

Alma Mater Studiorum – Università di Bologna

DOTTORATO DI RICERCA IN

ARCHITETTURA – DISEGNO INDUSTRIALE

Ciclo XXX

Settore Concorsuale: 08/C1 – Design e progettazione tecnologica dell'architettura

Settore Scientifico Disciplinare: ICAR/13 – Disegno industriale

Discussione: 2018

Il valore del Design per il B2B in Industria 4.0

Design tools per le imprese produttrici di beni strumentali

Presentata da: Daniele Baratta

Coordinatore Dottorato

Supervisore

Prof. Giovanni Leoni

Prof. Flaviano Celaschi

Abstract

This research focuses on Industrial Design extension as a strategic tool for industrial equipment companies. Though there is no scientific debate concerning this Design phenomenon, the empirical data analysis and our consultancy work in the last few years, underline a rising trend. Industrial design is becoming essential to automation and machine tool companies.

Design discipline has broadly faced issues concerning product design process and today product designer efforts keep going toward this direction; their sensitivity in managing the fragile network of stakeholder relationships inside a project is well known and almost essential. These statements are surely true for consumer markets but quite hasty for industrial equipments B2B markets: effectiveness of Design practice within this specific sector has been scarcely investigated.

The European manufacturing industry is characterized by a productive system made of two large sets: final goods and industry goods, components, equipment and machine tools designed to produce other goods, the completion of what it takes to a company that produces. The territory of Emilia Romagna and in particular the Bologna area is home to a district of excellence for the Italian industrial production: the so-called "packaging valley". The engineering complexity with which operate the world's great leaders of automatic machines for the packaging, have permeated the area of SME suppliers of components, semi-finished products and services. In an increasing complexity and shortened production times context, the two entities have become mutually indispensable to each other and symbiotically made progress on the challenges that the market imposes. This process has paid off and so far has guaranteed the global leadership to these big multinationals. However, recent years have seen a gradual change in the balance: the emergence of the big questions of acceleration, globalization, complexity and sustainability, not exclusive phenomena of the consumer market, makes it evident that it is necessary to recover the relationship between enterprises, research centres and institutions in order to reinvigorate the capacity for innovation.

We would point out that in the area of capital goods for the industry, strongly oriented to the maximum functional capability, progress has often been the reflection of the introduction of a new component or use of a new material, explicitly requested by the end customer to increase that performance. With this commissioning mode for innovation and operating in an environment changed by the described phenomena, it will become difficult to make the necessary adjustments in case of new promising opportunities for progress; it will also become very difficult to sustain a failure, usually a prerequisite to success. It's clear that a one-off intervention is no longer feasible to remain competitive. However, a long-term approach

involves learning a method of doing research of academic tradition rather than entrepreneurial legacy: already instilling this awareness to firms can be considered in itself an ambitious goal.

The hypothesis that motivates this research is that the entry of the design practices in a tricky scenario like that just described can definitely produce a positive benefit, in terms of immediate results but even more for future prospects. Among the investigated key activities are:

Visioning and scenario building: is the pre-project analysis of the commercial and cultural context in which the company operates in order to determine possible future reality of the project within which to imagine more likely innovative ways possible.

multidisciplinary contamination: the approach to the design themes already explored and somehow known by a new point of view; exploiting the benefits of teamwork can identify profitable method transfers and generate new design processes.

Continuous research: the market response has shown that it is essential, for a competitive enterprise, to pursue independently and continuously promising research, and be ready to introduce the novelty once the market is ready to digest it.

Co-creation and open research: the strategy change already operated for years by the car manufacturers, industry pioneer for the use of design practices, is contaminating the other sectors: today the experiments practiced with so much use of resources are not segregated but widespread, bringing a series of side benefits.

Reference industrial environment apply these Design practices on multiple levels: from the user interface as "interaction space" man-machine to the product aesthetics as carrier of the brand's values. The aim is to maximize the tangible benefits as well as intangible one.

The scientific objective is to analyze the inclusion of design cultures in B2B industrial enterprises, mostly alien to this culture, comparing it with similar phenomena investigated appropriately and bring out the similarities that can be recognized as a success parameter of the asset. Ultimately is proposed a definition of a best practice for the transformation of the company's innovation process, so that the research of design driven innovation becomes transferable to other local SMEs.

To do this the research analyses this trend through a systematic review of influential Industrial Design journals. A second analysis investigates the status quo of adjacent branches, such as Engineering and Business Management. The scarce results underline a significant omission in the international design debates.

The trend is clearly present in contemporary industrial equipment production; reports from two of the principal exposition of this sector point out how companies are increasingly focusing on aesthetical, ergonomic and communicational qualities. This is also mirrored by the growing Design recognition awarded to equipment companies.

This research also tackles the phenomenon from a practical perspective. As the design team of the Industrial Design programme at the University of Bologna, we have faced design challenges with local and international equipment companies. This experience allowed us to come up with guidelines for an effective integration between Industrial Design practice and traditional processes for industrial goods. The criticalities to extend a Design culture within established companies that often have strong engineering tradition, is another topic analysed within this research.

Keywords: B2B design, process design, industry 4.0, design led innovation, human centered design, industrial equipment design, manufacturing equipment design, machine tool design, automated machinery design.

Abstract

Questa ricerca verte sull'implementazione dell'Industrial Design come strumento strategico per le imprese produttrici di beni strumentali. Nonostante non esista un dibattito scientifico che indaghi questo fenomeno del design, i dati empirici derivati dall'osservazione del mercato e le esperienze di consulenza condotte nei tre anni di costruzione della ricerca, sottolineano un trend emergente. L'industrial design sta diventando essenziale per le imprese che producono macchine automatiche e macchine utensili.

La disciplina del design ha largamente affrontato temi legati ai processi di design del prodotto e oggi lo sforzo dei product designer è ancora prevalente in questo senso; in più, la loro sensibilità nel gestire la fragile rete di relazioni tra tutti gli stakeholder del progetto è riconosciuta. Queste affermazioni sono sicuramente vere per il mercato consumer ma azzardate per il mercato B2B dei beni strumentali per la produzione: l'efficacia della pratica del Design nel settore specifico è stata scarsamente indagata.

La manifattura europea è caratterizzata da un sistema produttivo fatto di due grandi insiemi di output: beni finali (merci) e beni strumentali ossia componenti, attrezzature e macchine utensili destinate a produrre altre merci o al completamento di ciò che serve a un'impresa che produce. Il territorio Emiliano Romagnolo e in particolare l'area di Bologna sono patria di un distretto di eccellenza per la produzione industriale italiana: la cosiddetta "packaging valley". La complessità ingegneristica con la quale si trovano a operare le grandi aziende leader mondiali delle macchine automatiche per il packaging, che qui hanno sede, hanno permeato il territorio di PMI terziste fornitrici di componenti, semilavorati e servizi. In un contesto di complessità crescente e tempi di produzione che si accorciano le due entità sono diventate reciprocamente indispensabili una all'altra e di fatto progrediscono simbioticamente per accogliere le sfide che il mercato impone. Questo processo ha dato i suoi frutti in modo vincente e fino ad oggi ha garantito a queste grosse multinazionali la leadership mondiale. Tuttavia gli anni recenti hanno progressivamente registrato un mutamento degli equilibri: l'emergere delle grandi questioni dell' *accelerazione*, della *globalizzazione*, della *complessità*, della *sostenibilità* e dell'*autorità*, non più fenomeni esclusivi del mercato consumer, rende evidente come sia necessario recuperare le relazione tra imprese, centri di ricerca e istituzioni, per infondere nuovo vigore alla capacità di fare innovazione.

Occorre fare presente che nel settore dei beni strumentali per l'industria, fortemente orientato alla massima prestazione funzionale primaria, il progresso è spesso stato il riflesso dell'introduzione di un nuovo componente o dell'uso di un nuovo materiale, esplicitamente richiesto dal cliente finale per aumentare quella prestazione. Con questa modalità di messa in

opera dell'innovazione e in un contesto mutato dai fenomeni descritti, diventerà difficile correggere il tiro qualora emergano nuove opportunità di progresso promettenti; diventerà inoltre assai difficile sostenere un fallimento, che invece è solitamente propedeutico al successo. Risulta evidente come non sia più attuabile, un intervento *una tantum* se si vuole rimanere competitivi. Tuttavia un approccio a lungo termine implica la conoscenza di un metodo di fare ricerca di tradizione accademica più che di eredità imprenditoriale: già infondere questa consapevolezza alle imprese si può considerare di per sé un obiettivo ambizioso.

L'ipotesi che motiva questa ricerca è che l'ingresso delle pratiche del design in uno scenario insidioso come quello appena descritto possa produrre un beneficio positivo, in termini di risultati immediati e addirittura maggiore in termini di risultati futuri. Tra le attività chiave indagate troviamo:

Costruzione di vision e scenaristica: è l'analisi metaprogettuale del contesto culturale e commerciale nel quale opera l'impresa col fine di determinare possibili scenari futuri del progetto all'interno dei quali delineare corridoi d'innovazione promettenti.

Contaminazione multidisciplinare: l'approccio a temi di progetto già esplorati partendo da un nuovo punto di vista; approfittare dei benefici di lavoro di squadra può identificare metodi efficaci per la generazione di nuovi processi.

Ricerca continua: la risposta del mercato ha mostrato come sia essenziale, per un'impresa competitiva, la ricerca indipendente e continua su alcuni filoni strategici, in modo da essere pronta ad introdurre la novità non appena il mercato si dimostri pronto a metabolizzarla.

Co-creazione e ricerca aperta: il cambio di strategia operato già da anni dalle imprese del settore automotive, pionieri nell'implementazione di strumenti di design, sta contaminando altri settori: oggi le sperimentazioni portate avanti con un dispendio di risorse così ingente non possono rimanere segregate dentro ai laboratori privati ma diffuse con benefici trasversali importanti.

L'ecosistema industriale di riferimento applica questi principi di Design su livelli multipli: dall'interfaccia utente come "spazio d'interazione" uomo-macchina all'estetica del prodotto come portatrice dei valori del marchio, con lo scopo di massimizzare i benefici tangibili così come quelli intangibili.

L'obiettivo scientifico è quello di analizzare l'inserimento della *design culture* nelle imprese industriali B2B, per lo più estranee a questa cultura, relazionarle a fenomeni analoghi opportunamente indagati ed isolare le similitudini che possano essere riconosciute come parametri di successo per la pratica. Infine è proposto un elenco di *best practices* per la

trasformazione del processo innovativo dell'impresa, in modo che la ricerca d'innovazione guidata dal design possa essere trasferibile ad altre SMEs del territorio.

Per fare questo la ricerca inizia analizzando il trend attraverso una sistematica scansione dei periodici di Design più influenti. Una seconda analisi indaga lo status quo nelle branche del sapere limitrofe dell'ingegneria e del management. Lo scarso risultato sottolinea una sostanziale mancanza di trattazione del fenomeno sul dibattito internazionale.

Il trend tuttavia, è chiaramente presente nella produzione di beni strumentali contemporanea; report da due delle principali fiere di settori evidenziano con le imprese stiano impegnandosi incrementalmente su qualità estetiche, ergonomiche e comunicative dei loro prodotti. Questo viene rispecchiato dalla crescente comparsa di premi internazionali di design conferiti a imprese del settore strumentale.

La ricerca, infine, affronta il fenomeno anche da una prospettiva empirica. Come gruppo di ricerca d'Industrial Design dell'Università di Bologna, sono state affrontate numerose sfide progettuali con imprese di beni strumentali locali e internazionali. Questa esperienza ha permesso di identificare delle linee guida per un'efficace integrazione tra la pratica del design e i tradizionali processi di progettazione dei beni strumentali. Le criticità d'inserimento della *design culture* all'interno di imprese riconosciute dalla forte tradizione ingegneristica sono un altro argomento analizzato in questa ricerca.

Parole chiave: B2B design, design del processo, industria 4.0, innovazione guidata dal design, design centrato sull'uomo, design dei beni strumentali, design dei sistemi produttivi, design delle macchine utensili, design delle macchine automatiche.

Premessa

Il Dottorato a indirizzo Disegno Industriale viene attivato per la prima volta nel XXX° ciclo all'Università di Bologna e trova spazio all'interno del contesto fortemente orientato al progetto del Dipartimento di Architettura (DA) Unibo. La disciplina del Design, introdotta solo nel 2013 in questo stesso Dipartimento con un corso di laurea di primo livello, sta radicandosi in un ambiente particolarmente fertile alla deriva applicata dei suoi studi. Contemporaneamente dal suo settore di provenienza (ICAR 14) essa sta evolvendo per avvicinarsi agli altri settori disciplinari, dalla dimensione strettamente legata al prodotto e al progettista si espande ad includere processi e strategie, diventando sempre più centrale in qualsiasi attività d'innovazione legata a prodotti, servizi e comunità.

Ad aver voluto fortemente la nascita di questo polo disciplinare troviamo realtà industriali di assoluta eccellenza nel territorio emiliano-romagnolo al fianco, naturalmente, delle istituzioni accademiche. Si evince ancor più chiaramente come gli obiettivi di questa ricerca, sempre supportati da un contributo teorico adeguato, non possano che essere fortemente orientati al progetto, e ai risultati tangibili che queste realtà imprenditoriali per ovvia natura perseguono.

Ricerca scientifica, consulenza professionale e attività didattica sono quindi i tre volani di questo lavoro che, influenzandosi reciprocamente in modo costruttivo, concorrono al raggiungimento di un risultato il più possibile concreto e originale.

Il lettore troverà nel testo che segue una sintesi che descriva nel modo più organico possibile i contenuti originali prodotti. *In primis* una contestualizzazione del problema di ricerca, utile a dare i fondamenti ai contenuti successivi, situata in appendice nel capitolo 0. Poi una sintesi degli impianti teorici legati alla disciplina del design e alla pratica progettuale che tenga conto della natura *Business to Business* del contesto in cui ci troviamo; è una sezione a cui ci si riferisce come stato dell'arte, in questo lavoro è costituita dai capitoli uno, due, tre e quattro. Il quinto capitolo costituisce il cuore del contributo originale, nel quale si ipotizza una selezione di strumenti propri al design per interfacciarsi con il settore in oggetto. Successivamente vengono descritte e analizzate le attività portate avanti insieme alle imprese, sia di consulenza professionale che di collaborazione accademica: questo contributo originale trova spazio nei capitoli sei. Il capitolo settimo raccoglie sinteticamente le conclusioni e rilancia future linee di ricerca promettenti.

