



# 100 anni dal Bauhaus

## Le prospettive della ricerca di design



**SID** Società Italiana di Design  
*Italian Design Society*

**Atti dell'Assemblea Annuale  
della Società Italiana di Design**

13-14 giugno 2019 - Ascoli Piceno

**100 anni dal Bauhaus  
Le prospettive della ricerca di design**

Coordinamento e cura  
**Giuseppe Di Bucchianico**  
**Raffaella Fagnoni**  
**Lucia Pietroni**  
**Daniela Piscitelli**  
**Raimonda Riccini**

Progetto grafico  
**Roberta Angari**  
**Alessandro Di Stefano**  
**Jacopo Mascitti**  
**Davide Paciotti**

Impaginazione ed editing  
**Alessandro Di Stefano**  
**Jacopo Mascitti**  
**Davide Paciotti**

Realizzazione delle mappe  
**Roberta Angari**

Fotografie  
**Raniero Carloni**

Copyrights  
CC BY-NC-ND 4.0 IT



È possibile scaricare e condividere i contenuti originali a condizione che non vengano modificati né utilizzati a scopi commerciali, attribuendo sempre la paternità dell'opera all'autore.

Ottobre 2020  
**Società Italiana di Design**  
societaitaliansdesign.it  
ISBN 788-89-43380-2-7

# 100 anni dal Bauhaus

## Le prospettive della ricerca di design

a cura di  
**Giuseppe Di Bucchianico, Raffaella Fagnoni**  
**Lucia Pietroni, Daniela Piscitelli, Raimonda Riccini**

## INDICE

- 15 **SID 2019. Prospettive della ricerca in design**  
Giuseppe Di Bucchianico, Raffaella Fagnoni, Lucia Pietroni,  
Daniela Piscitelli, Raimonda Riccini - Comitato Direttivo SID
- 19 **Design per lo sviluppo e il progresso**  
**Il contributo della ricerca di design e del design di ricerca**  
Claudio Germak - Presidente SID

## 100 anni dal Bauhaus

### Identità di genere, interdisciplinarietà, sperimentazione

- 25 **Donne e design, un'esperienza in evoluzione**  
Luisa Bocchietto - Presidente WDO (2017-2019)
- 31 **Il diagramma del Bauhaus**  
Simona Morini - Università Iuav di Venezia
- 37 **Chicago e il New Bauhaus fra innovazione e sperimentazione**  
Jonathan Mekinda - University of Illinois at Chicago UIC

## Progetti di ricerca

### Design e identità di genere

- 51 **Responsabilità progettuali e uguaglianza di genere**  
**il ruolo del design della comunicazione**  
Valeria Bucchetti

- 59 **D tutt\***  
**Esperienze di empowerment femminile in Costruire Bellezza**  
Sara Ceraolo, Cristian Campagnaro
- Design e altri saperi**
- 69 **MixedRinteriors**  
**La Mixed Reality come strumento strategico dei nuovi sistemi 4.0 del design e degli interni**  
Debora Giorgi, Irene Fiesoli
- 79 **Design, progettazione e marketing 4.0**  
**Le piccole imprese verso nuove strategie di digitalizzazione**  
Giovanna Nichilò, Luca Casarotto
- 85 **PMI, design e industria 4.0**  
**Innovazioni 4.0 per le piccole e medie imprese**  
Luca Casarotto, Pietro Costa
- 95 **Valorizzare il patrimonio custodito**  
**Nuovi sistemi integrativi per la fruizione del percorso espositivo Casa Museo**  
Alessandra Bosco, Elena La Maida, Emanuele Lumini, Michele Zannoni
- 105 **Design for Cultural Heritage Museum Experience Design**  
**Progetto per la conoscenza e la valorizzazione di istituzioni museali a Roma**  
Federica Dal Falco
- 113 **Design per la valorizzazione del patrimonio di impresa**  
**Il caso dei marchi storici Averna e Cynar del Gruppo Campari**  
Carlo Vinti, Antonello Garaguso
- 121 **Creative Food Cycles**  
Alessia Ronco Milanaccio, Francesca Vercellino
- 129 **Inception**  
**Inclusive Cultural Heritage in Europe through 3D Semantic Modelling**  
Giuseppe Mincoelli
- 137 **Progetto Radon**  
**Sensibilizzazione al rischio di esposizione**  
Alessandra Scarcelli
- 145 **S.A.F.E.**  
**Design sostenibile di sistemi di arredo intelligenti con funzione salva-vita durante eventi sismici**  
Jacopo Mascitti, Daniele Galloppo, Lucia Pietroni

