, le cui performance e perfino il cui aspetto possono essere modificati dinamicamente in funzione delle mutazioni del contesto o dei parametri rilevabili sul comportamento dell'utilizzatore, tramite l'accesso a risorse anche remote, via web. Si tratta di prodotti non univocamente definiti, che costituiscono il terminale fisico di un sistema anche molto complesso di software e hardware non tutto residente nell'oggetto stesso. I dati rilevati da sensori fisici o informatici, localmente e globalmente, sulle caratteristiche degli utenti, locali o remoti, e dei contesti, locali o remoti, forniscono la base per l'attivazione ed interazione di software da parte di unità di elaborazione, locali o remote, capaci di modificare e personalizzare le performance degli oggetti e di tutte le parti di sistema, locali o remote, a essi interconnesse. Volendo riassumere, i designer del prossimo futuro dovranno affrontare temi progettuali che richiedono un approccio organico, pluridisciplinare, elastico. I confini tra prodotto e servizio, tra hardware e software, tra analogico e digitale si assottigliano e le categorizzazioni classiche del design vengono messe in crisi. È evidente come il percorso formativo di un designer che debba far parte del team di progetto di uno di questi sistemi di smart objects possa tranquillamente rimanere quello tradizionale, se il suo ruolo si limita alla configurazione delle parti fisiche degli oggetti sulla base dei requisiti stabiliti dai progettisti di sistema. Ma è altrettanto evidente che non è in questa attività che si sviluppa il contributo di maggior valore tra quelli che il design possa dare a un prodotto, che c'è uno spazio progettuale completamente nuovo in cui i metodi del design possono essere proficuamente applicati, ed è quello della partecipazione e coordinazione dei team multidisciplinari di progetto che lavorano alla definizione di sistema

e di prodotto operando sinergicamente sul piano fisico e informatico, sulle forme della materia e dei dati o, per dirla con Negroponte, con gli atomi e con i bit.

Per avere un'idea di quali possano essere i nuovi campi di applicazione di un approccio progettuale ibrido, multidisciplinare, in cui i metodi ed il pensiero del design possano essere applicati all'invenzione e sperimentazione di prodotti e servizi fortemente innovativi, si possono prendere a esempio quelli che Klaus Schwab (2017) chiama i "Deep Shifts" di Industry 4.0 [fig. 02], cioè i cambiamenti rapidi e profondi nelle regole del gioco in vari settori dell'attività umana che nel prossimo futuro saranno prodotti dalla pervasiva e rapida digitalizzazione, a livello di singoli individui, organizzazioni, governi e società intere.

Senza rispettarne l'ordine e la categorizzazione originale, tra i ventitré esempi prodotti dall'autore, riportiamo i seguenti:

- Tecnologie impiantabili, cioè integrate stabilmente nel corpo umano e di altri animali, capaci di monitorare ed interagire con le funzioni vitali e biologiche, integrandole, potenziandole, correggendole.
- Internet indossabile, cioè l'accesso al web senza l'uso di un device distinto da noi stessi, semplicemente attraverso ciò che abbiamo sulla o nella nostra persona, senza soluzione di continuità.
- *Ubiquitous computing*, o il supercomputer in tasca, cioè la semplicità di accesso a risorse di calcolo o di storage di dati di enorme capacità e potenza da qualsiasi punto del pianeta tramite devices semplici e di ridotte dimensioni.
- L'Internet delle e per le cose, dagli *smart objects* a interi servizi che gestiscono funzioni in assenza dell'uomo, dalla manutenzione alle utilities, dalla guida autonoma alle case connesse.
- Le Smart Cities, in cui tutta una serie di servizi ancora non immaginabili richiederà di essere concepita, sperimentata e sviluppata e tradotta in modi fruibili dai cittadini, in un'ottica auspicabilmente sostenibile ed inclusiva. La personalizzabilità di massa, insita nei nuovi paradigmi di prodotto-servizio ibridi, analogici e digitali offre l'opportunità di ideare nuove soluzioni a problemi ora difficili persino da individuare.
- La gestione, visualizzazione e traduzione in strumenti decisionali, gestionali e produttivi dei big data [1].
- L'integrazione delle Intelligenze Artificiali e dei Robot nelle attività, nei servizi e nei prodotti per l'uomo.
- L'applicazione della tecnologia delle Blockchain nella gestione dei servizi, non solo monetari e finanziari, nei rapporti contrattuali e commerciali e nella pubblica amministrazione.