INDICE

0_Introduzione	CONTESTUALIZZAZIONE	
0.1_Il contesto problematico		15
0.2_Obiettivo della ricerca		17
0.3_Contenuti		19
0.4_Metodo		19
0.5_Risultati attesi		21
1_Il contesto industriale	STATO DELL'ARTE	
1.1_I beni strumentali		22
1.2_Il mercato italiano B2B dei macchinari per la produzione		25
CASO STUDIO: la "Packaging Valley" in Emilia Romagna		28
2_Il Design per i beni strumentali		32
CASO STUDIO: Emmegi		34
2.1_Il dibattito scientifico internazionale		35
2.2_I macrotrend in atto		37
2.2.1_Le fiere di settore		37
CASO STUDIO: Fe 35 di Fette		38
2.2.2_I premi internazionali di Design		41
2.3_Il dibattito imprenditoriale sul distretto		48
2.3.1_Il Forum: Design Driven Innovation in B2B Firms		48
CASO STUDIO: Realtà virtuale e aumentata per l'industria		49
2.3.2_Il Seminario: Ergonomia per i beni strumentali		51
CASO STUDIO: Uso ergonomico del colore		52
3_Il valore aggiunto del Design		55
3.1_Le fondazioni della disciplina		55
3.2_Il progettista "T-shaped"		58
3.2_Le 4 leve di creazione di valore		62
4_Le tecnologie che abilitano l'innovazione 4.0		67
4.1_I.O.T		69
4.2_Cloudification		70
4.3_Big Data Analytics		70
4.4_Additive manufacturing		71
CASO STUDIO: Mass Customization		72

4.5_Augmented reality e Virtual reality	76
4.6_Automazione apprenditiva e robotica collaborativa	76
CASO STUDIO: Cobot	77
5_Design Innovation Tools (DIT)	CONTRIBUTO ORIGINALE
5.1 _Scenario Building	84
CASO STUDIO: Wasp	86
5.2 _Service Spin-off	87
CASO STUDIO: GD Coesia	88
5.3 _Shelf Innovation	90
CASO STUDIO: Rollerli	91
5.4 _Open Innovation Hub	93
CASO STUDIO: Fablab network	95
5.5 _Human Centered Design	99
CASO STUDIO: Tornos	101
5.6 _360° Styling	104
CASO STUDIO: Gnutti	108
5.7 _Brand Enhancing	109
CASO STUDIO: IMA Pharma	111
6_Il Design applicato alla macchina	114
6.1_Laboratorio di sintesi finale A.A. 2015-2016	114
6.1.1_Risultati	118
6.2_Laboratorio di progetto magistrale A.A. 2016-2017	124
6.2.1_Risultati	125
6.3_La consulenza professionale in accademia	132
6.3.1_GD	132
6.3.2_Ima Industries	134
6.3.3_Kulisha	137
6.3.4_Tyco	139
6.4_Management dell'Innovazione guidata dal Design	141
7_Conclusioni e futuri sviluppi	CONCLUSIONI
7.1_filoni promettenti di ricerca	147
Bibliografia	148

INDICE DELLE IMMAGINI

<i>Immagine 1: l'incidenza dei settori manifatturieri</i>	22
<i>Immagine 2: il mercato Italiano dei beni strumentali per la produzione</i>	23
<i>Immagine 3: variazioni percentuali del mercato dei beni strumentali.</i>	23
<i>Immagine 4: paesi trainanti il settore "produzione beni strumentali" in Europa</i>	24
<i>Immagine 5: regioni trainanti il manifatturiero europeo</i>	24
<i>Immagine 6: il museo del patrimonio industriale a Bologna</i>	29
<i>Immagine 7. classificazione dei beni strumentali per la produzione</i>	32
<i>Immagine 8: il passaggio dall'innovazione a progetto all'innovazione continua</i>	34
<i>Immagine 9: centro di taglio CNC per profilati d'alluminio prodotto dell'impresa Emmegi</i>	34
<i>Immagine 10: il design per i beni strumentali sulle più autorevoli riviste</i>	35
<i>Immagine 11: il Design per i beni strumentali in letteratura</i>	37
<i>Immagine 12: macchine automatiche progettate con approccio design oriented a Ipack Ima 2015</i>	38
<i>Immagine 13: la famiglia di comprimatrici Fette Fe 35 - Fe 55 - Fe 75</i>	39
<i>Immagine 14: il team di progetto Fette premiato con il German Design Award nel 2014</i>	39
<i>Immagine 15: macchine utensili progettate con approccio design driven ad Emo 2015</i>	40
<i>Immagine 16: i premi di design conferiti ai beni strumentali nel decennio 2008-2017</i>	42
<i>Immagine 17: numero di premi per categoria per anno</i>	45
<i>Immagine 18: provenienza istituzioni premianti sul totale dei premi assegnati</i>	46
<i>Immagine 19: provenienza prodotti premiati</i>	47
<i>Immagine 20: il progetto "Expert on a stick" di RISE interactive Umeå</i>	50
<i>Immagine 21: il progetto "Eyecatcher" di RISE interactive Umeå</i>	50
<i>Immagine 22: il progetto cromatico dei forni per ceramiche Sacmi</i>	52
<i>Immagine 23: il progetto cromatico dell'impianto di cogenerazione a gas per Loccioni</i>	53
<i>Immagine 24: la professionalità "T-shaped" del designer</i>	60
<i>Immagine 25: gli orizzonti "reverse-T shaped" del designer</i>	62
<i>Immagine 26: gli orizzonti d'innovazione per l'impresa dei beni strumentali</i>	63
<i>Immagine 27: le 4 leve di creazione del valore nel mercato B2B</i>	64
<i>Immagine 28: il modello di relazione tra B2B e B2C maturato con Industry 4.0</i>	68
<i>Immagine 29: mercato Sanitario 3D Printing 2012-2020</i>	72
<i>Immagine 30: progetto Osteoid di Deniz Karasahin</i>	73
<i>Immagine 31: stampa e test di busto ottenuto parametricamente a partire da scansione 3D</i>	74
<i>Immagine 32: progetti Kinematics di Nervous System</i>	74
<i>Immagine 33: soles New Balance realizzate con design parametrico e sinterizzate</i>	75
<i>Immagine 34: adattamento da Bjorn Matthias</i>	78
<i>Immagine 35: Yumi di ABB e Sawyer di Rethink Robotics</i>	79
<i>Immagine 36: lo stress registrato con Yumi e un Dexter Bot provvisto di testa</i>	80
<i>Immagine 37: l'area sconosciuta nel grafico di confidenza antropomorfica del robot</i>	82
<i>Immagine 38: Design Innovation Tools per le imprese B2B e loro efficacia sulle quattro leve di valore</i>	83
<i>Immagine 39: le fasi del processo di design che portano alla costruzione di scenari</i>	84
<i>Immagine 40: ricerca contestuale e ricerca bluesky nella fase di definizione del problema progettuale</i>	85
<i>Immagine 41: una Delta Wasp 12 mt in funzione su un prototipo di abitazione</i>	86

<i>Immagine 42: l'imbuto dell'Open Innovation</i>	88
<i>Immagine 43: uno dei prodotti di punta d IPI_Gruppo Coesia</i>	90
<i>Immagine 44: il flusso delle innovazioni nella shelf innovation</i>	90
<i>Immagine 45: due utensili per presso-piegatura speciali dell'impresa Rolleri</i>	92
<i>Immagine 46: la posizione di apertura dell'open innovation hub</i>	94
<i>Immagine 47: la geolocalizzazione dei fablab nel mondo</i>	95
<i>Immagine 48: il fablab dello IAAC di Barcellona</i>	96
<i>Immagine 49: i modelli concettuali di Norman</i>	100
<i>Immagine 50: l'oblò di lavorazione e l'HMI della SwissNano di Tornos</i>	102
<i>Immagine 51: la disposizione incrociata "salvaspazio" delle SwissNano di Tornos</i>	102
<i>Immagine 52: le diverse configurazione cromatiche della gamma SwissNano di Tornos</i>	103
<i>Immagine 53: l'interfaccia dell'HMI remoto delle SwissNano di Tornos</i>	103
<i>Immagine 54: le tre attività e il co-design con l'impresa</i>	107
<i>Immagine 55: centro di lavoro transfer Piccola di Gnutti disegnata dallo studio Fishform</i>	108
<i>Immagine 56: i premi internazionali di design collezionati da Piccola di Gnutti</i>	108
<i>Immagine 57: il video mapping proiettato sulla Prexima coperta da un telo</i>	111
<i>Immagine 58: ExtraPills la web series ideata da un designer per Prexima di IMA Pharma</i>	112
<i>Immagine 59: il test delle macchine Prexima all'interno degli stabilimenti IMA</i>	112
<i>Immagine 60: concept Freeze & Go macchina professionale domestica per gelato</i>	119
<i>Immagine 61: principio fisico alla base della proposta di coperchio anticondensa</i>	120
<i>Immagine 62: l'architettura principale del servizio Teorema 2.0 per Carpigiani</i>	121
<i>Immagine 63: l'esplorazione di architetture a confronto per il coating in continuo</i>	122
<i>Immagine 64: la doppia proposta di family feeling del restyling Zanasi</i>	123
<i>Immagine 65: l'ologrammatore studiato per la realtà virtuale in ambito beni culturali</i>	124
<i>Immagine 66: il customer journey legato all'uso di Memopill</i>	126
<i>Immagine 67: il packaging marchiato e riutilizzabile del sistema Cosmetix</i>	127
<i>Immagine 68: il packaging sensorizzato per l'esperienza di degustazione del cioccolato</i>	128
<i>Immagine 69: il dispositivo di infusione controllata del tè</i>	129
<i>Immagine 70: il dispositivo di preparazione del caffè portatile</i>	130
<i>Immagine 71: la bottiglia smart "brick cover" per il servizio del vino</i>	131
<i>Immagine 72: Design Innovation Tools e flusso fasi di progetto per GD Coesia</i>	133
<i>Immagine 73: concept di interfaccia HMI innovativa per macchine automatiche</i>	134
<i>Immagine 74: Design Innovation Tools e flusso fasi di progetto per IMA Industries</i>	135
<i>Immagine 75: la "metamacchina" oggetto di evoluzione di diverse componenti</i>	136
<i>Immagine 76: Design Innovation Tools e flusso fasi di progetto per Kulisha</i>	138
<i>Immagine 77: il concept di cellula di allevamento per lo smaltimento dei rifiuti alimentari</i>	138
<i>Immagine 78: Design Innovation Tools e flusso fasi di progetto per Tyco</i>	139
<i>Immagine 79: il concept di redesign del Red-E cabinet</i>	140
<i>Immagine 80: il ruolo di promotore e facilitatore nell'impresa</i>	143
<i>Immagine 81: l'inserimento della design culture nella gerarchia aziendale</i>	144
<i>Immagine 82: l'implementazione dei DIT rispetto ai confini aziendali</i>	145

0. Introduzione

La disciplina del Design ha affrontato vastamente i problemi legati alla buona riuscita del progetto di prodotto e a tutt'oggi l'impegno dei *product designer* continua a spendersi in larga misura in questa direzione; la loro sensibilità nel saper cogliere l'intricata rete di relazioni tra tutti gli stakeholder del progetto è ormai da tempo riconosciuta e indispensabile.

Queste affermazioni sono tanto vere e condivisibili per i prodotti del mercato consumer quanto azzardate per quelli del mercato B2B dei beni strumentali: la bontà delle pratiche del Design applicate a questo specifico settore è stata scarsamente indagata, verificata e comprovata.

Il presente studio mira ad indagare specificatamente questo fenomeno e a diventare uno strumento orientativo per un'efficace inserimento della *Design Culture* nelle imprese operanti nel settore dei beni strumentali.

0.1 *Il contesto problematico*

Lo scenario delle imprese manifatturiere italiane è articolato e complesso. A fronte di alcuni noti e importanti gruppi industriali, esiste un tessuto fittissimo di realtà terziste e fornitrici; una complessità strutturale caratterizzante nel nostro paese che rende talvolta difficile rintracciare la fonte di fenomeni come le innovazioni di processo e di prodotto, non essendo chiaro, volta per volta, se si tratti di un fenomeno *technology push* o *market pull*. A questo si aggiungono grandi *trend* globali di complicazione del mercato, che sinteticamente possono essere descritti come segue:

- Con *accelerazione* si intende il progressivo e costante accorciamento del tempo disponibile dal momento di commissione di un bene alla sua disponibilità di fruizione (il cosiddetto *time to market*); l'implicita conseguenza è che le fasi di ideazione, progettazione e sviluppo, produzione e implementazione del bene, si siano anch'esse frazionate, richiedendo di fatto un sforzo al limite della sostenibilità, per tutti i comparti dell'impresa in esse coinvolti. La motivazione risulta duplice: da una parte è il riflesso di un'augmentata competizione sul mercato globale ma dall'altra è prodotta dall'incertezza che caratterizza la situazione economica odierna: difficilmente si scommette con anticipo e si investe in ricerca a lungo termine ma si preferisce rispondere celermente a un mercato già stabilizzato su esigenze specifiche immediate.
- Con *globalizzazione* s'intende quel fenomeno già ampiamente studiato nelle due declinazioni principali di competizione aumentata, per l'acquisizione di competitor nascenti

nei paesi a forte sviluppo, e di potenziale bacino d'utenza allargato, per acquisizione di nuovi fruitori che la stessa motivazione produce. Due conseguenze che chiaramente devono essere entrambe gestite con approcci dedicati.

- Con *complessità* ci si riferisce al sempre crescente numero di fattori che concorrono alla buona riuscita di un progetto. Ciò si riflette in una crescente specializzazione di saperi e discipline che col tempo acquisiscono sempre più profondità. Se da una parte il risultato positivo è il progredire di ognuna di queste discipline nel gestire le questioni ad essa pertinenti, dall'altra si verifica un continuo allontanamento tra i "fronti" che queste discipline delineano. Risulta evidente come emerga la necessità di limitare il più possibile questo secondo effetto o addirittura di coniugarlo a proprio vantaggio come fattore di creazione di valore.
- Con *sostenibilità* si richiama quella sfida che tutti condividono, da intendersi non soltanto come gestione consapevole delle risorse ambientali in produzione (Product Lifecycle Management), ma più ampiamente come gestione del "territorio" con le sue risorse strumentali, infrastrutturali e sociali.
- Con *autorità* s'intende la tendenza a modificare la struttura piramidale delle organizzazioni in favore di un approccio *bottom-up* capace di esprimere una pluralità di stimoli che meglio ne rappresentano l'intelligenza collettiva.

Risulta quindi particolarmente difficile indagare un settore così complesso e multifaccettato; per necessità si ricorrerà assiduamente a schemi semplificativi e sintetici che possano permetterci di comprendere i fenomeni nei loro macroscopici significati senza perdersi nelle complessità microscopiche della casistica.

L'evoluzione di "Industrie 4.0"

Alle parole appena spese va sommandosi la consapevolezza di essere nel pieno di quella che viene definita la quarta rivoluzione industriale o "Industrie 4.0". Un fenomeno partito dall'innovazione tecnologica che, come tutte le rivoluzioni industriali precedenti, avrà conseguenze sugli equilibri della società e sul mondo del lavoro, rendendo obsolete alcune professioni e richiedendo nuove competenze. Un'industria produttiva che sempre più sarà autoregolata dall'enorme quantità di dati che il prodotto stesso è capace di immagazzinare, dovrà fare i conti con la questione della sicurezza e della privacy. Sembra che oggi i tavoli di lavoro abbiano solo messo sul piatto questo delicato problema, anche se la sensazione è che esso venga trattato come d'ostacolo al progresso, cosicché più che mai il consumatore avrà bisogno di tutela.

E infine nella quarta rivoluzione industriale assisteremo alla diffusione di applicazione dell'intelligenza artificiale, che sarà capace di decidere sempre più efficacemente al posto delle

aziende quale nuovo prodotto sia richiesto dal mercato, con quale processo esso vada efficientemente prodotto, in quali colori configurarlo e su quale mercato proporlo. In attesa che ciò avvenga il consumatore si vedrà recapitare a casa prodotti che non sapeva gli servissero; sarà eticamente importante garantire che lo shift avvenga nel rispetto del bene per l'individuo, per la comunità che abita e per l'intero ecosistema. Ci si augura che il progresso sappia portare benessere diffuso e proporzionato alla collettività intera.

La scomparsa del confine B2B-B2C

Il Design è una disciplina che ha largamente dimostrato la sua efficacia se applicata a settori orientati al consumatore finale, i cosiddetti mercati *Business to Consumer* o B2C. La caratteristica che fa da comune denominatore per tutti questi mercati è la logica secondo la quale la transazione serve a soddisfare il bisogno di un individuo, detto anche consumatore di quel bene. Nel Mercato *Business to Business* o B2B la transazione del bene produttivo è atta a soddisfare un'altra transazione, in un meccanismo che può ripetersi numerose volte prima di arrivare alla definitiva transazione con l'effettivo consumatore finale di un bene.

Il cliente del cliente dell'impresa B2B è un consumatore. Per quanto complessa e intricata possa essere la rete di relazioni commerciali e produttive di un sistema, al termine del processo troveremo sempre un'impresa B2C che veicolerà la merce sul mercato dei consumatori finali. A monte di questo ultimo attore esistono una o più imprese che potremmo descrivere con l'acronimo B2B2C (*Business to Business to Consumer*); queste imprese costruiscono il proprio business coltivando gli accordi produttivi e commerciali con altre imprese, ma allo stesso tempo sono il penultimo anello della catena di relazioni. Esse subiscono e influenzano fortemente le fluttuazioni del mercato verso il consumatore finale.

Per questo motivo è nel loro interesse la costruzione di relazioni dirette con i consumatori finali, indipendentemente dall'attore intermedio che veicola il loro semilavorato o componente sul mercato. Aziende come Gore-Tex, Intel e TetraPak lo fanno da anni comunicando il marchio, altre come GD del gruppo Coesia nel settore dei macchinari per l'industria, lo fanno progettando esse stesse i prodotti che i loro macchinari producono. Si assiste ad un ofuscamento del confine tra mercato B2B e mercato B2C.