- 155 **Progetto Habitat**  
**Home assistance basata su internet of things per l'autonomia di tutti**  
Giuseppe Mincoelli, Silvia Imbesi, Gian Andrea Giacobone, Michele Marchi
- 163 **Il sistema "Talari" per la riabilitazione sensorimotoria a seguito di ictus**  
Francesca Toso
- 171 **WID**  
**Wearable and Interactive Devices for Augmented Fruition**  
Sonia Capece, Camelia Chivaran, Giovanna Giugliano, Elena Laudante, Ciro Scognamiglio, Mario Buono
- 179 **Da Maind a Inmatex**  
**Una material library in forma di processo, tra scienza, tecnica e arti visive**  
Rossana Carullo
- 187 **Per un'estetica delle superfici**  
**Esperienza multisensoriale e coinvolgimenti emotivi**  
Marinella Ferrara
- 195 **SMAG (SMArt Garden)**  
**Un sistema umano-tecnologico-biologico**  
Marco Marseglia, Giuseppe Lotti
- 205 **Il design sistemico per il policy making**  
**Co-progettare la complessità per uno sviluppo sostenibile dei territori**  
Silvia Barbero
- Design e sperimentazione**
- 215 **Economia circolare e autovalutazione**  
**Creazione di uno strumento per la valutazione della circolarità delle PMI italiane**  
Petra Cristofoli Ghirardello, Laura Badalucco
- 223 **Smart housing and mobility for the third age**  
**Progetto S.I.A.M.A.D.A**  
Luca Bradini, Giuseppe Losco, Andrea Lupacchini, Giuseppe Carfagna, Matteo Iommi, Francesco De Angelis, Emanuela Merelli, Leonardo Mostarda, Barbara Re, Eduardo Barbera, Pierluigi Antonini, Carlo Giovannella
- 233 **Ri-Pack**  
**Sistemi di confezionamento per elettrodomestici rigenerati**  
Marco Bozzola, Claudia De Giorgi

- 241 **Processi editoriali e innovazione 4.0**  
**Recuperare valore coniugando pratiche analogiche e digitali**  
Maria D'Uonno, Federico Rita, Fiorella Bulegato,  
Emanuela Bonini Lessing, Nello Alfonso Marotta
- 251 **Da stigma a oggetti di desiderio**  
**Il progetto di gioielli a supporto della persona sorda**  
Patrizia Marti, Annamaria Recupero
- 259 **Pending Cultures**  
**Una rete di connessioni**  
Stefano Follesa
- 267 **Il patrimonio enogastronomico delle Marche**  
**Digital storytelling attraverso la realtà virtuale e aumentata**  
Federico O. Oppedisano
- 275 **Tambali Fii**  
**Progetto finanziato con il 5x1000 del Politecnico di Milano**  
Davide Telleschi
- 281 **Ntt\_Neurosurgery Training Tool**  
**Improving Medical Training Through Reality-Based Models**  
Loredana Di Lucchio, Angela Giambattista
- Idee di ricerca**
- Design e identità di genere**
- 293 **Le disuguaglianze di genere veicolate dai linguaggi pittogrammatici**  
**Una ricerca istruttoria per la definizione di strumenti-guida destinati al progettista**  
Francesca Casnati
- 299 **The gender in design**  
**Analisi critica dei caratteri di genere degli oggetti d'uso quotidiano per un gender-neutral design**  
Mariangela Francesca Balsamo, Davide Paciotti
- 307 **Le famiglie nei libri di scuola, rappresentazioni inique**  
**Design della comunicazione e tematiche di genere nei supporti didattici della scuola primaria**  
Francesca Casnati, Benedetta Verrotti