- La sharing economy, dalla proprietà condivisa, all'accesso temporaneo a servizi e strumenti, alla trasformazione radicale dell'offerta di prodotti e servizi su base spontanea e semiprofessionale.
- Il 3d printing e le tecnologie di produzione innovative e diffuse, dalla fornitura di servizi e prodotti via web alla semplificazione nella fabbricazione di device medicali o protesici.
- La programmazione, progettazione e produzione di parti di organismi viventi o la loro ibridazione con elementi o componenti artificiali, dal livello genetico a quello neurologico o anatomico-protesico.

Per essere in grado di assumere un ruolo di partecipazione, gestione o coordinazione di gruppi di progetto multidisciplinari così avanzati, è opportuno che al designer sia offerto un insieme di esperienze formative che forniscano strumenti e metodi per un lavoro multidisciplinare così articolato, e che gli sia permesso di sperimentarli in progetti che coniughino la materia fisica e digitale nello sviluppo di innovazione.

Il percorso proposto dalle Università di Ferrara e di Modena e Reggio Emilia individua un insieme di argomenti, esperienze e metodologie intese a configurare una didattica coerente con questi obiettivi.

Innovation design: progettare con l'uomo, la sua comunità, i suoi dati

È stata effettuata una accurata ricerca dello stato dell'arte per quanto riguarda i corsi di Design e Innovation erogati da svariati Atenei Italiani e stranieri. In particolare si è consultato con attenzione il manifesto formativo del master in "Integrated Product Design" della Technical University of Delft e il master in "Innovation Design Engineering" del London Royal College of Art, che sono espressione riconosciuta internazionalmente di scuole di design di alto profilo.

Sulla base dell'analisi svolta, per favorire l'apprendimento e la sperimentazione di metodi e strumenti di design capaci di integrare la progettazione basata sui dati e quella basata sulla fisicità nello sviluppo di servizi e prodotti innovativi, il corso in Innovation Design si è strutturato su due approcci principali:

1. Lo Human Centered Design, con il ricorso a metodi quali l'Inclusive Design, il QFD od il Design Thinking, di cui UNIMORE è riferimento nazionale, con diversi progetti all'attivo in questo campo, come il programma Challenge Based Innovation in collaborazione con il CERN [2] e il progetto SUGAR [3] in collaborazione con Stanford.



03

2. Il learning by doing, la sperimentazione diretta in laboratori multidisciplinari che integrano le competenze di carattere meccanico, di design, di economia e management, informatico ed elettronico in esperienze a contatto con le più avanzate aziende emiliane, con il fine di sviluppare concretamente innovazione significativa, cioè basata su esigenze umane reali.

Il corso è proposto in lingua inglese, perché intende aprirsi a docenti e studenti stranieri, per favorire la formazione e la crescita di progettisti capaci di agire in team di lavoro, in aziende ed in contesti internazionali.

È organizzato in corsi integrati che prevedono tutti una parte teorica e una di laboratorio, all'interno dei quali gli studenti affronteranno, tra gli altri, temi quali [fig. 03]:

- Design methods (Design thinking and product definition, design management).
- Automatic design for concept generation (Teamwork 3d modelling, virtual prototyping, design for, parametric 3d modelling, automatic concept generation, interaction simulation).

03
Schema della organizzazione dei topics del Corso di Laurea secondo le fasi del processo di design

- Innovation management (Market and scenario analysis. Strategy and marketing for innovation).
- Integrated design (Integrated design of product and services. Design to market, value analysis, solutions benchmarking, personalizations and customizations).
- Automatic design for concept generation (Teamwork 3d modelling, virtual prototyping, design for, parametric 3d modelling, automatic concept generation, interaction simulation).
- Interactive and smart products engineering (Smart technologies, product and system engineering, integrated product and process design, mechatronics).
- ICT for smart products (Internet of things, controls, sensors, data management, software for smart and interactive products).
- Smart spaces design (Environmental design of smart and responsive spaces for dwelling, working and leisure).
- Sustainable engineering (Engineering of sustainable products and services, renewable resources, low impact technologies, manufacturing and assembly, green design, sustainability).
- Human Centered Design (History and theory of innovation, Inclusive design, Design for all, User centered design).
- Human Environments design (Culture of design innovation. Innovation for quality of spaces).
- Concept design tools (Concept sketching, concept prototyping, rapid rendering, sketching for teamwork, concept presentation, storytelling).
- Multimodal design (Visual thinking, multimodal communication of concepts and ideas, Interface design, interaction design, User Experience design).