0.2_ Obiettivo della ricerca

L'ipotesi da cui muove questa ricerca è che l'ingresso delle pratiche del Design in uno scenario insidioso come quello appena descritto sia capace di offrire strumenti di creazione di valore, in termini sì di risultati immediati ma ancor più di prospettive future. I driver che guidano

l'ottenimento di questi traguardi e che sottendono ai Design Innovation Tool descritti nel capitolo 5 sono:

- *Visioning*: l'analisi pre-progettuale del contesto culturale e commerciale in cui opera l'impresa al fine di determinare possibili strade d'innovazione futura. E' una disciplina tipica nell'Advanced Design che bene si presta al contesto in oggetto.
- *Contaminazione multidisciplinare*: l'approccio a tematiche progettuali già esplorate e in qualche modo conosciute con un punto di vista inedito; sfruttando i benefici del teamwork si possono individuare dei trasferimenti di metodo proficui alla generazione di nuovi assetti di processo (*cross fertilization*). Nel capitolo 6 si sintetizzano le pratiche più riuscite in questo senso, ovvero quelle che più efficacemente hanno saputo valorizzare gli sforzi congiunti tra diverse funzioni aziendali.
- *Ricerca continua*: l'approccio non più adeguato verso l'innovazione, quello che la richiede "a comando" su richiesta del mercato, ha dimostrato come sia indispensabile, per una impresa competitiva, portare avanti autonomamente e continuativamente le ricerche promettenti, ed essere pronta a introdurre la novità una volta che il mercato sia pronto a digerirla. Una prassi che si è cercato di trasferire con entusiasmo agli studenti del neonato corso in Disegno Industriale dell'università di Bologna, indispensabili collaboratori per l'ottenimento dei risultati raccolti in questa ricerca.
- *Co-creazione*: Il mutamento di strategia già operato da anni dalle case automobilistiche, settore pioniere per l'impiego delle pratiche di Design, sta contaminando anche gli altri settori: oggi le sperimentazioni praticate con tanto dispendio di risorse non vengono segregate ma largamente diffuse portando una serie di benefici laterali. Una prassi ancora difficilmente digeribile dalle imprese del settore che ci si augura possano trarre dal presente volume spunti interessanti per una sua efficace implementazione.

Nell'ambiente industriale di riferimento questi driver costituiscono risorse che esplicitamente o implicitamente influiscono su più livelli: da quello dell'interfaccia utente come "spazio d'interazione" uomo/macchina a quello di realizzazione formale del prodotto come vettore dei valori del marchio. Le finalità è quella di massimizzare i benefici tangibili così come quelli intangibili derivati.

L'obiettivo scientifico è quello di analizzare l'inserimento della *design culture* nelle imprese industriali B2B per lo più aliene a questa cultura, confrontarla con fenomeni analoghi opportunamente indagati e far emergere le similitudini che possano essere riconosciuti come parametri di successo dell'attività stessa. In definitiva lo sviluppo di una *best practice* per la trasformazione del processo d'innovazione aziendale e sua successiva definizione puntuale, in

modo che la ricerca d'innovazione *design driven* diventi trasferibile alle altre PMI locali in possesso di caratteristiche comuni ai contesti descritti.

0.3_ Contenuti

La ricerca è articolata in sette capitoli: una fotografia del macro-contesto nel quale si opera precede un'analisi dello stato dell'arte teorico e pratico del fenomeno. La premessa abilita la comprensione contestualizzata dei casi di applicazione condotti e descritti, che a loro volta sono utili a isolare gli strumenti operativi suggeriti nel capitolo cinque, vero *core* del contributo originale di questa ricerca.

Nel primo capitolo intitolato "*Il contesto industriale*" si analizza il settore merceologico di riferimento, ordinando le sottocategorie di prodotto del quale si compone. Successivamente si sintetizza il suo sviluppo storico rispetto al distretto Emiliano Romagnolo, evidenziando le caratteristiche che ne hanno permesso un fiorente sviluppo. Si riportano infine i dati statistici di mercato che ne definiscono l'importanza a livello internazionale, osservando come esso rappresenti, sia qualitativamente che quantitativamente, uno dei fiori all'occhiello della produzione nazionale italiana.

Nel secondo capitolo intitolato "*Il Design per i beni strumentali*" si indaga la letteratura scientifica esistente che abbia discusso il fenomeno. Successivamente si osservano due indicatori considerati significativi per misurare l'ampiezza del fenomeno e il trend in atto: le fiere di settore e i premi internazionali di Design. Infine si riportano le esperienze seminariali che hanno supportato la nascita di un dibattito locale con le imprese e le istituzioni.

Nel terzo capitolo intitolato "*Il valore aggiunto del design*" si analizzano i risultati osservati per evidenziare le premesse sulle quali costruire un repertorio di *best practices*. Si distinguono inoltre i diversi livelli attraverso i quali è possibile creare innovazione trainata dal Design, nonché i diversi obiettivi che questa stessa innovazione può perseguire per creare valore.

Nel quarto capitolo intitolato "*Le tecnologie che abilitano l'innovazione 4.0*" si descrivono i fenomeni emergenti della quarta rivoluzione industriale, cercando di metterli a sistema con i processi d'innovazione delle culture del design. La risposta che si tenta di isolare risponde alla domanda: "Quale ruolo assume il design nella quarta rivoluzione industriale?"

Nel quinto capitolo intitolato "*Design Led Innovation Tools*" si descrivono gli strumenti che le discipline del Design possono offrire alle imprese del settore per creare vantaggio competitivo

sul mercato globale. Si suggerisce inoltre in che modo poter articolare un'offerta d'innovazione *Design Driven* che possa avvalersi di più strumenti contemporaneamente. In questo capitolo sono presentati molti casi studio reali che possano semplificare concetti non sempre d'immediata comprensione.

Nel sesto capitolo intitolato "*Il design applicato alla macchina*" si riportano i risultati delle esperienze dirette con le imprese del territorio, definiti su due livelli: quello della consulenza professionale orientata all'Innovazione Design Driven e quello della collaborazione accademica sul fronte della didattica nel Corso di Laurea in Design del Prodotto Industriale dell'Università di Bologna. Successivamente si descrivono i processi attraverso i quali viene inserita la *design culture* in questo tipo di imprese, storicamente impregnate di una forte cultura ingegneristica e di conseguenza non sempre preparate ad accogliere efficacemente i nuovi strumenti. In questo capitolo si discute come prevedere un inserimento delle competenze di Design in funzione degli obiettivi aziendali.

Nel settimo capitolo intitolato "*Conclusioni e futuri sviluppi*" si sintetizzano i concetti importanti isolati e le conseguenze che questi possono portare su due fronti: quello della ricerca scientifica e quello della formazione. Il percorso ha evidenziato, infatti, come sia necessario approfondire determinati filoni di ricerca in funzione dell'aggiornamento dell'offerta didattica, sempre adeguata a formare le competenze emergenti richieste.

0.4_ Metodo

L'applicazione delle discipline del Design è per sua natura una pratica osservabile e valutabile ma scarsamente verificabile. Individuare una regola di applicazione di uno strumento del design significa proporre una sequenza di attività capaci di portare alla soluzione del problema con una buona probabilità, ma non significa mai avere a disposizione un metodo matematicamente infallibile di soluzione. Con questo lavoro non si vuole proporre un approccio che abbia la presunzione di imporre ipotesi verificabili in modo assoluto e oggettivo, né limitarsi a registrare ciò che avviene in modo totalmente soggettivo e opinabile. Piuttosto si vuole isolare un punto di vista intersoggettivo, ovvero una proposta della lettura della realtà riconosciuta e il più possibile condivisibile; la speranza è che i rari casi in cui ciò non dovesse verificarsi possano dimostrarsi eccezioni a conferma della regola.

La ricerca è condotta con metodo scientifico, caratterizzato da una forte inclinazione all'uso di procedimenti euristici nella formulazione dell'apparato teorico.

Una prima fase induttiva è costituita dai capitoli uno, due e quattro, all'interno dei quali si raccolgono le informazioni relative al fenomeno, sia opportunamente trattate in lavori scientifici precedenti, sia direttamente osservabili dalla realtà. Una seconda fase induttiva è costituita dal capitolo tre, nel quale si formulano le ipotesi per un efficace inserimento della *design culture* nelle imprese.

Nel capitolo 5, in una prima fase deduttiva, si formula l'apparato teorico che definisce tali strumenti e ne regola il corretto uso all'interno del contesto considerato. Successivamente, si verificano le ipotesi attraverso un'esperienza diretta di applicazione degli strumenti d'innovazione trainata dal Design (capitolo 6).

0.5_ Risultati attesi

Ci si attende di riscontrare un crescente ricorso agli strumenti del Design nel settore in esame, in particolare nelle realtà di eccellenza internazionali. Ci si attende, altresì, di non riscontrare un'adeguata trattazione dell'argomento sui canali divulgativi della ricerca sul Design.

I contributi di questa ricerca di Dottorato potranno essere fondamentalmente apprezzabili sul fronte accademico e su quello imprenditoriale. L'analisi fotografa un fenomeno scarsamente documentato dal dibattito scientifico della disciplina e pertanto può essere un punto di partenza importante per tutti i ricercatori di disegno industriale che orienteranno i loro sforzi al settore dei beni strumentali per la produzione.

Contemporaneamente, per la sua natura finalizzata alla pratica progettuale, la ricerca potrà diventare un'utile risorsa a disposizione di chi vorrà avvalersi degli strumenti d'innovazione design driven per costruire valore per l'impresa, proporzionalmente alle dimensioni e alle risorse disponibili.

In definitiva si attende un risultato valutabile positivamente in termini di originalità e utilità, capace di contribuire positivamente all'accrescimento di un *cluster* di ricercatori e professionisti del Design che operano in uno dei distretti della meccanica strumentale più importanti al mondo.

1. Il contesto industriale

Si ritiene indispensabile analizzare i dati che descrivono l'estensione del mercato in questione, caratterizzato da una moltitudine di sotto-settori produttivi che in Italia sono per lo più raccolti geograficamente in distretti produttivi. In molti casi la presenza di grossi marchi leader del settore sono solo a rappresentare la punta di un iceberg, all'apice di una fitta e complicata rete di imprese fornitrici e terzisti, il vero tessuto industriale del *made in Italy*.

1.1_I beni strumentali per la produzione

Il sistema produttivo Europeo include diverse attività e filiere produttive, dalle piccole imprese con sistemi manifatturieri tradizionali come quelle che si occupano di strumenti musicali alle grandi compagnie al vertice di piramidi produttive diversificate come quelle che producono aeroplani. Un'analisi del manifatturiero chiarisce la dimensione del settore, la più grande se si escludono attività finanziarie, e la varietà dello stesso. Ci troviamo, infatti, di fronte al più vario dei settori della classificazione europea NACE (*Statistical classification of economic activities in the European Community*), il sistema di categorizzazione delle attività economiche per mezzo del quale vengono prodotte le indagini Eurostat. Circa il 10 per cento delle imprese europee (escludendo il settore finanziario) appartengono alla categoria C "Manufacturing" della NACE per un numero complessivo che al 2016 è di 2,1 milioni di aziende. Il settore impiega circa 30 milioni di operatori e ha generato nel 2013 un giro d'affari da 1.630 miliardi di euro. Grazie ad esso vengono impiegati circa il 22.3 per cento dei lavoratori europei.

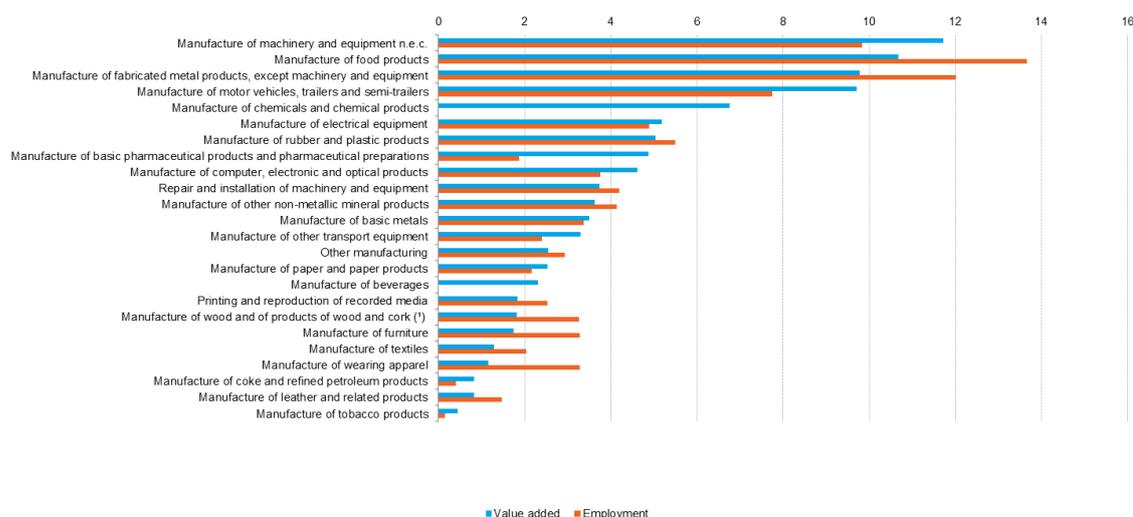


Immagine 1: l'incidenza dei settori manifatturieri
(fonte dati Eurostat, 2017)

Il settore “Manufacturing” è suddiviso a sua volta in 24 sotto-settori, dei quali la divisione 28 “manufacture of machinery and equipment” costituisce la più importante in termini di giro d'affari (terzo in termini di impiegati), seguita dal settore della produzione dei cibi (divisione 10) e dalla produzione dei semilavorati metallici (divisione 25).

La produzione italiana di beni strumentali nel suo complesso è un comparto molto competitivo sul piano internazionale che fino ad oggi si è servito in modo modesto degli strumenti del Design come leve di creazione di valore. Nell'immagine sottostante si riportano le percentuali relative alla produzione mondiale di beni strumentali e alla loro esportazione. Si noti l'Italia in quarta (8%) posizione tra i paesi maggiormente produttivi e in terza (14%) posizione tra quelli che esportano di più.

Paese	produzione	export
Cina	40%	9%
Germania	23%	31%
Giappone	21%	31%
Italia	8%	14%

*Immagine 2: Il mercato Italiano dei beni strumentali per la produzione
(fonte Centro studi Ucimu, sistemi per produrre, 2015)*

Nonostante la flessione dovuta alla crisi finanziaria del 2009 il mercato del settore sembra definitivamente in ripresa nel biennio 2015-2016. In tavola 2 i valori del mercato italiano registrati al 2015 e stimati per il 2016.

	2013	2014	2015*	2016**
Produzione	-7,0%	7,9%	12,2%	7,2%
Esportazioni	-6,5%	-3,9%	7,9%	6,6%
Saldo Commerciale	-10,8%	-13,9%	-12,7%	4,1%

*Immagine 3: Variazioni percentuali del mercato dei beni strumentali *non ufficiale, **previsto.
(Fonte: Centro studi Ucimu, sistemi per produrre, 2015)*

Tra i paesi Europei la Germania contribuisce maggiormente alla prosperità nella categoria “Manufacturing” con circa il 30 per cento sul giro d'affari totale, segue l'Italia con il 12,2 per cento. Quello che ci interessa sottolineare però, è il margine di vantaggio molto inferiore se si

considera solamente la sotto-categoria di nostro interesse, quella relativa alla produzione di macchinari e beni strumentali. Ricordiamo che questa è la sotto-categoria più importante dell'intero comparto manifatturiero; l'Italia, con un giro d'affari di 115 miliardi di euro (19% sul totale europeo), segue la Germania in posizione dominante e con un giro d'affari di 240 miliardi di euro (40% sul totale europeo).

eurostat

Annual detailed enterprise statistics for industry (NACE Rev. 2, B-E)
 Last update: 17-05-2017
 Table Customization [show](#)

TIME: + GEO: +
 + Economical indicator for structural business statistics
 Production value