**Design e altri saperi**

- 315 **Design e antropologia**  
**Per la trasformazione dei sistemi sociali complessi**  
Nicolò Di Prima
- 323 **Il design della politica**  
**La politica italiana contemporanea tra nuovi media e linguaggio visivo**  
Noemi Biasetton
- 333 **1919-2019: ritorno all'entropia**  
**Un progetto pilota practice-oriented per una formazione transdisciplinare del designer**  
Veronica De Salvo, Valentina Frosini, Lorenzo Gerbi, Pietro Meloni, Martina Muzi
- 341 **Una nuova propedeutica per i corsi in design**  
Giorgio Dall'Oso, Laura Succini
- 347 **Visualizzare l'attualità**  
**Costruire piattaforme per creare conoscenza e coscienza**  
Roberta Angari
- 355 **Dai quaderni alle mappe**  
**Azioni e rappresentazioni per la costruzione di una mappatura storico-geografica della formazione del designer in Italia**  
Nicoletta Faccitondo, Rossana Carullo, Antonio Labalestra,  
Vincenzo Cristallo, Sabrina Lucibello
- 361 **Impollina(c)tion**  
**Design research platform**  
Chiara Olivastri, Ami Licaj, Xavier Ferrari Tumay, Annapaola Vacanti
- 367 **Design (in)formazione**  
**Riflessione teorico-critica sulla morfologia dei "data" nella rivoluzione digitale**  
Alessio Caccamo, Miriam Mariani, Andrea Vendetti
- 375 **Hidden heritage**  
**Strategie per la valorizzazione di patrimoni invisibili**  
Giulia Zappia, Giovanna Tagliasco
- 383 **Design, patrimonio e intercultura**  
**Il patrimonio culturale come medium di identità e dialogo interculturale**  
Irene Caputo
- 391 **Narrativo digitale**  
**Nuove frontiere dell'espore**  
Serena Del Puglia

- 401 **Circular Design Project**  
Uno strumento per la progettazione multi-sistemica di prodotti circolari  
Alessio Franconi
- 407 **Bio-inspired redesign of sustainable products**  
Sperimentazione di nuovi criteri progettuali, materiali e processi produttivi ispirati dalla natura  
Jacopo Mascitti, Mariangela F. Balsamo
- 417 **Design strategies for boosting sustainable healthcare**  
Una piattaforma multi-stakeholder per facilitare nuove strategie verso la sostenibilità dei sistemi socio-sanitari  
Amina Pereno
- 423 **Lo spreco come difetto di progettazione**  
Migliorare i principi e le pratiche del fashion design verso il modello zero-waste  
Erminia D'Itria
- 429 **Digital Body Shape**  
Gabriele Pontillo, Carla Langella, Valentina Perricone, Antonio Bove
- 437 **Croccante come un packaging, fresco come un nome**  
Un nuovo possibile laboratorio che introduce la qualità sonora nel food design  
Doriana Dal Palù
- 445 **Advanced HMI per l'Industria 4.0**  
Il design delle interfacce per i macchinari del distretto della meccanica strumentale dell'Alto Vicentino  
Pietro Costa

### Design e sperimentazione

- 455 **Learn interaction**  
Esperienze spaziali interattive per la divulgazione del sapere  
Giovanna Nichilò
- 461 **Here**  
**Human Engagement in Robotics Experience**  
Lorenza Abbate, Claudia Porfirione, Francesco Burlando, Niccolò Casiddu, Stefano Gabbatore
- 467 **Spazi ibridi**  
**Interior design, dati e interazioni**  
Lucilla Calogero