Conclusioni

Industry 4.0 è un cambiamento radicale che non riguarda solo il mondo della produzione. Il lavoro, i prodotti, i servizi, la società, le relazioni, l'informazione, ogni aspetto dell'ambiente antropico artificiale è destinato a esserne profondamente modificato. La rivoluzione digitale è e sarà ancora più pervasiva. I dati, i descrittori dei vari strati di realtà che non possono essere tutti percepiti e compresi dall'uomo, sono già parte della costruzione mediata di senso ed ancor più lo saranno. Gli automi, gli smart objects, il pervasive computing entreranno a far parte stabile delle interfacce di accesso e fruizione dei risultati dell'elaborazione e traduzione in servizio e performance di prodotto di questi dati. È evidente che sarà sempre maggiore la richiesta di progetto per le forme e le configurazioni dei nuovi sistemi di miglioramento

della qualità delle esperienze e delle condizioni di vita. È altresì evidente che la gran parte dei modi di progetto tradizionali risulterà inadeguata, amatoriale nei confronti delle potenzialità che il nuovo scenario offre a progettisti evoluti, capaci di definire ed usare nuovi strumenti per disegnare questa nuova realtà. Viviamo nel periodo storico in cui questi nuovi modi vengono sperimentati, ed è ora il momento di iniziare a definire e proporre una didattica, dei percorsi di apprendimento e pratica che aiutino i nuovi designer a formarsi in modo idoneo e coerente al tempo in cui vivranno ed opereranno. Il Corso di Laurea preso in esame propone una strategia di didattica in sinergia multidisciplinare, similmente a quanto avviene nei team professionali di progetto più innovativi, affiancata da un costante ricorso al “Learning by doing”. Propone altresì un esplicito riferimento allo Human Centered Design, vincolando quindi lo sviluppo delle applicazioni tecnologiche alla produzione di innovazione utile e, soprattutto, significativa per la società umana. Una grande opportunità che viene offerta dalla fabbrica e dalla società interconnessa è quella di rendere l'utente attivamente partecipe del cambiamento indotto da prodotti e servizi nella comunità, di aumentarne la consapevolezza e di potenziarne le capacità di accesso. Il valore aggiunto che il Design può portare nei nuovi processi di definizione di prodotti e servizi risiede nella sua capacità di interconnessione tra linguaggi e competenze diverse attraverso l'uso di metodi di analisi e narrazione progettuale di matrice multimodale, capaci di superare le barriere dei linguaggi specialistici e di favorire il dialogo e la collaborazione nei team di lavoro, ma soprattutto nel suo ruolo di garante della effettiva umanità delle soluzioni che vengono sviluppate applicando tecnologia in nuove forme e paradigmi. Il Designer è chiamato a un ruolo di coordinazione del progetto e di configurazione delle soluzioni non tanto o non solo sulla base di una sua specifica competenza su estetica, funzionalità e morfologia, quanto nella sua capacità di creazione, studio, analisi e applicazione di metodologie utili all'integrazione degli uomini nel progetto partecipato, all'espressione delle istanze della società all'interno dei processi che generano i servizi che contribuiranno a determinare l'equità, la supportività, l'inclusività, la sicurezza, la vivibilità della società stessa. La sfida didattica per l'industrial design 4.0 è anche e soprattutto sociale e umana.

NOTE

[1] Vale citare, a questo proposito il lavoro svolto da Giorgia Lupi, ex studente di Unife e PHD al Polimi, anche in chiave divulgativa con conferenze e dibattiti sul volume da lei pubblicato con Stefanie Posavec dal titolo "Dear Data", che raccoglie un anno di corrispondenza di "analog data drawing". Giorgia Lupi definisce così il suo lavoro: "I am an information designer, artist, and author. Data is my tool, medium, and material to tell stories. With my practice, I create visual languages to represent data to make them more contextual, engaging, and human." Il lavoro di Giorgia Lupi e dello studio Accurat, da lei fondato a New York, recentemente acquisito nella collezione permanente del MOMA, è focalizzato sulla espressione della bellezza dei dati in modi grafici comprensibili per l'uomo. Ha prodotto data visualization per New York Times, the Guardian, the Washington Post, NPR, CBC, BBC, Time magazine, Business Insider, Forbes, National Geographic, Scientific American, Popular Science, Wired, Flash Art, Vogue, Vanity Fair, Monocle, Print magazine, Creative Review, Fast Company, El Pais, Corriere della Sera.