GEO	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
European Union (28 countries)	:	:	:	:	:	581,414	588,000 (de)	580,000 (de)	599,000 (de)	600,000 (depu)
Germany (until 1990 former GDR)	195,821.8	219,337.9	227,300.3	173,925.4	194,579.4	225,033.5	227,097.8	227,924.1	234,858.6	240,282.9 (p)
Italy	101,129.4	108,180.6	113,981.7 (g)	85,879.8	97,777.9	107,383.8	109,152.3	108,669.9	111,044.0	114,660.2 (p)
United Kingdom	38,768.4	40,091.8	37,632.7	29,713.2	33,449.5	38,705.3	40,319.5	37,865.9	40,507.0	45,167.3 (p)
France	46,660.6	50,288.9	46,981.6	36,497.8	36,573.2	41,316.5	40,692.5	39,272.8	42,298.0 (b)	42,871.6 (p)
Netherlands	:(c)	20,358.2	:(c)	17,136.6	21,119.5	24,999.0	23,394.2	23,950.3	25,539.6	26,830.1 (p)
Switzerland	:	:	:	17,420.2	20,586.2 (b)	25,419.6	24,187.5	23,566.1	24,370.8	26,817.9 (p)
Austria	15,168.7	17,264.6	18,463.2	15,229.4	16,079.3	19,107.4	20,029.6	20,398.5	20,367.3	20,680.4 (p)
Sweden	20,349.0	22,673.3	21,473.2	14,303.8	17,729.0	22,057.1	22,405.2	20,823.8	18,815.6	19,645.9 (p)
Denmark	16,137.9	18,063.9	18,646.3	16,091.9	14,245.8	16,977.3	18,182.0	16,512.7	16,429.8	17,823.1 (p)
Spain	22,174.9	23,709.2	23,056.1	16,270.5	15,763.8	16,752.7	16,941.7	16,759.0	17,715.9	15,703.4 (p)
Finland	12,756.0	15,086.4	16,078.1	12,362.1	12,440.0	15,071.4	14,899.9	13,637.6 (b)	13,034.6	13,674.4 (p)
Czech Republic	9,286.9	11,263.9	12,245.0 (p)	8,685.6	9,776.5	11,100.8	11,392.0	11,356.1	11,555.2	12,019.0 (p)
Belgium	10,371.6	12,134.7	12,347.6	9,819.7	10,137.9	11,337.4	10,451.3	10,388.3	10,538.9	10,367.6 (p)
Poland	8,412.6	9,768.9	11,367.9	8,585.3	8,736.4	8,846.9	9,365.9	8,776.4	9,612.3	10,293.1 (p)
Norway	:	7,400.1	9,085.0	9,133.2	8,558.9	7,883.9	10,100.9	11,274.7	11,760.5	9,443.7 (p)
Hungary	2,881.0	3,333.6	3,550.5	4,706.0	5,148.9	6,852.7	7,241.1	7,012.1	7,213.6	7,430.6 (p)
Slovakia	2,147.5	2,615.2	2,958.2	1,881.1	2,617.1 (b)	3,013.0	3,360.3	3,621.4	3,924.7	4,161.8 (p)
Romania	1,612.6	2,238.7	2,508.6	1,707.7 (p)	1,939.9	2,824.0	2,704.9	2,714.6	3,029.2	3,293.4 (p)
Portugal	2,261.2	2,466.8	2,547.8	1,737.0	1,703.3	1,733.2	2,243.2	2,256.6 (b)	2,550.0	2,371.4 (p)
Greece	:	:	1,423.9	1,265.1	1,059.1	992.8	915.4	880.1	1,748.1	1,807.4 (p)
Slovenia	1,254.0	1,478.8	1,834.5	1,264.7	1,317.9	1,474.7	1,441.7	1,373.2	1,388.9	1,453.0 (p)
Bulgaria	896.1	1,161.6	1,142.8	680.6	885.1	1,065.9	1,150.8	1,211.8	1,304.0	1,364.6 (p)
Luxembourg	870.3	976.1	:(c)	:(c)	:(c)	:(c)	1,067.8	1,122.4	1,077.3	1,198.7 (p)

Immagine 4: paesi trainanti il settore "produzione beni strumentali" in Europa
 (fonte dati Eurostat, 2017)

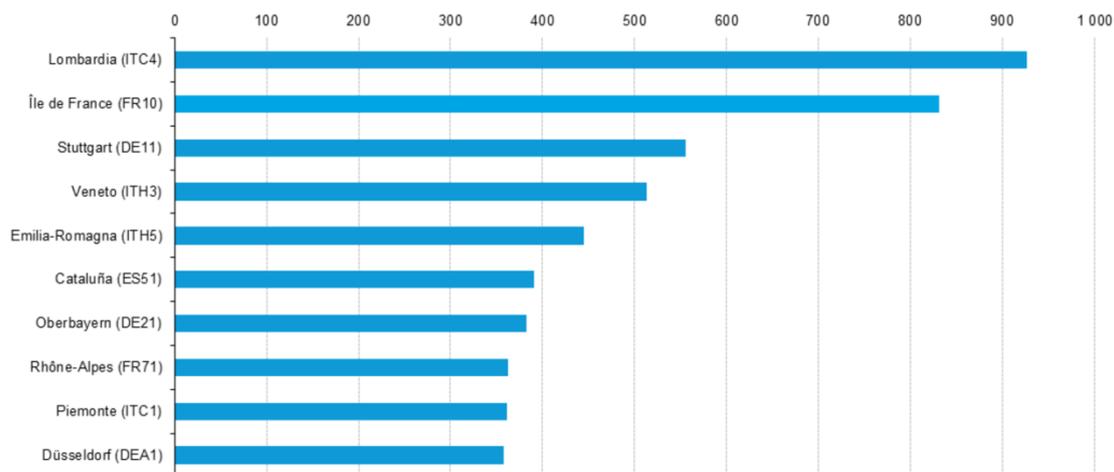


Immagine 5: regioni trainanti il manifatturiero europeo
 (fonte dati Eurostat, 2017)

L'Italia raggiunge questi incoraggianti risultati grazie soprattutto all'occupazione nelle regioni del nord. Nella classifica delle dieci regioni geografiche europee con il maggior numero di occupati nel settore manifatturiero ne troviamo ben 4 italiane: Lombardia, Veneto, Emilia Romagna e Piemonte.

1.2_ Il settore italiano dei macchinari per la produzione

In Italia il mercato dei macchinari per la produzione è ricco di player leader a livello internazionale. Per fare ordine è utile elencare le associazioni settoriali così come raggruppate da Federmacchine, la federazione delle associazioni dei produttori di beni strumentali e loro accessori destinati allo svolgimento di processi manifatturieri dell'industria e dell'artigianato. L'elenco delle associazioni confederate ci aiuta a classificare il settore ed evidenziarne le peculiarità.

ACIMAC *macchine e attrezzature per ceramica.*

Le imprese del settore sono prevalentemente aggregate nell'area Emiliano-romagnola, in particolare tra le province di Modena e Reggio Emilia che da solo costituisce il principale distretto del settore su scala internazionale. Questo comparto d'impresa è leader a livello globale con un valore di export che è circa i 2/3 dell'export mondiale. E' costituito da circa 150 imprese e un fatturato totale che supera 1,7 miliardi di euro.

ACIMALL *macchine per la lavorazione del legno.*

Una realtà di imprese che costituisce un mercato da 1,7 miliardi al 2015. Con un dato importante di export in linea con le imprese delle altre associazioni, superiore al 70 per cento. L'export dei circa 9000 addetti italiani è principalmente concentrato verso Stati Uniti, Germania, Polonia, Francia e Regno Unito.

ACIMGA *macchine per l'industria grafica, cartaria e affini.*

L'Italia è leader nella produzione di macchine per la stampa rotocalco, flessografica, e in quelle per la cartotecnica e il converting. Con un forte orientamento all'export conta centocinquanta imprese di dimensioni industriali che occupano circa 7.000 addetti e numerose PMI. L'80 per cento del fatturato è assorbito dal comparto dell'imballaggio, il restante 20 per cento è destinato al mondo delle arti grafiche e settori diversi.

- ACIMIT *macchine per l'industria tessile.*
L'industria meccanotessile italiana conta circa 300 imprese, 13.000 addetti e oltre 2,7 miliardi di euro di fatturato. L'offerta è fortemente export-oriented (circa l'80 per cento del fatturato è realizzato in oltre cento paesi) e copre tutte le fasi del processo produttivo tessile, dalla filatura alla tessitura, dalla maglieria alla nobilitazione.
- AMAFOND *fornitori macchine, prodotti e servizi per fonderia.*
L'associazione conta 95 imprese. Dati quantitativi sulla dimensione del mercato non sono disponibili.
- ASSIOT *sistemi di trasmissione movimento e potenza.*
E' il settore più importante in Federmacchine con circa 6,5 miliardi di fatturato annuo. Esporta principalmente in Germania, Stati Uniti, Francia e Regno Unito ed è il primo settore tra i beni strumentali per il mercato domestico con un fatturato di 2,7 miliardi.
- ASSOCOMAPLAST *macchine e stampi per materie plastiche e gomma.*
L'associazione conta 176 imprese. Dati quantitativi sulla dimensione del mercato non sono disponibili.
- ASSOFLUID *costruttori e operatori del settore oleidraulico e pneumatico.*
Settore con una percentuale di export superiore al 60 per cento. L'industria italiana del settore è seconda in Europa e quinta al mondo nella graduatoria di produzione.
- ASSOMAC *macchine per calzature, pelletteria e conceria.*
Associazione che rappresenta un settore nel quale le esportazioni italiane rappresentano circa il 50 per cento del totale del valore dell'interscambio mondiale. Le imprese italiane esportano oltre il 70 per cento delle loro produzioni in più di cento paesi del mondo.
- GIMAV *macchine e accessori per il vetro.*
L'industria delle macchine e accessori per il vetro italiana conta circa 300 imprese, e oltre 1,2 miliardi di euro di fatturato. L'offerta è fortemente export-oriented con circa il 75 per cento dei prodotti destinati a mercati esteri, in primis Germania, Stati Uniti, Cina e Francia.

ASSOMARMOMACCHINE *macchine e attrezzature per la lavorazione delle pietre naturali.*

L'associazione conta 320 imprese. Dati quantitativi sulla dimensione del mercato non sono disponibili.

UCIMA *macchine per confezionamento e imballaggio.*

L'industria italiana del packaging è leader mondiale, con una quota del mercato internazionale attorno al 26,5 per cento; livello analogo a quello dell'altro grande paese manifatturiero, la Germania. Il giro d'affari di settore, che ha superato i livelli pre-crisi, si attesta oltre i 4,3 miliardi di euro. L'incremento della produzione registrato dai costruttori italiani risulta superiore a quelli segnati da concorrenti stranieri. La propensione all'export del settore è prossima al 90 per cento. In termini assoluti le esportazioni sono superiori ai 3,8 miliardi di euro.

UCIMU *macchine utensili, robot e automazione.*

L'industria italiana di settore conta circa 400 imprese e 32.000 addetti. E' quarta a livello mondiale dopo Cina, Giappone e Germania e vanta un fatturato di 5,2 Miliardi di euro. Principali beneficiari dei prodotti esportati per un valore complessivo di 3,4 Miliardi sono Stati Uniti, Germania e Cina.

L'intero comparto è costituito da 4.600 imprese, 180.000 addetti e un fatturato che, nel 2015 (ultimi dati complessivi disponibili), è stato pari a 38,4 miliardi di euro con una voce export superiore al 71 per cento. Ciò che è apprezzato del Made in Italy di questo settore sono principalmente gli alti standard tecnologici e la grande capacità di personalizzare l'offerta; tra i 28 paesi dell'unione europea occupa la quarta posizione (con una quota dell'11,5 per cento) per contributo al PIL UE, e seconda posizione (con quota al 12,7 per cento) per contributo al fatturato dell'industria. Per contributo al solo settore machinery, la posizione italiana è invidiabile: seconda solo alla Germania, con una quota più che doppia rispetto a tutti gli inseguitori di oltre il 17 per cento.

E' possibile quantificare il trend del settore degli ultimi anni raccogliendo sinteticamente i dati chiave dell'ultima analisi condotta da Federmacchine su un campione di 1037 imprese, pubblicato a Giugno 2017 e riferita al triennio 2013-2015.

Nei 3 anni il campione ha registrato un risultato positivo dei ricavi con una crescita media annua del 6,6 per cento. Nel periodo 2013-2015 i margini di redditività sono migliorati, passando dal 9,5 per cento del 2013 al 10,6 per cento del 2015. Il ROI, che esprime il rendimento economico del capitale impiegato (sia proprio che di credito) è migliorato gradualmente, passando dal 4,3

per cento al 6 per cento. Il ROE, che esprime il rendimento economico per gli azionisti, è salito dal 3,2 per cento al 6 per cento. Quasi tutti i sotto comparti hanno registrato un miglioramento dell'indicatore. La Produttività, un'indicazione di quanto ogni dipendente apporti in termini di fatturato è passata da 257 mila euro a 280 mila euro. Infine, l'analisi dimensionale ha confermato che il tessuto imprenditoriale del comparto è costituito principalmente da PMI: le grandi imprese (fatturato oltre i 25 mln) sono risultate solo il 15,6 per cento del campione, le medie (fatturato tra 10 e 25 mln) sono il 17,9 per cento, le piccole (fatturato tra 3 e 10 mln) il 34,9 per cento e le micro (fatturato minore di 3 mln) il 31,6 per cento; la performance migliore è stata messa a segno dalle medie imprese con un +7,2 per cento e la peggiore dalle micro imprese con un +2,5 per cento.

CASO STUDIO

La packaging valley Emiliano-romagnola

Carminati e Fortis (2015) hanno condotto un'analisi economica accurata e aggiornata del caso emiliano romagnolo; si trova utile sintetizzare le informazioni utili a contestualizzare il presente studio e soprattutto i casi reali di consulenza alle aziende del territorio.

E' stato evidenziato come il settore dei beni strumentali sia il più grande tra i settori manifatturieri europei; risulta di particolare interesse indagare in modo ravvicinato un comparto che contribuisce a questo risultato in modo importante, favorendo la posizione di privilegio che ha l'Italia nel settore. Il settore delle macchine automatiche per il confezionamento e l'imballaggio si sviluppa principalmente nell'area geografica tra Bologna e Modena tanto da averle valso il nome di "Packaging Valley". Il cluster di imprese che lo compongono hanno raggiunto una competitività tale da giocarsi il primato mondiale con la regione del Baden-Wurtemberg tedesca, leader nel mercato europeo per la produzione di beni strumentali (avendo anche registrato l'uso ufficiale di "Packaging Valley" come identificativo dell'area produttiva).

E' un mercato prevalentemente orientato all'export, con un valore dell'88 per cento, il più altro tra i produttori italiani di beni strumentali. L'area principale nella quale si sviluppa il risultato è prevalentemente la Provincia di Modena e Bologna, con una coda lunga di imprese situate anche tra Reggio Emilia e Modena. In totale impiegano 16.000 lavoratori (dati del 2011) per un giro d'affari di 3.7 miliardi di euro. La regione competitor in terra tedesca arriva solamente a impiegare 13.000 lavoratori (dati del 2010).

Un'eredità storica

L'industria metalmeccanica Bolognese affonda le sue radici in un tessuto di poche ma avanguardistiche realtà che popolarono il territorio all'alba dell'unificazione italiana. Officine Maccaferri e Officine Cevolani sono due delle poche imprese dalle quali a partire dai primi del novecento si sviluppa una forte crescita: dal 1903 al 1911 gli impiegati nel settore passano da 2.200 a 9.800. Una crescita che non si arresterà negli anni successivi, quando a causa del primo conflitto mondiale, l'area manifatturiera Bolognese è dichiarata "ausiliaria" agli sforzi bellici, vedendo il numero degli impiegati nel settore salire a oltre 20.000. Negli anni della ricostruzione si assiste ad un decisivo ridimensionamento, a causa del quale però, viene favorita la nascita di nuove realtà imprenditoriali in evidenza per la loro capacità e inventiva.



*Immagine 6: il museo del patrimonio industriale a Bologna
(fonte Wikipedia, 2017)*

E' proprio a partire da questa prima generazione di aziende metalmeccaniche che è possibile disegnare una genealogia industriale dell'intero comparto. Nascono la Weber di Edoardo Weber nel 1923, L'Anonima Costruzioni Macchine Automatiche (ACMA) di Gaetano Barbieri nel 1924, la GD di Ghirardi e Dall'Oglio nel 1923, la Società Radio Brevetti Ducati della famiglia Ducati nel 1926, la Malaguti di Antonio Malaguti nel 1930 e la SASIB di Scipione Innocenti nel 1933. Accanto al settore dei motocicli, industria trainante della regione in questi anni, si sviluppa un'enorme settore nel confezionamento degli alimenti e nella preparazione degli alimenti

stessi, il comparto che sviluppatosi nei decenni successivi, costituisce oggi l'eccellenza della regione.

L'avvento del regime fascista contribuisce all'ampliamento del comparto: con un decreto del 1935, infatti, alle più grandi imprese metalmeccaniche bolognesi viene nuovamente chiesto il contributo allo sforzo bellico. I lavoratori del settore tornano a salire dai 12.000 del 1927 ai 22.000 del 1938. Un trend continuato fino alla fine del conflitto con alcune imprese capaci di raggiungere un'occupazione eccezionale per l'epoca, come la Ducati che nel 1943 da sola impiegava 7.000 lavoratori.

La fine della guerra tuttavia vedrà il ripetersi del ridimensionamento delle imprese; ancora una volta ciò favorirà il nascere di nuove piccole realtà, nate grazie all'inventiva di tecnici che già avevano maturato la loro professionalità all'interno delle consolidate imprese già citate. Si assiste alla nascita della seconda generazione di imprese, prevalentemente fondate da ingegneri fuoriusciti da ACMA, che talvolta con la stessa continuano a lavorare a stretto contatto, oggi li chiameremmo spin-off. E' il caso tra gli altri di Natalino Corazza, Ariosto Seragnoli, Bruto Carpigiani e Antonio Martelli.