- 473 **Verso un museo tattile del design e del made in Italy**  
Sviluppo di un modello per la fruizione museale multisensoriale inclusiva  
Daniele Galloppo, Jacopo Mascitti
- 481 **Questa è una storia triste**  
Identità emergenti dalla città dei dati  
Raffaella Giamportone
- 487 **RawFX**  
Design per l'industria degli effetti visivi  
Emanuele Ingresso, Fabrizio Valpreda, Riccardo Gagliarducci
- 495 **Abacus**  
Un abaco di base - avanzati componenti universalmente stampabili [a 3D]  
Victor Malakuczi
- 501 **Polito Food Design Lab UP**  
Sara Ceraolo, Raffaele Passaro
- 509 **Sinergie in 4D**  
Nuovi protocolli ibridi di bio-fabbricazione  
Carmen Rotondi
- 515 **Design innovativo e produzione rapida 3D per l'industria alimentare**  
Nuovi processi produttivi ibridi nel campo della progettazione alimentare  
Davide Paciotti, Alessandro Di Stefano
- 523 **Simbiosi materiche**  
Progettare la material experience attraverso l'interazione tra processi tecnologici ed autopoiesi  
Lorena Trebbi, Chiara Del Gesso

### Progetti e idee di ricerca

- 533 **I progetti e le idee di ricerca: una lettura multilayer**  
Giuseppe Di Bucchianico, Raffaella Fagnoni, Lucia Pietroni
- 535 **Matrici e mappe**  
Daniela Piscitelli

## SID Research Award 2019

547 **SID Research Award**  
**Il premio a nuove idee di ricerca**  
Comitato Direttivo SID

## Omaggio a Tomás Maldonado

565 **Omaggio a Tomás Maldonado**  
Raimonda Riccini, Stefano Maffei

## Indice dei nomi

572 **Autori**

# 100 anni dal Bauhaus

## Le prospettive della ricerca di design



Fig. 1. Applicazione di realtà aumentata in ambito industriale | copyright zapp2photo - stock.adobe.com.

## Advanced HMI per l'Industria 4.0

*Il design delle interfacce per i macchinari del distretto della meccanica strumentale dell'Alto Vicentino*

Pietro Costa | IUAV

*L'idea di ricerca indaga i nuovi e articolati rapporti che possono intercorrere tra le discipline del design e Industria 4.0, paradigma dell'automazione e della digitalizzazione dei processi produttivi. Più nello specifico l'obiettivo è definire il ruolo e le competenze dell'interaction designer in riferimento al settore dell'advanced HMI (Human Machine Interface), ambito che si caratterizza per l'utilizzo di tecnologie sempre più evolute con una rilevanza sempre più decisiva all'interno della produttività. Nell'ambito di questo complesso quadro diventa fondamentale una corretta progettazione delle relazioni e degli strumenti di interazione uomo-macchina, che mantenga la centralità del fattore umano nella smart factory in un'ottica "antidisciplinare" capace di supportare sinergicamente il design con altri saperi tecnico-scientifici. Il contesto di riferimento in cui si ipotizza di avviare le attività di ricerca è identificabile nel distretto produttivo della meccanica strumentale dell'Alto Vicentino, caratterizzato da un alto livello di innovazioni incrementali amplificabili anche dalle potenzialità esplorative e dalla trasversalità offerte dal design.*

### Introduzione e contesto della ricerca

Le trasformazioni in atto alla base del paradigma Industria 4.0, intesa come "modalità organizzativa della produzione di beni e servizi che fa leva sull'integrazione degli impianti con le tecnologie digitali" (Cervelli et al., 2017, p. 6), caratterizzano sempre di più la ricerca scientifica nazionale e internazionale e sollevano spunti di particolare interesse anche per le discipline del design. In uno scenario così dinamico, costituito da tecnologie abilitanti e nuove metodologie produttive, oltre che da una disponibilità sempre maggiore di dati e da una inevitabile automazione dei processi, diventa indispensabile definire il ruolo e le competenze del designer. Il contesto attuale lascia presupporre la necessità di riaffermare la centralità della persona e l'importanza del