[2] CBI è un corso pilota di Human Centered Design, avviato nell'autunno del 2013. La missione del programma, promossa dal CERN, è quella di "sviluppare idee futuristiche e tecnologicamente realizzabili che possano sfidare lo status quo in questioni globali". I gruppi multidisciplinari di studenti affrontano le sfide dell'innovazione in cui le tecnologie sviluppate nel CERN vengono applicate a problemi centrali umani. CBI è un progetto pilota costruito per collegare studenti, aziende e ricerche del CERN, dove gli studenti forniscono energie creative, il CERN fornisce la sua tecnologia futuristica e le aziende forniscono una importante chiave per affrontare i problemi del mondo reale, proponendo agli studenti le loro sfide di innovazione.

[3] SUGAR è un corso di design engineering della durata di un anno accademico, che ha avuto inizio presso la Stanford University e che opera in continuo da oltre quarant'anni ed è ora insegnato in quattro diversi continenti e venti diversi paesi. Il corso è ora focalizzato sull'insegnamento dei metodi e ai processi di innovazione necessari per i designer, gli ingegneri e i project manager del futuro. Team di studenti lavorano per le sfide dell'innovazione proposte da partner aziendali per otto mesi. Attraverso i progetti, gli studenti passano attraverso un processo intenso e iterativo di needfinding, ideazione e prototipazione rapida per creare e sviluppare nuovi concetti di prodotto. Ogni team collabora con un'altra squadra di un'università straniera per tutta la durata del progetto. La rete comprende più di 30 università provenienti da tutto il mondo. Tutte le squadre iniziano i loro progetti presso la Stanford University dove possono sperimentare la cultura imprenditoriale della Silicon Valley.

REFERENCES

Negroponte Nicholas, *Being Digital*, New York, Alfred A. Knopf, **1995**, pp. 243.

De Kerchove Derrick, *The augmented mind (the stupid ones are those who do not use Google)*, **2010**, ebook.

Lasi Heiner, Fettke Peter, Kemper HG. et al. "Industry 4.0", pp. 239-242, in *Business & Information Systems Engineering*, Vol. 6, Iss. 4, **2014**.

Manzini Ezio, *Design, when everybody designs. An Introduction to Design for social Innovation*, Cambridge Massachusetts, The MIT Press, **2015**, pp. 256.

Schmidt Rainer, Möhring Michael, Härting Ralf-Christian, Reichstein Christopher, Neumaier Pascal, Jozinovi Phillip, "Industry 4.0. Potentials for Creating Smart Products: Empirical Research Results", in Abramowicz Witold (eds), *Business Information Systems BIS 2015. Lecture Notes in Business Information Processing*, vol. 208, Springer, Cham, **2015**.

Hermann Mario, Pentek Tobias, Otto Boris, "Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios", pp. 3928-3937, in *Proceedings of the 2016 49th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)*, IEEE Computer Society Washington, DC, USA, **2016**.

Lupi Giorgia, Posavec Stefanie, *Dear Data*, New York, Princeton Architectural Press, **2016**, pp. 288.

Mincoelli Giuseppe, "La bellezza dell'oggetto d'uso quotidiano (al tempo di internet): saper fare, saper adoperare, sapere", pp. 39-48, in *I Castelli Di Yale Online*, vol. 4, 1, **2016**.

Schwab Klaus, *The fourth industrial revolution*, London, Penguin Random House, **2017**, pp. 192.

<http://www.unife.it/architettura/Im.design> Sito Web dell' Università di Ferrara dedicato al nuovo CdL in Innovation Design [1 Novembre 2017]

<http://www.cbi-course.com/> Sito Web del CERN dedicato al programma CBI [1 Novembre 2017]

<http://www.dt.unimore.it/site/home/programs/cbi.html> Sito Web dell'Università di Modena e Reggio Emilia dedicato al programma CBI [1 Novembre 2017]

<http://www.dt.unimore.it/site/home/programs/me310sugar.html> Sito Web dell'Università di Modena e Reggio Emilia dedicato al programma Sugar [1 Novembre 2017]

<http://giorgialupi.com/work/> Sito Web personale sul lavoro della Information Designer Giorgia Lupi [1 Novembre 2017]