I settori ben coperti da queste imprese erano quelli del food e del tabacco, in minor parte quello dei farmaceutici; nuove imprese nascono tra gli anni '60 e '70 per occupare le posizioni di mercato legate a cosmetica, prodotti chimici e rafforzare il settore farmaceutico. E' il caso di Industria Macchine Automatiche (IMA) fondata da Andrea Romagnoli nel 1961 e Fabbrica Italiana Macchine Automatiche (FIMA) di Tartarini e Rabbi sempre del 1961. Infine gli anni '70 e '80 vedono la nascita della terza e ultima generazione di imprese, come la Marchesini di Massimo Marchesini del 1974. La fine del XX secolo vedrà, infatti, un mutamento nella modalità di crescita del settore: non più una proliferazione di nuove imprese ma l'allargamento degli attuali gruppi dominanti con il riassorbimento delle piccole realtà che negli anni hanno continuato a essere parte integrante del loro ecosistema. La globalizzazione del nuovo millennio ha, infatti, reso indispensabile l'investimento di capitali sempre maggiori in ricerca e sviluppo, favorendo il consolidamento delle grandi a scapito delle micro e piccole. Oggi (ultimo report completo diffuso nel 2014 da "Il resto del Carlino") a confermare l'importanza del settore per la regione tra le prime 12 posizioni nella classifica top 500 Aziende della provincia di Bologna troviamo Coesia, Seci, Sacmi e Ima.

Il mix vincente

Alaimo e Capecchi (1992) individuano i fattori che hanno determinato il successo del distretto: principalmente ne sottolineano 3. Il primo è un fattore culturale, il know-how diffuso inizialmente con la passione per i motori e le scoperte tecnologiche legate alle radiotrasmissioni hanno prodotto nei decenni a seguire una crescente competenza ingegneristica trasversale sia

elettrica che meccanica. Molte imprese nate in un settore si sono riconvertite a un altro, vuoi per necessità belliche vuoi per rilancio imprenditoriale, favorendo una grande elasticità nel collocarsi agilmente su mercati mutevoli. E' evidente che questa capacità è permessa se a suo supporto esiste un vasto pool di competenze ingegneristiche trasversali capaci di soddisfare qualsiasi esigenza inventiva.

Il secondo è la capacità di proporre al mercato macchine di grande versatilità e adattabilità alle più svariate esigenze, compatte e "semplici" da utilizzare. Una caratteristica quest'ultima che verrà mantenuta nei decenni e che costituisce anche oggi l'ossatura dell'offerta competitiva del distretto. Macchine destinate alla confezione di un prodotto venivano riconvertite velocemente per confezionarne un altro, intervenendo solamente sulle estremità apicali della macchina. Una capacità, quest'ultima, in grado di offrire soluzioni immediate alle esigenze di confezionamento di un mercato, quello degli alimenti confezionati, in esponenziale crescita negli anni del boom economico. La necessità di intervenire continuamente sullo sviluppo delle macchine favorì la disseminazione delle competenze verso un gran numero di professionisti, capaci di imparare dalla pratica quotidiana e fare tesoro; come si è sottolineato molti di loro metteranno in pratica queste competenze avviando le proprie realtà imprenditoriali. Questa terza ragione ha favorito lo sviluppo di quel tessuto denso di subfornitura altamente specializzato; una moltitudine di competenze verticali in simbiosi con le grandi imprese servite. Un intreccio di relazioni professionali ma anche umane, dovute in parte alla conduzione ancora familiare degli attori più piccoli e numerosi. Ultimo dei principali fattori è dovuto alla progressiva conquista di leadership di mercato, capace di far sostenere all'intero distretto economie di scala e quindi continuare a competere con le economie dei mercati emergenti, altrimenti imbattibili in termini di costo del lavoro.

Un tessuto imprenditoriale aperto alla contaminazione

Il settore si è fino ad ora avvalso marginalmente delle competenze dell'Industrial Design, disciplina comparsa sul panorama accademico Italiano solamente negli anni '90. Tuttavia l'impostazione culturale, riconosciuta come uno dei fattori critici al successo, promette una permeabilità verso la novità che si spera possa giovare all'intero comparto. Una speranza che troviamo materializzata nelle piccole esperienze di consulenza e formazione condotte a partire dal 2013 condotte in collaborazione tra il corso di laurea in Design del Prodotto Industriale dell'Università di Bologna e le imprese del territorio. Nei capitoli successivi si avrà modo di descrivere a più riprese queste esperienze e di registrare i primi risultati d'interesse.

2. Il Design per i beni strumentali

I benefici che produce il Design nelle sue diverse funzioni all'interno di imprese B2C è stato ampiamente studiato; il suo ruolo rilevante nelle aree della progettazione e del marketing è ormai indispensabile, tuttavia non è possibile affermare lo stesso per le imprese impegnate in mercati B2B (Valencia et al. 2013).

In questo caso la letteratura è discontinua e non tratta organicamente il fenomeno. Se ci si riferisce specificatamente al settore dei beni strumentali per la produzione di merci essa è pressoché inesistente.

In figura si evidenzia la classificazione dei beni strumentali per la produzione nelle sue sottocategorie. Quando ci si riferisce ai beni per la produzione di merci i comparti del settore sono quello delle macchine utensili e quello delle macchine automatiche e robotica.

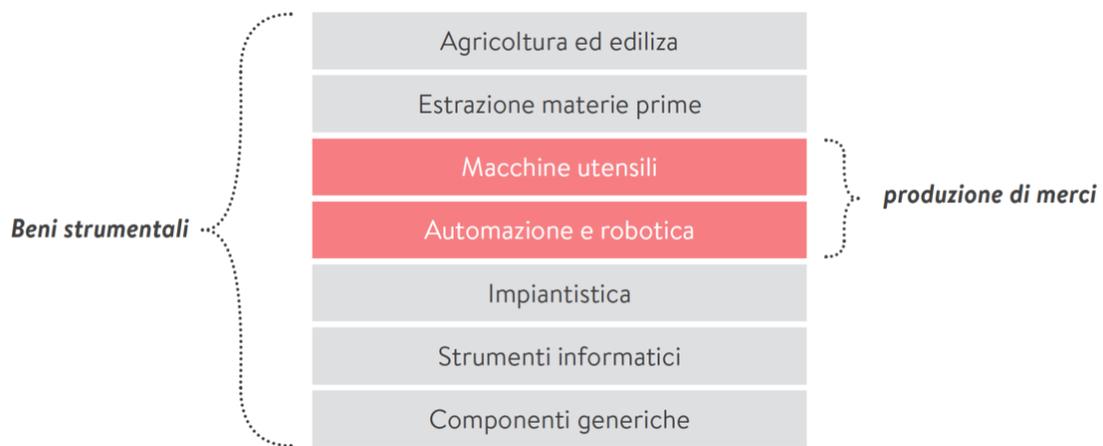


Immagine 7: classificazione dei beni strumentali per la produzione

L'ingresso della *design culture* nelle imprese produttrici di beni strumentali, è tuttavia evidente e innegabile se si osservano i prodotti delle imprese leader nel macro-settore. Il report da due delle principali fiere di settore (descritto nel paragrafo 2.2) evidenzia un trend di macchinari sempre più definiti in ogni dettaglio estetico ed ergonomico, capaci di comunicare efficacemente la prestazione funzionale e i valori del marchio.

Non è tuttavia una cultura ancora diffusa tra le imprese più piccole e soprattutto nel vasto tessuto di terzisti e fornitori che costituiscono l'ossatura portante del comparto. A conferma dell'affermazione si riporta un'esperienza diretta che il team di progetto di Design dell'Università di Bologna ha condotto nel 2015.

All'epoca il team era impegnato nella consulenza a una nota azienda dell'automazione del territorio bolognese; il progetto proposto prevedeva l'esecuzione di una macchina prototipale

chiamata “metamacchina” sulla quale fosse possibile applicare una serie di implementazioni innovative da valutare e testare, prima della diffusione sulle macchine commercializzate. Una di queste implementazioni era l’aggiunta di un carteraggio protettivo trasparente che permettesse di contenere polveri e rumore, nonché di connotare esteticamente la macchina in ottica di *family feeling*.

Una volta approvato il dettaglio di progetto, la nota azienda ci accompagnò dal fornitore che per loro produce tutte i carteraggi protettivi trasparenti per una presentazione reciproca e l’avvio di una collaborazione. A seguito della visita allo stabilimento produttivo, una riunione con i vertici aziendali stabiliva quali fossero le innovazioni ai carteraggi trasparenti alle quali la nota azienda era interessata.

Nonostante un evidente “mandato” le sperimentazioni con il fornitore non hanno trovato spazio nella quotidianità produttiva; si ritiene che la principale motivazione sia soprattutto culturale, la non abitudine di queste imprese di fornitura a spingersi in territori inesplorati, poiché tradizionalmente abituate ad esaudire esplicite richieste su commessa, faticano ad un approccio attivo nella ricerca di soluzioni innovative.

La generalizzazione non ha assolutamente la pretesa di descrivere il *mare magnum* di attori della subfornitura, ma di registrare la tendenza diffusa di un’adozione top-down dell’innovazione, che pur lodevole mostra i suoi difetti.

Macchine utensili e macchine automatiche

Occorre poi fare una precisazione: il settore delle macchine utensili e quello delle macchine automatiche hanno differenze sostanziali che si riflettono sulla capacità e convenienza nell’adottare processi d’innovazione guidati dal design. Un’impresa che progetta e produce una CNC standard in grande numero potrà permettersi di “disegnarla” adottando logiche di produzione per grandi tirature. Ovviamente l’impresa dell’automazione abituata a produrre ogni volta una macchina adattata alle specifiche esigenze del cliente farà fatica ad adottare le medesime logiche. Si ritiene che per queste seconde imprese a maggior ragione non sia tanto efficace una consulenza di design esterna *una tantum*, quanto più occorra integrare internamente una cultura del progetto capace di contaminare la cultura aziendale con strategie d’innovazione continua che possano registrare risultati a breve ma soprattutto a lungo termine. Una contaminazione che nella maggior parte dei mercati B2C è già avvenuta e che si prevede possa raggiungere anche i mercati B2B. A tal proposito si veda il caso studio proposto di seguito al diagramma.

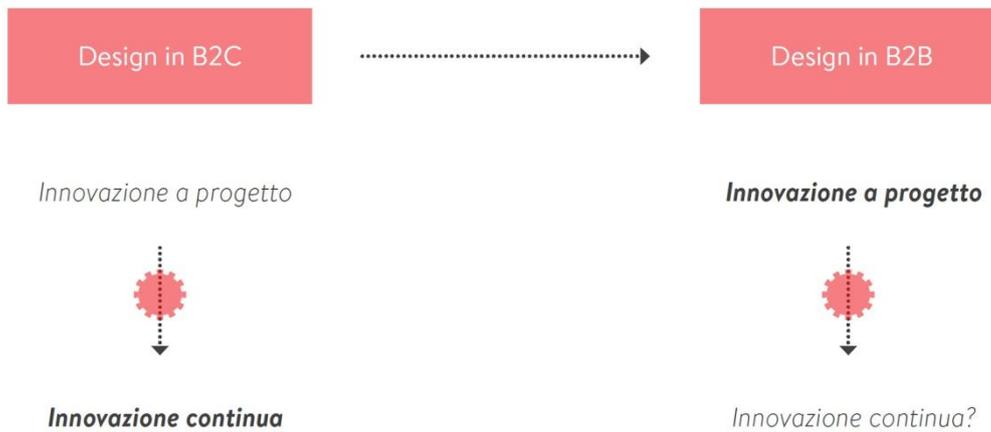


Immagine 8: il passaggio dall'innovazione a progetto all'innovazione continua

CASO STUDIO

Emmegi

Emmegi è un'impresa situata nel modenese, impegnata nel settore dei macchinari per la lavorazione dei profilati di alluminio. Negli anni si è avvalsa del suo studio interno di progettazione anche nel proporre le soluzioni formali dei suoi macchinari. Nel 2017, tuttavia, l'impresa ha compreso l'importanza strategica del design, come vettore di italianità e ha deciso di dotarsi di una design division interna; si è affidata al noto car designer Donato Coco per la costruzione del team di progettisti.



*Immagine 9: centro di taglio CNC per profilati d'alluminio prodotto dell'impresa Emmegi
(fonte portale web dell'impresa)*

2.1_ Il dibattito scientifico internazionale

L'analisi della letteratura non evidenzia corposi e sostanziali interventi d'indagine in questo campo: la cultura del design applicata al settore delle macchine strumentali per l'industria è un fenomeno scarsamente documentato e non ha prodotto un dibattito scientifico capace di isolarne i benefici comuni e diffusi. Questo fattore se da una parte conferma il carattere di originalità della ricerca stessa, dall'altra richiede uno sforzo ulteriore nell'individuazione di *best practices* e mappatura dei casi studio.

La ricerca delle anteriorità scientifiche si è articolata nell'area disciplinare del Design e nelle aree confinanti con strumenti di accuratezza diversi. Per indagare l'area del Design si è scelto di analizzare l'intera letteratura pubblicata sulle sette più accreditate riviste accademiche sul Design (Gemser, 2012). La consultazione dei 45 volumi di *Design Issue* dal 2004 ad oggi non ha prodotto nessun risultato utile. La consultazione dei 64 volumi di *Design Studies* dal 2009 ad oggi non ha prodotto nessun risultato utile. La consultazione dei 61 volumi di *The Design Journal* dal 2001 ad oggi ha prodotto 1 risultato utile. La consultazione dei 122 volumi di *Journal of Engineering Design* dal 2005 ad oggi ha prodotto 1 risultato utile. La consultazione dei 27 volumi di *International journal of Design* dal 2004 ad oggi non ha prodotto nessun risultato utile. La consultazione dei 60 volumi di *Journal of Design Research* dal 2001 ad oggi non ha prodotto nessun risultato utile. La consultazione dei 48 volumi di *Design Management Review* dal 2003 ad oggi non ha prodotto nessun risultato utile. Nel complesso la consultazione dei 427 volumi ha portato all'attenzione solamente 4 lavori che trattassero come argomento principale l'inserimento della *design culture* nel settore B2B dei beni strumentali.

Rivista	contributi	Volumi consultati
Design Issue	0	45 volumi dal 2004
Design Studies	0	64 volumi dal 2009
The Design Journal	1	61 volumi dal 2001
Journal of Engineering Design	2	122 volumi dal 2005
International Journal of Design	0	27 volumi dal 2007
Journal of Design Research	1	46 volumi dal 2001

Immagine 10: il design per i beni strumentali sulle più autorevoli riviste

I dati risultanti evidenziano chiaramente una sostanziale lacuna di dibattito che rende difficoltoso costruire un'indagine sui precedenti prodotti dalla comunità scientifica. Gli unici due lavori simili come metodi e contenuti all'esperienza qui condotta descrivono un'attività di consulenza presso imprese produttrici di macchine.

Nel primo lavoro analizzato, Bohemia (2002) sintetizza i dati di uno studio condotto tra imprese produttrici di macchinari per l'industria: focalizza l'attenzione sulla diversa percezione che queste imprese hanno, rispetto ai ruoli che si possono attribuire ad un designer. Il dato significativo è che rispetto alla retorica accademica vi è una discrepanza con i dati raccolti: il ruolo di mediatore culturale tra i diversi saperi interni all'impresa è il minore riconosciuto, diversamente da quanto attribuito generalmente in letteratura scientifica. Questo può suggerirci come le funzioni operative legate alla professionalità del design (generazione di concept e product design su tutte) siano in realtà percepite come più importanti rispetto ai ruoli di coordinamento tra le funzioni aziendali. Un elemento evidenziato anche dall'attività di consulenza descritta in questa ricerca nel capitolo 6.

Nel secondo lavoro Kurvinen (2016) riporta un caso studio nel quale un designer collabora allo sviluppo di un bene strumentale, sottolineando le implicazioni di processo che tale inedita collaborazione ha prodotto. In particolare risultano interessanti le osservazioni rispetto alla re-iterazione a quattro mani del processo di design della macchina, situazioni analoghe a quanto riscontrato nelle collaborazioni descritte successivamente in questo lavoro. Per entrare con successo nei meccanismi di progettazione di queste imprese è indispensabile un confronto a più riprese con gli stakeholders del progetto interni all'azienda. Sia per la complessità dell'oggetto trattato, che richiede numerosi confronti con i tecnici del progetto, che per la disabitudine degli ingegneri a cedere "esternamente" parte del lavoro di progettazione, occorre lavorare su un doppio fronte. Da una parte un impegno verticale nella comprensione di prodotti tecnicamente avanzati e molto complessi e dall'altra un impegno umano di conquista di fiducia. Alla fine del sesto capitolo si tornerà su questo tema cercando di isolare le modalità più efficaci per condurre un'operazione di co-progettazione con imprese di questo settore.