fattore umano nella smart factory del prossimo futuro, con la necessità di mantenere un approccio human-centered (Celaschi, 2017), in particolar modo per ciò che riguarda le relazioni uomo-macchina e per la progettazione delle modalità e degli strumenti di interazione (Fig. 3). Il piano nazionale Industria 4.0 ha portato evidenti benefici all'industria manifatturiera italiana, soprattutto nei settori della produzione, della logistica e delle vendite. Le aziende venete hanno cominciato ad intercettare questo tipo di opportunità e proprio in Veneto è stato fondato SMACT, Centro di Competenza (CC) ad alta specializzazione nelle tecnologie in ambito Industria 4.0, dedicato alle collaborazioni tra ricerca e impresa. Di particolare interesse è il distretto della meccanica strumentale dell'Alto Vicentino, costituito da 1.322 unità locali, 1.5821 addetti, un valore in esportazioni di 2.306 milioni di euro (Intesa Sanpaolo, 2018) e caratterizzato da un alto livello di innovazioni incrementali. Sono altresì evidenti alcune criticità, tra cui va segnalata la difficoltà

- industria 4.0
- human-machine interaction
- distretti industriali



nella programmazione di investimenti in ricerca e sviluppo e la complessità nel reperimento di risorse umane dedicate all'innovazione. La volontà di superare tali difficoltà si manifesta nel piano operativo 2017-2020, in cui si evidenziano macro-traiettorie dedicate allo "sviluppo di macchine intelligenti, di sistemi di automazione avanzati e robotici" (Fondazione CPV, 2017, p. 39), segnale evidente di un interesse sempre più attivo verso la ricerca in questi settori (Fig. 5).

#### Advanced Human Machine Interface

L'Osservatorio Industria 4.0 di Polimi individua sei tecnologie abilitanti l'Industria 4.0 (Fig. 2). Tra queste viene considerata anche l'Advanced HMI (Human Machine Interface), espressione che indica i recenti sviluppi nei dispositivi indossabili e nelle nuove interfacce uomo-macchina, per l'acquisizione e l'interpretazione di informazioni in formato vocale, visuale e tattile (Fig. 4). Si tratta di un settore di sperimentazione in forte espansione, con il quale le aziende del distretto della meccanica strumentale dell'Alto Vicentino hanno la necessità di confrontarsi per aumentare le potenzialità innovative nella costruzione di macchinari e attrezzature. Le sfide principali includono la capacità di gestire grandi quantità di dati a diversi livelli di astrazione attraverso l'uso di display touch e gestures, la progettazione di interfacce utente standardizzate e personalizzate all'interno di sistemi di produzione collaborativi, l'utilizzo della realtà aumentata a supporto di attività operative e di training degli operatori (Fig. 1), le funzioni di riconoscimento facciale e gestuale, oltre agli studi sempre più avanzati sull'intelligenza artificiale (Preuveneers & Ilie-Zudor, 2017). Non si tratta quindi solamente di disegno dell'interfaccia, ma di una questione molto più articolata, in cui l'interaction design può fornire "una guida teorica e di metodo all'esplorazione e alla scoperta di quanto si può fare con le tecnologie di oggi" (Bagnara & Pozzi, 2016, p. 217).

Ovviamente in un ecosistema così complesso oltre al designer deve essere previsto un confronto con altre figure professionali, che pur essendo estranee alle discipline del design partecipano con le loro competenze, diverse ma necessarie. Secondo Maria Chiara Carrozza (2017) le tematiche legate a Industria 4.0 possono essere addirittura definite "antidisciplinari", perché comportano la rottura delle barriere e delle differenze intersettoriali per promuovere una prospettiva comune, uscendo dal proprio dominio culturale per costruirne uno nuovo, ispirato a nuovi metodi. Si tratta di percorsi in continua evoluzione, che rendono sempre più evidente la necessità di relazioni tra il design e altri saperi tecnico-scientifici di tipo ingegneristico, elettronico ed informatico, da coinvolgere nella progettazione di una efficace user experience delle interfacce uomo-macchina.

#### Metodologia e fasi della ricerca

Considerando l'aspetto "antidisciplinare" del progetto di ricerca è opportuno prevedere il coinvolgimento del maggior numero di competenze possibili. Rispetto alle tematiche ipotizzate e agli obiettivi della ricerca, ci si pone come fine l'organizzazione di un gruppo formato da designer e ingegneri meccanici e informatici che, nella prima fase della ricerca, indagheranno le connessioni dei diversi ambiti rispetto al contesto di riferimento e, successivamente, definiranno le contaminazioni e le modalità di collaborazione più interessanti per lo sviluppo di interfacce per le macchine industriali. Successivamente l'affiancamento al progetto di alcune realtà produttive del settore della meccanica dell'Alto Vicentino permetterà di sperimentare e di testare se le procedure definite siano in grado di poter diventare un modello applicabile anche



Fig. 2. Le sei tecnologie abilitanti l'Industria 4.0.

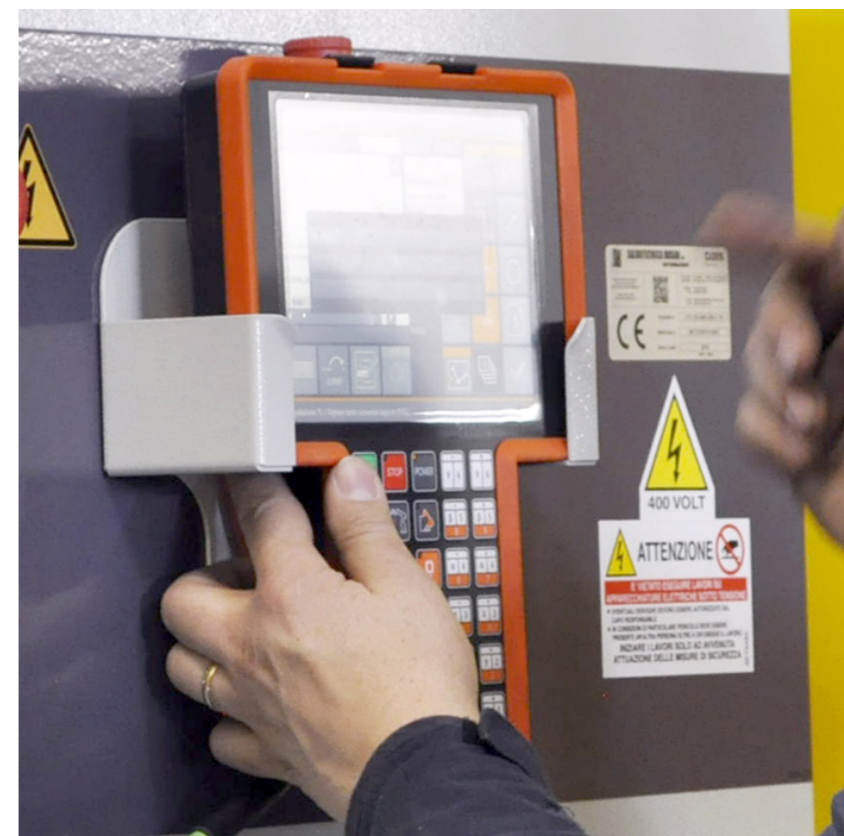


Fig. 3. Tecnico in azione su macchina utensile. Foto di Enrica Cunico. Copyright Italcab S.p.A.

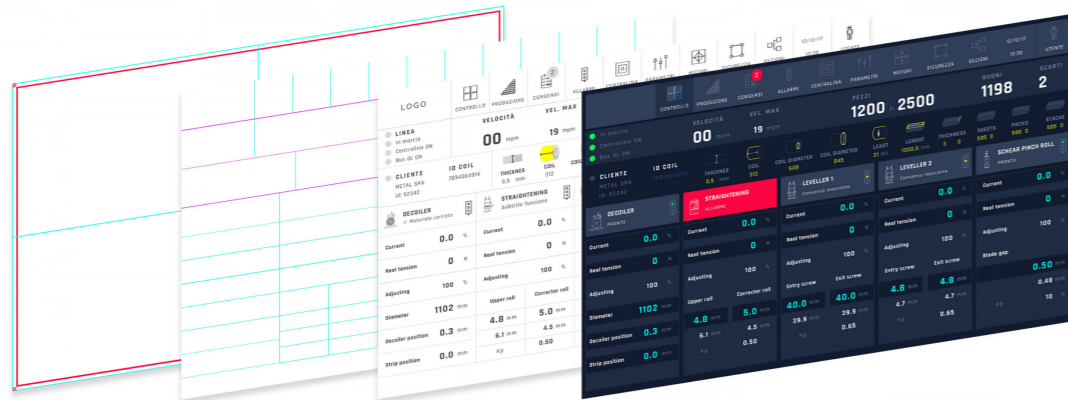


Fig. 4. Esempio di HMI per azienda del settore metalmeccanico. Copyright Rawfish srl.