La ricerca di letteratura scientifica nelle aree confinanti ha visto il ricorso allo strumento delle banche dati. Le parole chiave più correttamente afferenti al tema e di conseguenza utilizzate sono state: *machine tool design, machinery design, industrial equipment design, machine tool industrial design, industrial goods design.*

Questa seconda ricerca ha spaziato nelle aree scientifiche dell'Engineering Design, del Marketing e del Management e ha isolato 7 lavori scarsamente utili a misurare la capacità di registrare il fenomeno indagato. Per lo più sono emersi lavori conferenziali afferenti a situazioni di mercato specifiche.

Area disciplinare	contributi
Marketing	1
Engineering Design	4
Management	2

Immagine 11: il Design per i beni strumentali in letteratura

Risulta evidente come sia stato possibile solamente un confronto con best practices isolate e scarsamente documentate e la presa d'atto dell'assenza di un discorso dibattuto; il presente lavoro si candida pertanto a costituire una base che tratti la tematica in modo organico, un riferimento teorico per la comunità scientifica e un resoconto pratico per gli addetti ai lavori del settore.

2.2_ I macrotrend in atto

Considerata la scarsità di risultati nella ricerca di fonti accademiche è risultato fondamentale ricorrere a strumenti di osservazione diretta del fenomeno. Ciò è avvenuto principalmente con due sistemi considerati indicatori significativi: la visita alle fiere di settore e la presenza di beni strumentali tra i prodotti premiati dai concorsi di design internazionali.

2.2.1_ Le fiere di settore

Ipack Ima è una fiera triennale internazionale, tra quelle di riferimento mondiale per il settore delle macchine automatiche per il confezionamento e l'imballaggio, logistica industriale e industria alimentare. Questi settori sono caratterizzati da un'alta customizzazione degli impianti: le macchine costruite per queste industrie sono di bassissima tiratura e spesso mai identiche. Risulta in generale evidente come il processo di progettazione sia stato raramente accompagnato da logiche di valorizzazione del prodotto guidate dal design. Ciononostante i prodotti dei marchi leader, riflettono un cambiamento di tendenza: questi hanno evidentemente cominciato un percorso di cambiamento nel processo progettuale che preveda

maggior attenzione al dettaglio, rigorosità formale e attenzione agli aspetti di usabilità e comunicativi. In taluni casi l'impiego delle pratiche del design è evidente e conclamato come per la Fe35, comprimitrice farmaceutica della Fette.

Se si considera che sono proprio i marchi leader a guidare la maturazione di un'industria, ci si può aspettare un impiego di logiche di progettazione design driven sempre più diffuso.



*Immagine 12: macchine automatiche progettate con approccio design oriented a Ipack Ima 2015
(fonte privata dell'autore)*

CASO STUDIO

Fe 35 di Fette

Nel 2014 la Fette, nota impresa tedesca sul mercato delle macchine per farmaceutici, ha coraggiosamente presentato una nuova linea di comprimatrici. Si tratta della Fe 35, Fe 55 ed Fe75, macchine simili dalle prestazioni incrementali. Questo mercato aveva fino a quel giorno conosciuto solamente macchine in acciaio inox, infallibilmente solide ed asettiche, per un mercato quanto mai regolamentato come quello farmaceutico. Tuttavia l'azienda tedesca ha optato per l'introduzione di materiale polimerico per la scocca, riuscendo a connotare i prodotti in modo che rispettassero un chiaro family feeling. Oltre ad una indubbia riconoscibilità che distacca l'impresa dalle concorrenti, il ricorso ad un materiale inusuale fanno percepire il marchio come sinonimo d'innovazione, nonostante il processo di per se non abbia previsto nulla che non fosse già noto in altri settori.

Per questa scelta e per la coerenza nel disegno dell'intera famiglia il team di progetto Fette è stato premiato nel 2014 con il German Design Award, prestigioso premio tedesco di cui solo pochi prodotti ogni anno possono fregiarsi.



*Immagine 13: la famiglia di compresse Fette Fe 35 - Fe 55 - Fe 75
(fonte portale online Fette)*



*Immagine 14: il team di progetto Fette premiato con il German Design Award nel 2014
(fonte portale German Design Award)*

Emo è l'esposizione biennale itinerante dedicata ai costruttori di macchine utensili, robot e automazione per l'industria manifatturiera. Diversamente da quello precedentemente descritto questo settore è caratterizzato da macchinari ad alta tiratura, impianti di medie e grosse dimensioni che grazie alla crescente versatilità permettono sempre più lavorazioni, spesso gestite automaticamente sullo stesso impianto. E' un settore quindi che ha visto già da anni l'ingresso di un approccio design driven nella progettazione dei prodotti.

I marchi leader così come quelli emergenti si affidano al design come leva di vantaggio competitivo: in generale gli impianti sono ottimamente curati dal punto di vista estetico, con una logica di progettazione a 360° e con un'alta sensibilità verso i requisiti ergonomici e di user experience. Tra questi prodotti troviamo eccellenze anche della produzione italiana, macchine premiate internazionalmente proprio per il loro design. Caso emblematico è la Piccola di Gnutti, disegnata dallo studio veneto Fishform, alla quale sarà dedicato un caso studio nel capitolo quinto.

In questo settore il design è uno strumento di valore consolidato e indispensabile, un approccio che riflette i suoi risultati principalmente sull'estetica della macchina ma che in alcuni casi dimostra di aver contribuito ad una cultura del progetto ben radicata in azienda, che porta risultati molto superiori al solo impatto formale dei prodotti. Nell'immagine una minima selezione d'impresе che riflettono efficacemente questa cultura del progetto a 360° gradi.



*Immagine 15: macchine utensili progettate con approccio design driven ad Emo 2015
(fonte privata dell'autore)*

2.2.2_ I premi internazionali di Design

Il secondo elemento che si è considerato critico rispetto all'indagine del fenomeno è la mappatura accurata e dettagliata dei premi internazionali di Design. Questo viene considerato un indicatore che potrà dimostrarsi sempre più utile, grazie alla continua proliferazione di concorsi internazionali che annualmente premiano i migliori prodotti suddivisi per categoria merceologica. I premi internazionali sono molto numerosi, per questa indagine sono stati scelti 7 concorsi internazionali, selezionati in base al criterio d'importanza e posizionamento geografico.

Come riportato sul capitolo dedicato al settore di riferimento i paesi che primeggiano in questo mercato sono Italia, Germania e Giappone: i concorsi selezionati sono principalmente collocati in questi tre paesi. Altri due concorsi statunitensi sono stati inseriti nella graduatoria per la loro fama internazionale e per il peso che ha questo paese come importatore nel settore delle macchine automatiche ed utensili.

L'elenco completo dei premi selezionati:

- IF Product Design Award – Germania (iF in tabella)
- Red Dot Award: Product Design – Germania (RedDot in tabella)
- Design Award of the Federal Republic of Germany – Germania (GerDA in tabella)
- Compasso d'Oro ADI design Index - Italia (ADI in tabella)
- G Mark: Good Design Award – Giappone (JP GDA in tabella)
- International Design Excellence Award (IDEA) – USA (IDEA in tabella)
- Good Design Award – USA (GDA in tabella)

Alla pagina successiva si riporta la tabella con tutti i premi assegnati a prodotti appartenenti alla categoria dei beni strumentali per la produzione. Sono elencati cronologicamente secondo anno di assegnazione e, in seconda istanza, per premio.

Nome Progetto	Studio Design	Paese	Azienda	Paese	Awards	Anno
Atg L&M	Design 3	Germania	Atg Luther & Maelzer	Germania	iF	2008
System gelb	Milani d&c	Svizzera	FAES	Svizzera	iF	2008
Contriga	T.V.T Swiss consult	Svizzera	HolzHer Reich Spezialmaschinen	Germania	iF	2008
NBH 630	Design Tech	Germania	Hüller Hille Diedesheim	Germania	iF	2008
4 LH20-250T	Design Tech	Germania	KADIA Produktion	Germania	iF	2008
SPECTROLAB	GBO design - engineering bv	Olanda	Spectro Analytical Instruments	Germania	iF	2008
SI-C1000	Laser Solutions	Giappone	D-MEC	Giappone	JP GDA	2008
Speedmaster XL 162	Heidelberger Druckmaschinen	Germania	Heidelberger Druckmaschinen	Germania	JP GDA	2008
Prinect Press Center	Heidelberger Druckmaschinen	Germania	Heidelberger Druckmaschinen	Germania	JP GDA	2008
NA WED	Mitsubishi Electric Corp.	Giappone	Mitsubishi Electric Corp.	Giappone	JP GDA	2008
DIAMOND300	DESIGN ANNEX	Giappone	Mitsubishi Heavy Industries	Giappone	JP GDA	2008
EP-7000 Series	DECOMT DESIGN	Giappone	Omori Machinery	Giappone	JP GDA	2008
HS430L	Ishikawa Design Office	Giappone	Sodick Hightech	Giappone	JP GDA	2008
INTEGREX i-150	YAMAZAKI MAZAK CORP.	Giappone	YAMAZAKI MAZAK CORPORATION	Giappone	JP GDA	2008
YAYA	Chih-Hang Cheng	Germania	YAYATECH	Taiwan	JP GDA	2008
UV-Setter Series	Achilles Associates BVBA	Belgio	basysPrint by Punch Graphix	Belgio	iF	2009
Format 4 kappa 550	plato.designgroup	Germania	Felder KG	Austria	iF	2009
Eurobind 4000	Heidelberg Industrial Design	Germania	Heidelberg Postpress Deutschland	Germania	iF	2009
Ypsator	Design Tech	Germania	Robert Bürkle GmbH	Germania	iF	2009
Vanquish	DESIGN DEUTSCHE	Taiwan	YAYA Tech	Taiwan	iF	2009
Vantage	DESIGN DEUTSCHE	Taiwan	YAYA Tech	Taiwan	iF	2009
DMU 160 P	Dominic Schindler Creations	Austria	Gildemeister AG	Germania	iF	2010
DMG S Loader	Dominic Schindler Creations	Austria	Gildemeister AG	Germania	iF	2010
KR 5 arc	Selic Industriedesign	Germania	KUKA Roboter GmbH	Germania	iF	2010
VarioSIGN 690	Design Tech	Germania	WERMA Signaltechnik	Germania	iF	2010
VS700/900	DENSO WAVE INCORPORATED	Giappone	DENSO WAVE INCORPORATED	Giappone	JP GDA	2010
STI-2.0-220VR-Z	GK DESIGN SOKEN HIROSHIMA	Giappone	SANYU INDUSTRIES	Giappone	JP GDA	2010
HYPER VARIAXIS 630	YAMAZAKI MAZAK CORPORATION	Giappone	YAMAZAKI MAZAK CORPORATION	Giappone	JP GDA	2010
Hyper Variaxis 630	Ken Okuyama Design	Giappone	Yamazaki Mazak	Giappone	IDEA	2011
Gallus ECS 340	Meyer-Hayoz Design Engineering	Svizzera	Gallus Ferd. Ruesch AG	Svizzera	iF	2011
DMU 60 eVo linear	Dominic Schindler Creations	Austria	Gildemeister AG	Germania	iF	2011
DMU 65 eVo	Dominic Schindler Creations	Austria	Gildemeister AG	Germania	iF	2011
R12	Design Tech	Germania	KADIA Produktion GmbH & Co.	Germania	iF	2011
KHS Control	ergon3Design.	Germania	KHS GmbH	Germania	iF	2011
e.a.s.y.-Coater	Design Tech	Germania	Robert Bürkle GmbH	Germania	iF	2011
SINUMERIK 840D sl	at-design GbR	Germania	Siemens AG, Industry Sector	Germania	iF	2011
Sintesi wireless HMI	Sintesi S. p. A.	Italia	Sintesi S. p. A.	Italia	iF	2011
VEN SPRAY PERFECT	design AG	Germania	Venjakob Maschinenbau GmbH	Germania	iF	2011
VS-050/060	DENSO WAVE INCORPORATED	Giappone	DENSO WAVE INCORPORATED	Giappone	JP GDA	2011
Jet Press 720	FUJIFILM Corporation	Giappone	FUJIFILM Corporation	Giappone	JP GDA	2011
eX Series	Mitsubishi Electric Corp	Giappone	Mitsubishi Electric Corp	Giappone	JP GDA	2011
INTEGREX i-200	YAMAZAKI MAZAK CORPORATION	Giappone	YAMAZAKI MAZAK CORPORATION	Giappone	JP GDA	2011
Rontron Edelstahl	Georg Schlegel GmbH & Co. KG	Germania	Georg Schlegel GmbH & Co. KG	Germania	RedDot	2011
KR 5 arc	Selic Industriedesign	Germania	KUKA Roboter GmbH	Germania	RedDot	2011
UV-R+Smartcoater	Giorgio Gurioli	Italia	Celfa	Italia	ADI	2012
NAMSUN	ID+IM Laboratory	Sud Corea	Namsun Machinery Corporation	Sud Corea	IDEA	2012
Jettable Maverick	Taga	Israele	Jettable Ltd.	Israele	iF	2012
One HMI Panel	MSC Tuttlingen GmbH	Germania	MSC Tuttlingen GmbH	Germania	iF	2012
Signalhupe 43x	WERMA Signaltechnik GmbH	Germania	WERMA Signaltechnik GmbH & Co.	Germania	iF	2012
Mycenter3XG SPARK	KI DESIGN CO.,LTD.	Giappone	KITAMURA MACHINERY CO.,LTD.	Giappone	JP GDA	2012
MV Series	Mitsubishi Electric Corp	Giappone	Mitsubishi Electric Corp	Giappone	JP GDA	2012
RV-F	Mitsubishi Electric Corp	Giappone	Mitsubishi Electric Corp	Giappone	JP GDA	2012
QPRO	MURATA MACHINERY,LTD.	Giappone	MURATA MACHINERY,LTD.	Giappone	JP GDA	2012
RYOBI 1050	RYOBI LIMITED	Giappone	RYOBI LIMITED	Giappone	JP GDA	2012
VESTA	Shimadzu Corporation	Giappone	Shimadzu Mectem, Inc.	Giappone	JP GDA	2012
OPTIPLEX 3015 Fiber	YAMAZAKI MAZAK CORPORATION	Giappone	YAMAZAKI MAZAK CORPORATION	Giappone	JP GDA	2012
FE55	Dominic Schindler Creations	Austria	Fette Compacting GmbH	Germania	RedDot	2012
KR 270 R2700 ultra	Selic Industriedesign	Germania	KUKA Roboter GmbH	Germania	RedDot	2012
KR 240 R3100	Selic Industriedesign	Germania	KUKA Roboter GmbH	Germania	RedDot	2012
EXCEN	Samsung Techwin	Sud Corea	Samsung Techwin	Sud Corea	RedDot	2012
MultiPac	Tomra Systems ASA	Norvegia	Tomra Systems ASA	Norvegia	RedDot	2012
EVD	Makio Hasuike	Giappone	Carpigiani Group	Italia	ADI	2013
DESIGN SYSTEM	Hosoe Design Studio	Italia	GRUPPO LOCCIONI	Italia	ADI	2013
Eviscan	defortec GmbH	Germania	German eForensics GmbH	Germania	GerDA	2013
KR 270 R2700 ultra	Selic Industriedesign	Germania	KUKA Roboter GmbH	Germania	GerDA	2013
BIOSTAT® D-DCU	Corpus-C Design Agentur GmbH	Germania	Sartorius Stedim Systems GmbH	Germania	GerDA	2013
Fibermak	Arman Design and Development	Turchia	Ermaksan	Turchia	GDA	2013
EV02	Arman Design and Development	Turchia	Ermaksan Makina Sanayi ve Ticaret	Turchia	GDA	2013
Object 1000	120 ltd.	Israele	Object	Israele	GDA	2013
TRITON	Braake Design	Germania	Paul Ernst Maschinenfabrik GmbH	Germania	GDA	2013
VESTA	Shimadzu Corporation	Giappone	Shimadzu Mectem, Inc.	Giappone	IDEA	2013
D'Weaver	Otsuka Information Technology	Taiwan	CCI TECH Inc.	Taiwan	iF	2013
M8Cube	DATRON AG	Germania	DATRON AG	Germania	iF	2013
EOL Trans. Test	Braake Design	Germania	F Friedrichshafen AG	Germania	iF	2013
FE35	Dominic Schindler Creations	Austria	Fette Compacting GmbH	Germania	iF	2013
Bedienerführung	Ottenwälder und Ottenwälder	Germania	Gerhard Schubert GmbH	Germania	iF	2013
BDS SC-100	N+P Industrial Design GmbH	Germania	Giesecke & Devrient GmbH	Germania	iF	2013