ad altre realtà o comunque la base di partenza per la definizione di nuove procedure finalizzate anche a specifici contesti. Il piano biennale di lavoro prevede quindi le seguenti fasi:

- analisi del contesto (3 mesi) – analisi delle realtà dell’Alto Vicentino con il fine di definire come e se le aziende stiano già affrontando le tematiche relative progetto di ricerca.
- definizione degli obiettivi (3 mesi) – analisi di possibili interventi del designer nel contesto dell’Industria 4.0 e della meccanica strumentale, valutazione dei principali obiettivi, delle tecnologie presenti sul mercato e individuazione delle eventuali criticità attualmente presenti.
- definizione degli interventi e del processo (9 mesi) – sviluppo fattivo di linee guida utili a definire i principali ambiti e i principi di progettazione e collaborazione tra designer e ingegneri nel settore.
- validazione del processo (6 mesi) – analisi dei risultati ottenuti e sperimentazione delle linee guida proposte in alcune imprese selezionate.
- divulgazione e individuazione di potenziali nuovi progetti (3 mesi) – organizzazione e divulgazione dei risultati, individuazione di nuovi settori di intervento e successiva stesura di proposte di progetto ad hoc sulla base delle linee guida e dei risultati ottenuti.

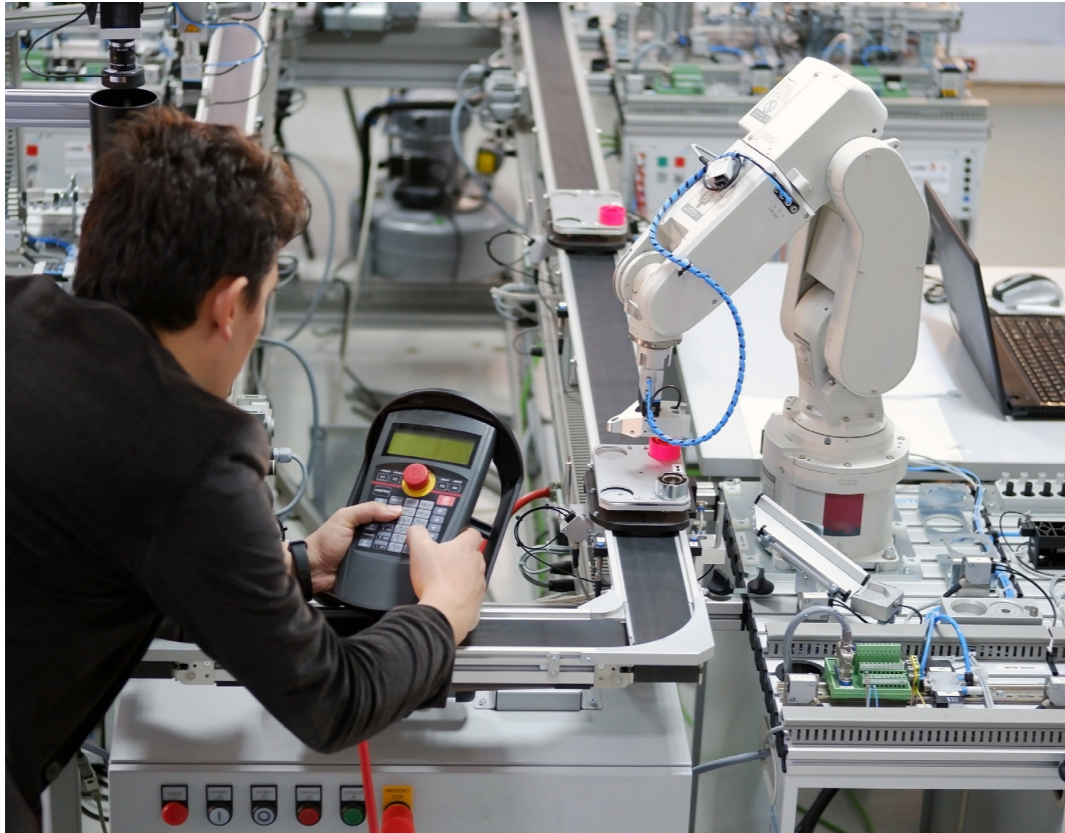
#### Risultati attesi

Il progetto di ricerca si pone l’obiettivo di indagare il contributo del design all’interno del paradigma Industria 4.0, soprattutto in relazione alle interfacce uomo-macchina, che nel prossimo futuro avranno funzionalità sempre più evolute e quindi un ruolo decisivo all’interno della produttività. Le aziende del distretto della meccanica strumentale dell’Alto Vicentino hanno cominciato ad intraprendere questo processo, ma risulta ancora poco rilevante il supporto del sistema universitario (Intesa Sanpaolo, 2018) per avviare le attività di ricerca e di sviluppo necessarie, che potrebbero invece sfruttare anche le potenzialità esplorative e la trasversalità offerte dal design. In previsione di un’attività biennale di ricerca, tra i risultati attesi, si prefigurano queste possibilità:

1. monitorare lo stato della diffusione della tematica “Advanced HMI per l’Industria 4.0” all’interno del distretto, definendo i contesti di progettazione nei quali può essere utile l’intervento del designer;
2. individuare, definire e produrre per le aziende produttrici di macchinari e per i designer le “linee guida per la progettazione delle interfacce per l’Industria 4.0”, identificando soluzioni innovative che in futuro potranno affermarsi nell’ambito produttivo, in connessione con gli altri attori che si occupano di produzione e macchinari per l’industria;
3. scenari di ricerca applicata che coinvolgano aziende specifiche e coerenti con il settore di riferimento indagato.

#### Bibliografia

- Carrozza, M. C. (2017). I robot e noi. Bologna: Il Mulino.
- Celaschi, F. (2017). Advanced design-driven approaches for an Industry 4.0 framework: The human-centred dimension of the digital industrial revolution. In: Strategic Design Research Journal, 10(2) (pp. 97-104).
- Cervelli, G., Pira, S., Trivelli, L. (2017). Industria 4.0 senza slogan. Pisa: Towel Publishing.
- Fondazione Centro Produttività Veneto (2017). Distretto Meccanica Alto Vicentino, Piano Operativo 2017-2020.



- Convertini, E. (2018). Le Smart Technologies alla base della Quarta Rivoluzione Industriale. Disponibile presso [https://blog.osservatori.net/it\\_it/smart-technologies-quarta-rivoluzione-industriale](https://blog.osservatori.net/it_it/smart-technologies-quarta-rivoluzione-industriale) [12 dicembre 2018].
- Intesa Sanpaolo (2018). Economia e finanza dei Distretti industriali, rapporto annuale n. 11.
- Mincoelli, G. (2017). Fabbrica digitale e innovazione. In: MD Journal, [4] 2017 (pp. 86-99).
- Pfeiffer, T., Hellmers, J., Schön, E. M., & Thomaschewski, J. (2016). Empowering user interfaces for Industrie 4.0. In: Proceedings of the IEEE, 104(5) (pp. 986-996).
- Pozzi S., Bagnara S. (2016). "I computer sono inutili. Sanno dare solo risposte!" (Pablo Picasso). È ancora vero? Dalla HCI (Human Computer Interaction) all'ID (Interaction Design). In G. Sinni (a cura di) Design X (pp. 212-221). Macerata: Quodlibet.
- Preuveneers, D., Ilie-Zudor, E. (2017). The intelligent industry of the future: A survey on emerging trends, research challenges and opportunities in Industry 4.0. In: Journal of Ambient Intelligence and Smart Environments, 9(3) (pp. 287-298).

Fig. 5. Esempio di sistema di automazione industriale |  
copyright Ridvan - stock.adobe.com.