KR 240 ultra K	Selic Industriedesign	Germania	KUKA Roboter GmbH	Germania		2013
VESTA	Shimadzu Corporation	Giappone	Shimadzu Mectem, Inc.	Giappone	iF	2013
CenFlex1	Design Tech	Germania	Supfina Grieshaber GmbH & Co. KG	Germania	iF	2013
Altendorf 2	jojorama produktgestaltung GbR	Germania	Wilhelm Altendorf GmbH & Co. KG	Germania	iF	2013
TIMOS	Braake Design	Germania	Winkler + Dünnebier GmbH	Germania	iF	2013
Industrial robot	T.SONUYAMA	Giappone	KAWADA Industries, INC.	Giappone	JP GDA	2013
Flat belt conveyorSV	Hers Design Inc.	Giappone	MISUMI FA Company	Giappone	JP GDA	2013
Strato-Apex	Mitutoyo Corporation	Giappone	Mitutoyo Corporation	Giappone	JP GDA	2013
URS & UR10	Universal Robots	Danimarc	Universal Robots	Danimarc	JP GDA	2013
Modulartech system	YAMAZAKI MAZAK CORPORATION	Giappone	YAMAZAKI MAZAK CORPORATION	Giappone	JP GDA	2013
Comexi F2	Loop	Spagna	Comexi	Spagna	RedDot	2013
M8Cube	DATRON AG	Germania	DATRON AG	Germania	RedDot	2013
FE35	Dominic Schindler Creations	Austria	Fette Compacting GmbH	Germania	RedDot	2013
W+D TIMOS	Braake Design	Germania	W+D Direct Marketing Solutions G	Germania	RedDot	2013
Litt	Yellowtec GmbH	Germania	Yellowtec GmbH	Germania	RedDot	2013
EOL	Braake Design	Germania	ZF Friedrichshafen AG	Germania	RedDot	2013
MATRIX	Fishform	Italia	Breton	Italia	ADI	2014
Piccola	Fishform	Italia	Gnutti Transfer S.p.A.	Italia	ADI	2014
GOLDENEYE 300	MM DESIGN	Italia	MICROTEC	Italia	ADI	2014
FE35	Dominic Schindler Creations	Austria	Fette Compacting GmbH	Germania	GerDA	2014
KR 240 R3100	Selic Industriedesign	Germania	KUKA Roboter GmbH	Germania	GerDA	2014
XN-Series	Design Studio S	Giappone	Sysmex Deutschland GmbH	Germania	GerDA	2014
Satisloh	Erdmann Design AG	Svizzera	Satisloh GmbH	Germania	GDA	2014
Sylas	i Design AG	Svizzera	Unitechnologies SA	Svizzera	GDA	2014
Tomograph	Braake Design	Germania	YXLON International GmbH	Germania	GDA	2014
LBR iiwa	Selic Industriedesign	Germania	KUKA Roboter GmbH	Germania	IDEA	2014
EcoCore	Defortec	Germania	DÜRR Ecoclean	Germania	iF	2014
Fibermak	Arman Design and Development	Turchia	Ermaksan	Turchia	iF	2014
F-Serie / Elektron	Defortec	Germania	Ferromatik Milacron	Germania	iF	2014
HP Scitex FB10000	Aran Research & Development	Israele	Hewlett-Packard Company	Israele	iF	2014
Licon Liflex II 444	Defortec	Germania	Licon mt GmbH & Co. KG	Germania	iF	2014
MicroLine 2000	Stephan Gahlow	Germania	LPKF AG	Germania	iF	2014
EtaCutII/EtaShredZZ	i/i/d Institut Integriertes Design	Germania	Metso Lindemann	Germania	iF	2014
smart liner 240	Defortec	Germania	Palamides	Germania	iF	2014
TK6920B	Fantian Brand Management	Cina	Shenji Kunming Machine Tool	Cina	iF	2014
KHC63	Fantian Brand Management	Cina	Shenji Kunming Machine Tool	Cina	iF	2014
SOMA FLEX OPTIMA	IMBUS design	Rep. Ceca	SOMA spol. s. r. o.	Rep. Ceca	iF	2014
STIEFELMAYER	Saidi sign Büro für Produkt	Germania	Stiefelmayer-Lasertechnik	Germania	iF	2014
Tornos SwissNano	Sardi Innovation	Italia	Tornos S. A.	Svizzera	iF	2014
SmartControl - Panel	CaderaDesign	Germania	Uhlmann Pac-Systeme GmbH & Co.	Germania	iF	2014
VEN SPRAY VARIO	design Adrian und Greiser GbR	Germania	Venjakob Maschinenbau GmbH	Germania	iF	2014
VS-05052	DENSO WAVE INCORPORATED	Giappone	DENSO WAVE INCORPORATED	Giappone	JP GDA	2014
Lathe NLX	Dominic Schindler Creations	Austria	DMG MORI SEIKI CO.,LTD.	Giappone	JP GDA	2014
minimal Fab	Teshima Design Studio	Giappone	Fab System Research Consortium	Giappone	JP GDA	2014
SG-Neith	GOP CO.,LTD.	Giappone	GOP CO.,LTD.	Giappone	JP GDA	2014
Microcord Legex 500	TEI DESIGN INC.	Giappone	Mitutoyo Corporation	Giappone	JP GDA	2014
GIGA QUAD	Hers Design Inc.	Giappone	Yamamoto Metal Technos Co., Ltd.	Giappone	JP GDA	2014
Remote Control	No Picnic AB	Svezia	ABB AB, Crane Systems	Svezia	RedDot	2014
Freeformer	Design Tech	Germania	ARBURG GmbH + Co. KG	Germania	RedDot	2014
CP32	Design AG – Adrian + Greiser GbR	Germania	Beckhoff Automation	Germania	RedDot	2014
DCN-TSDC-01A	2Rabbit	Sud Corea	DCN Co., Ltd.	Sud Corea	RedDot	2014
SMX	DOOSAN infracore	Sud Corea	DOOSAN infracore	Sud Corea	RedDot	2014
Fibermak	Arman Design and Development	Turchia	Ermaksan	Turchia	RedDot	2014
Piccola	Fishform	Italia	Gnutti Transfer S.p.A.	Italia	RedDot	2014
PREMAX FTPi	Ottenwälder und Ottenwälder	Germania	HOBART GmbH	Germania	RedDot	2014
LBR iiwa	Selic Industriedesign	Germania	KUKA Roboter GmbH	Germania	RedDot	2014
ColorWave 900	Océ-Technologies	Olanda	Océ-Technologies	Olanda	RedDot	2014
PPD	Design Form Technik	Liechtenst	Oerlikon Balzers Coating AG	Liechtenst	RedDot	2014
INUBIA B6	Design Form Technik	Liechtenst	Oerlikon Balzers Coating AG	Liechtenst	RedDot	2014
PHOENIX L500i	Bunse05	Germania	Oerlikon Leybold Vacuum GmbH	Germania	RedDot	2014
Display	Riedel Filtertechnik	Germania	Riedel Filtertechnik	Germania	RedDot	2014
XVR3	Schneider Electric	Cina	Schneider Electric	Cina	RedDot	2014
VESTA	Shimadzu Corporation	Giappone	Shimadzu Mectem, Inc.	Giappone	RedDot	2014
STP Futura	Speroni SpA	Italia	Speroni SpA	Italia	RedDot	2014
SmartControl	CaderaDesign	Germania	Uhlmann Pac-Systeme GmbH & Co.	Germania	RedDot	2014
WHCQ1600	Heinz Industrial Design	Cina	Wuhan Heavy Duty Machine Tool	Cina	RedDot	2014
PREMAX FTPi	Ottenwälder und Ottenwälder	Germania	HOBART GmbH	Germania	GerDA	2015
Berner Claire	NEOMIND	Germania	BERNER INTERNATIONAL GmbH	Germania	GerDA	2015
M8Cube	DATRON AG	Germania	DATRON AG	Germania	GerDA	2015
BPS X9	N+P Industrial Design GmbH	Germania	Giesecke & Devrient GmbH	Germania	GerDA	2015
SmartControl	Cadera Design	Germania	Uhlmann Pac-Systeme GmbH & Co.	Germania	GerDA	2015
LBR iiwa	Selic Industriedesign	Germania	KUKA AG	Germania	GerDA	2015
F-Serie / Elektron	defortec GmbH	Germania	Ferromatik Milacron GmbH	Germania	GerDA	2015
Licon Liflex II 444	defortec GmbH	Germania	Licon mt GmbH&Co.KG	Germania	GerDA	2015
PowerballArm Iwa4p	BUSSE Design+Engineering GmbH	Germania	SCHUNK GmbH & Co. KG	Germania	GerDA	2015
STIEFELMAYER	Saidi 'sign, Saidi Koos	Germania	Stiefelmayer-Lasertechnik GmbH &	Germania	GerDA	2015
INTAREMA	Spirit Design	Germania	EREMA Ges.m.b.H.	Germania	GerDA	2015
HP Scitex 10000	Aran Research Development	Germania	HP	Germania	GerDA	2015

CS-Line	CRE Rösler Electronic GmbH	Germania	CRE Rösler Electronic GmbH	Germania	GerDA	2015
Genius 2014	Grewer Industriedesign	Germania	KUKA Industries GmbH	Germania	GDA	2015
Plasma Tube	Braake Design	Germania	Plasmatreat GmbH	Germania	GDA	2015
Westomat	Design Tech	Germania	StrikoWestofen GmbH	Germania	GDA	2015
Similago	Giugiaro Design	Italia	Alapala Machine Industry & Trade	Turchia	GDA	2015
AURORA	Giugiaro Design	Italia	Alapala Machine Industry & Trade	Turchia	GDA	2015
ARION	Giugiaro Design	Italia	Alapala Machine Industry & Trade	Turchia	GDA	2015
KR 6 AGILUS R900	Selic Industriedesign	Germania	KUKA AG	Germania	GDA	2015
KR 6 AGILUS R900	Selic Industriedesign	Germania	KUKA AG	Germania	IDEA	2015
GOT 2000	Mitsubishi Electric Corporation	Giappone	Mitsubishi Electric Corporation	Giappone	IDEA	2015
KR 120 NANO	Selic Industriedesign	Germania	KUKA AG	Germania	IDEA	2015
TruPunch 5000	Phoenix Design GmbH & Co. KG	Germania	Trumpf GmbH & Co. KG	Germania	iF	2015
TruLaser 5030 fiber	Phoenix Design GmbH & Co. KG	Germania	Trumpf GmbH & Co. KG	Germania	iF	2015
TruLaser Tube 5000	Phoenix Design GmbH & Co. KG	Germania	Trumpf GmbH & Co. KG	Germania	iF	2015
MEOP	MEIDENSHA CORPORATION	Giappone	MEIDENSHA CORPORATION	Giappone	iF	2015
V line	Design Tech	Germania	KADIA Produktion GmbH & Co.	Germania	iF	2015
PA31	EMBUX	Taiwan	EMBUX	Taiwan	Red-Dot	2015
MMT8017-MT8024	ads-tec GmbH	Germania	ads-tec GmbH,	Germania	Red-Dot	2015
Futorque X-1	CaderaDesign	Germania	kg-pharma GmbH & Co. KG	Germania	Red-Dot	2015
Belt Conveyor	Avancon SA	Svizzera	Avancon SA,	Svizzera	Red-Dot	2015
FE75	Dominic Schindler Creations GmbH	Austria	Fette Compacting GmbH,	Germania	Red-Dot	2015
Ecosmart	Vito Noto	Italia	L.G.L. Electronics	Italia	ADI	2016
Laser Fibra	U-Design	Italia	Salvagnini	Italia	ADI	2016
VS-050S2	DENSO CORPORATION	Germania	DENSO CORPORATION	Germania	GerDA	2016
Landa S10	I2D, Elisha Tal	Israele	Landa Digital Printing	Germania	GerDA	2016
FE75	Dominic Schindler Creations GmbH	Austria	Fette Compacting GmbH,	Germania	GerDA	2016
TruLaser 5030 fiber	Phoenix Design GmbH & Co. KG	Germania	Trumpf GmbH & Co. KG	Germania	GerDA	2016
KR 6 AGILUS R900	Selic Industriedesign	Germania	KUKA AG	Germania	GerDA	2016
Genius 2014	Grewer Industriedesign	Germania	KUKA Industries GmbH	Germania	GerDA	2016
Conceptline	ldukk	Germania	KOLB Design Technology GmbH	Germania	GerDA	2016
TruLaser Tube 5000	Phoenix Design GmbH & Co. KG	Germania	Trumpf GmbH & Co. KG	Germania	GerDA	2016
Peddiwriter	f+s designstudios	Germania	Peddinghaus Corporation	USA	GDA	2016
Peddinghaus UI	f+s designstudios	Germania	Peddinghaus Corporation	USA	GDA	2016
KR 120 NANO	Selic Industriedesign	Germania	KUKA AG	Germania	GDA	2016
O-INSPECT Familie	Henssler und Schultheiss	Germania	Carl Zeiss	Germania	iF	2016
ATS 200	open fields	Germania	ATS 200	Germania	iF	2016
ProCam® Align Smart	open fields	Germania	ATS 200	Germania	iF	2016
W-Dress	Sardi Innovation	Italia	Strausak AG	Svizzera	iF	2016
ORLAS STATION	andré stocker design	Germania	O.R. Lasertechnologie GmbH	Germania	iF	2016
Industrial Monitor	GBO design - engineering bv	Olanda	Omron	Olanda	iF	2016
508 MT2	SARDI INNOVATION	Italia	Willemin-Macodel SA	Svizzera	iF	2016
SP3000	Einmaleins GmbH	Germania	Trotec Laser GmbH	Austria	iF	2016
KUKA KR 120 NANO	Selic Industriedesign	Germania	KUKA AG	Germania	iF	2016
Hapa 862	Kay Saamer Produktgestaltung	Germania	Hapa AG	Svizzera	iF	2016
SIMATIC RF600R	at-design GbR	Germania	Siemens AG	Germania	iF	2016
LMXH2030	Dongzhi Industrial Design Co., Ltd.	Cina	BoTou Giants Heavy	Cina	iF	2016
C600	Dongzhi Industrial Design Co., Ltd.	Cina	Xi'an Bright Laser Technologies Ltd.	Cina	iF	2016
MFZ450AG	Dongzhi Industrial Design Co., Ltd.	Cina	Qingdao Yongqiang Woodworking	Cina	iF	2016
Planet V4	Design Tech	Germania	Supfina Grieshaber GmbH & Co. KG	Germania	iF	2016
LCM	Design Tech	Germania	Supfina Grieshaber GmbH & Co. KG	Germania	iF	2016
FACE	Design Tech	Germania	Supfina Grieshaber GmbH & Co. KG	Germania	iF	2016
NANO	Design Tech	Germania	Supfina Grieshaber GmbH & Co. KG	Germania	iF	2016
ELHA Xpert K	Squareone GmbH	Germania	ELHA-MASCHINENBAU Liemke KG	Germania	iF	2016
F45	jojorama produktgestaltung GbR	Germania	Wilhelm Altendorf GmbH & Co. KG	Germania	iF	2016
KR 120 nano F	Selic Industriedesign	Germania	KUKA AG	Germania	Red-Dot	2016
42 RB Range 42 RB	Ko:work	Olanda	Timesavers International B.V.	Olanda	Red-Dot	2016
W-Dress	Sardi Innovation	Italia	Strausak AG	Svizzera	Red-Dot	2016
O-INSPECT	Henssler und Schultheiss GmbH	Germania	Carl Zeiss GmbH	Germania	Red-Dot	2016
DATRON neo	DATRON AG	Germania	DATRON AG,	Germania	Red-Dot	2016
WLX	FlexLink AB	Svezia	FlexLink AB	Svezia	Red-Dot	2016
FLUX Delta	Flux Technology Corp.	Taiwan	Flux Technology Corp.,	Taiwan	Red-Dot	2016
CINEO C2020	Wincor Nixdorf International	Germania	Wincor Nixdorf International GmbH	Germania	Red-Dot	2016
IT 8250	ISGUS GmbH	Germania	ISGUS GmbH,	Germania	Red-Dot	2016
TAURUS	dekonform	Germania	WALDRICH COBURG GmbH	Germania	GerDA	2017
EnviroESCA	defortec GmbH	Germania	SPECS Surface Nano Analysis GmbH	Germania	GerDA	2017
ValueLine Gen. 2	Tecform Müller-Witt GbR	Germania	Phoenix Contact GmbH & Co. KG	Germania	GerDA	2017
FEC40	Porsche Design GmbH	Austria	Fette Engineering GmbH	Germania	GerDA	2017
X-TRACT	TOMRA Sorting GmbH	Germania	TOMRA Sorting GmbH	Germania	GerDA	2017
Pro VC60000	Ricoh Company Ltd.	Germania	Ricoh Company Ltd.	Germania	GerDA	2017
KMR iiwa	Selic Industriedesign	Germania	KUKA AG	Germania	GerDA	2017
SIMATIC HMI PRO	at-design GbR	Germania	Siemens AG	Germania	GerDA	2017
SP3000	Einmaleins GmbH	Germania	Trotec Laser GmbH	Austria	GerDA	2017
KR 120 NANO	Selic Industriedesign	Germania	KUKA AG	Germania	GerDA	2017
E line	Design Tech	Germania	KADIA Produktion GmbH & Co.	Germania	iF	2017
WLX	FlexLink AB	Svezia	FlexLink AB	Svezia	iF	2017
LeanFit	defortec	Germania	Daimler AG	Germania	iF	2017
Helios NanoLab	Design Partners	Ireland	Thermo Fisher Scientific	USA	iF	2017
LX240 3D Printer	Mind-Object Design	Cina	Anhui Caslatek Co., Ltd.	Cina	iF	2017

HCR series	HANWHA TECHWIN	Sud Corea	HANWHA TECHWIN	Sud Corea	iF	2017
TXLamino	Toshiba	Giappone	Toshiba	Giappone	iF	2017
Delta Plus	3DP Technology Ltd.	Cina	3DP Technology Ltd.	Cina	iF	2017
HB400	Dongzhi Industrial Design Co., Ltd.	Cina	Sanguang Science & Technology Co.	Cina	iF	2017
Océ ProStream 1000	Océ, a Canon Company	Olanda	Océ, a Canon Company	Olanda	iF	2017
TAC7	formmodul	Germania	X-Rite Europe GmbH	Svizzera	iF	2017
SIMATIC HMI PRO	at-design GbR	Germania	Siemens AG	Germania	iF	2017
Press Center XL2	Heidelberger Druckmaschinen AG	Germania	Heidelberger Druckmaschinen AG	Germania	iF	2017
Primefire 106	Heidelberger Druckmaschinen AG	Germania	Heidelberger Druckmaschinen AG	Germania	iF	2017
eX-F Series	Mitsubishi Electric Corporation	Giappone	Mitsubishi Electric Corporation	Giappone	iF	2017
MDOP-2100	MEIDENSHA CORPORATION	Giappone	MEIDENSHA CORPORATION	Giappone	iF	2017
POWERPRO 2700	Stevens idé partners B. V.	Olanda	Hitec Power Protection	Olanda	iF	2017
WT99	Design Tech	Germania	INOTEC GmbH	Germania	iF	2017
FL3015 Fiber	HK Co., Ltd.	Sud Corea	HK Co., Ltd.	Sud Corea	iF	2017
Slicer S6	Budde Industrie Design GmbH	Germania	Weber Maschinenbau GmbH	Germania	iF	2017
FEC40	Porsche Design GmbH	Austria	Fette Engineering GmbH	Germania	iF	2017
Form 2	Formlabs Inc.	USA	Formlabs Inc.	USA	iF	2017
FL3015 Fiber	HK Co., Ltd.	Sud Corea	HK Co., Ltd.	Sud Corea	Red-Dot	2017
CDI Crystal 5080 XPS	Designship	Germania	Esco-Graphics Imaging GmbH,	Germany	Red-Dot	2017
ORLAS CREATOR	andré stocker design	Germania	O.R. Lasertechnologie GmbH	Germania	Red-Dot	2017
Form 2	Formlabs Inc.	USA	Formlabs Inc.	USA	Red-Dot	2017
SIMILAGO II	Italdesign Giugiaro	Italia	Alapala Makina	Turchia	Red-Dot	2017
VRS 30	KUKA Industries GmbH	Germania	KUKA Industries GmbH	Germania	Red-Dot	2017
Mira 230	Vetica Group	Svizzera	Komax AG	Svizzera	Red-Dot	2017
ServoLine	TEAMS Design	Germania	Schuler AG	Germania	Red-Dot	2017
PS3015 Fiber	HK Co., Ltd.	Sud Corea	HK Co., Ltd.	Sud Corea	Red-Dot	2017
Briquetting Machine	Beijing Top Industrial Design Co.	Cina	Aoke Ruifeng Energy-saving tech.	Cina	Red-Dot	2017
The new S-Line	CRE Rösler Electronic GmbH	Germania	CRE Rösler Electronic GmbH	Germania	Red-Dot	2017
Highcon Beam	Taga Innovations Ltd	Israele	Highcon Systems Ltd	Israele	Red-Dot	2017
NP800	Dolmen	Irlanda	ABB AB, Crane Systems	Irlanda	Red-Dot	2017
E line	Design Tech	Germania	Kadia Produktion GmbH + Co.	Germania	Red-Dot	2017
HB400	Dongzhi Industrial Design Co., Ltd.	Cina	Sanguang Science & Technology Co.	Cina	Red-Dot	2017
ProfiRounder	Oliver Stenzel Designfit	Germania	Karl Heesemann GmbH	Germania	Red-Dot	2017
TOS FRU	Martin Tvarůžek Design	Rep. Ceca	TOS Kuřim – OS, a.s.	Rep. Ceca	Red-Dot	2017

Immagine 16: i premi di design conferiti ai beni strumentali nel decennio 2008-2017

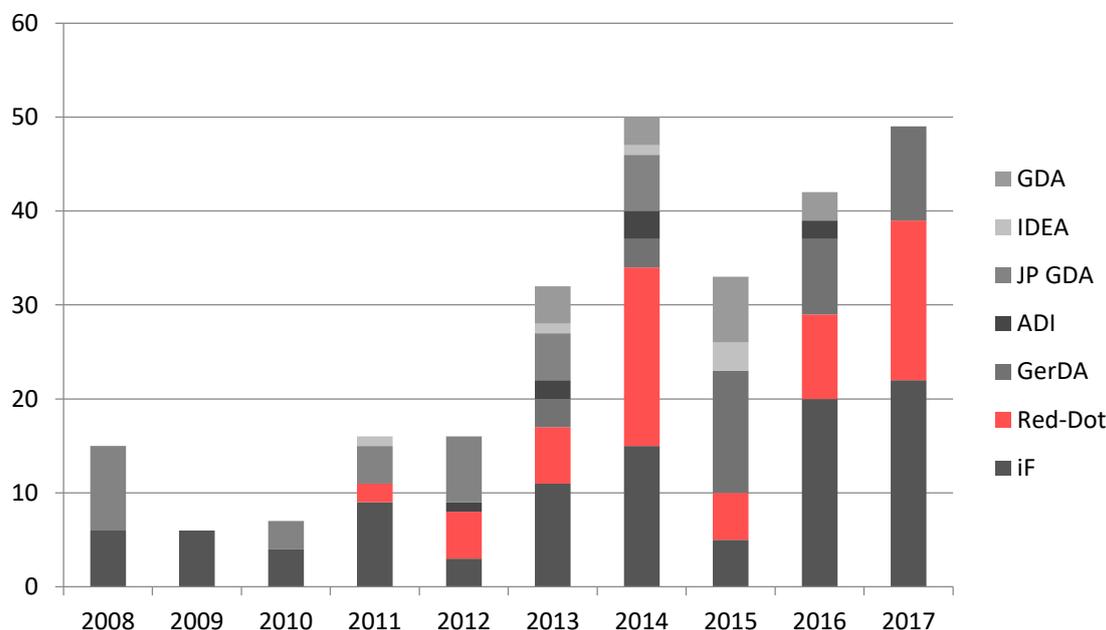


Immagine 17: numero di premi per categoria per anno

I dati raccolti mostrano un totale di 268 premi conferiti a prodotti del settore di riferimento nel decennio 2008-2017 nella categoria dei beni strumentali per la produzione. E' evidente un

sostanziale incremento dei premi conferiti durante questo periodo: dai 15 del 2008 ai 48 del 2017, un +320 per cento del quale si possono rintracciare le cause in più fattori.

Innanzitutto una crescente attenzione da parte delle istituzioni premianti verso questa categoria merceologica: se al 2008 solo iF e il Good Design Award giapponese premiavano la categoria al 2017 tutti le altre istituzioni avevano cominciato a premiare i virtuosi del settore. Un climax raggiunto nel 2014 quando ben 7 su 7 istituzioni premianti hanno aggiudicato almeno un premio ai beni strumentali arrivando a totalizzare 50 premiazioni (anche se i dati provvisori del 2017 presagiscono un nuovo record da stabilire). In secondo luogo una sostanziale crescita delle stesse istituzioni che in questo decennio hanno aumentato visibilità, autorevolezza e, soprattutto nel caso dei premi tedeschi, ampiezza e impatto nel selezionare i prodotti.

■ Italia ■ USA ■ Giappone ■ Germania

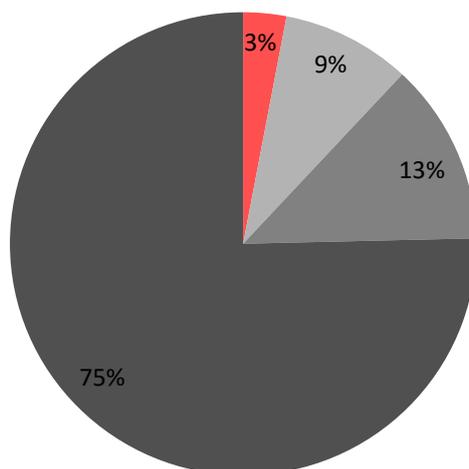


Immagine 18: provenienza istituzioni premianti sul totale dei premi assegnati

Il primato tedesco si riflette, infatti, sui premi assegnati; a dominare questa classifica troviamo le imprese tedesche con 168 premi (addirittura il 75% del totale), staccate dal Giappone con 39 dalla Cina con 12 e dall'Italia e Svizzera con 11.

In generale si può affermare che la crescente diffusione di premi e la loro tendenza ad aumentare i prodotti premiati è sicuramente sintomo di un'attenzione crescente verso approcci progettuali design oriented. Non solo, dimostra sempre più l'abitudine ad usare il design come veicolo comunicativo, come vettore dei valori del marchio, in particolare la Germania che l'ha adottata ormai come prassi.

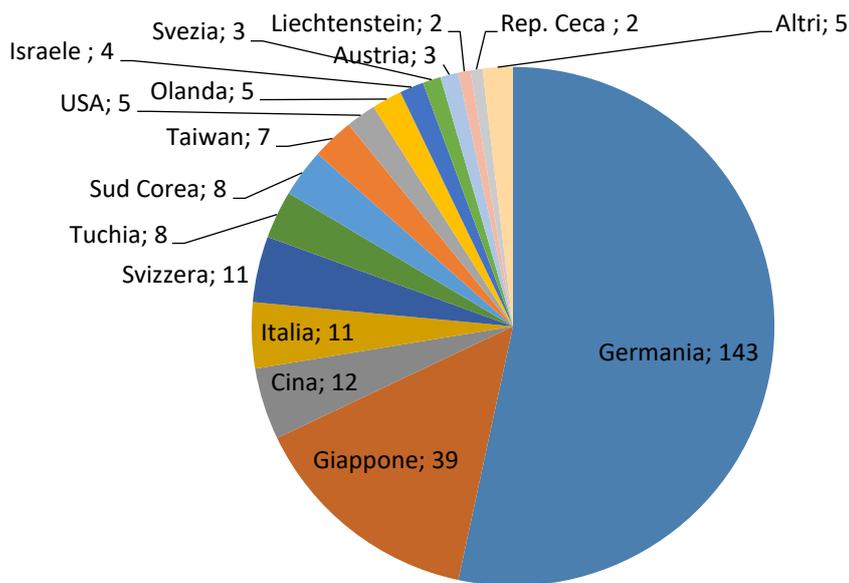


Immagine 19: provenienza istituzioni premianti sul totale dei premi assegnati

Per le imprese B2B, raramente impegnate in campagne comunicative sui canali di diffusione di massa, questi strumenti sono diventati un ottimo veicolo, puntuale e relativamente economico, per portare all'attenzione del settore, e non solo, la loro capacità e competenza.

Alcuni studi evidenziano ulteriori e interessanti effetti positivi che la vittoria di un premio produce. Gemser (2002) sottolinea come le performance delle imprese nei mercati azionari possa beneficiare di riconoscimenti internazionali per il Design delle loro macchine. Lo stesso Gemser (2001) evidenzia come gli stessi premi costituiscano un deterrente per i concorrenti a imitare i prodotti più premiati. Infine Sung (2010) comprova i benefici della vittoria di premi internazionali di design sulle risorse umane del team di progetto aziendale, spesso appagate e più motivate quando viene riconosciuto loro il merito.

Principalmente quindi tre benefici:

- il miglioramento delle performance finanziarie
- la dissuasione dei competitor dalle imitazioni
- l'appagamento e affiatamento del team progettuale di sviluppo

2.3_ Il dibattito imprenditoriale sul distretto

Le ricerche quantitative rispetto ai premi internazionali conferiti nel decennio 2008-2017 e quella qualitativa alle fiere di settore evidenziano un'attenzione crescente al design dei beni strumentali. Il distretto emiliano romagnolo, essendo ricchissimo di eccellenze imprenditoriali nel settore, ospita un cospicuo numero di eventi finalizzati ad intensificare i rapporti tra gli attori della filiera. Tuttavia sono mancati fino al 2015 tentativi di creare un cluster intorno al tema del Design, come leva di valore per il settore.

Un risultato parziale del presente lavoro è stata la creazione di un primo tavolo di dibattito sul tema, di carattere generalista. Ciò ha favorito l'anno successivo una replica sulla tematica specifica dell'ergonomia per i beni strumentali

2.3.1_ Il Forum: Design Driven Innovation in B2B Firms

In occasione del lancio del programma di laurea Magistrale in Advanced Design dei Prodotti e dei Processi dell'Università di Bologna è stato organizzato un Forum internazionale sul Design come leva di creazione di valore per le imprese produttrici di beni strumentali. L'11 Novembre 2015 numerosi professionisti del settore sono stati chiamati a confrontarsi sul tema da diversi punti di vista. Ecco la scaletta di interventi:

- Paolo Perbellini, Fishform
Il progetto tra Ingegneria e Design
- Alberto Pelleri, Kuka Robotics
Il valore del Design per i beni strumentali
- Giuseppe Padula, IUAV Venezia e UNIRSM San Marino
Strumenti di progettazione avanzata nel Cloud
- Xun Xu, University of Auckland
CAD data interoperability for collaborative product development
- Makio Hasuike, Studio Hasuike
Le scale di complessità del progetto
- Lorenzo De Bartolomeis, Studio De Bartolomeis
Il Design per la macchina
- Maria Paola Palermi, Loccioni Group
Il Design come cultura d'impresa
- Roberto Ugolini, Ugolini Design
Il Design Italiano e il mercato globale
- Ambra Trotto, ITC Sweden
Interaction Design per i beni strumentali

L'attenzione che l'evento ha suscitato nella comunità imprenditoriale è stata consistente, con più di 70 partecipanti, tra tecnici, imprenditori e progettisti provenienti dal settore della progettazione delle macchine automatiche e utensili, per lo più impiegati dalle aziende del distretto Emiliano Romagnolo. L'incontro ha favorito la nascita di alcune collaborazioni professionali e consolidato il rapporto esistente tra gli attori, dimostrandosi il primo tentativo di raccogliere un cluster di addetti ai lavori attorno al tema del Design per i beni strumentali. Dal punto di vista accademico è stato altrettanto proficuo, permettendo al gruppo di ricerca di Design dell'Università di Bologna di entrare nell'orbita di esperti conclamati del settore: Lorenzo de Bartolomeis e Giuseppe Padula fanno parte da allora della squadra di docenti sui corsi Design Unibo, nonché di allacciare rapporti con l'università svedese di Umeå, con la quale è in essere uno scambio accademico di studenti.

CASO STUDIO

Intracation design per l'impianto industriale

Durante la conferenza è intervenuta Ambra Trotto, direttrice dell'interactive Institute di Umeå, Svezia. Diversi sono i progetti presentati, due in particolare di centrale interesse per questo studio. Il primo sviluppato dall'istituto in collaborazione con ABB Group, leader mondiale in tecnologie per l'automazione, chiamato "Expert on a Stick". Si tratta di un robot mobile capace di accompagnare un operatore apprendista alla scoperta del funzionamento di un impianto. Il robot può essere controllato da remoto e attivare segnali luminosi proiettati dalle aperture frontali, evidenziando gli elementi di un'interfaccia fisica. Un operatore esperto può così guidare l'apprendimento indipendentemente dalla sua posizione, condividendo la sua esperienza in tempo reale con operatori dislocati in altri impianti.

E' stato poi presentato un altro progetto sempre condotto in collaborazione con ABB Group, nel quale è stata sviluppata una piattaforma di interaction design virtuale. La simulazione mostra l'accesso alle informazioni relative a un impianto petrolifero: la selezione dei diversi settori dell'impianto è effettuata grazie all'*eye tracking*, mentre i comandi di input sono regolati con gesti delle braccia. Sarà quindi possibile selezionare un elemento fissandolo e riconoscerlo nel diagramma dei flussi attraverso un gesto della mano. L'intera operazione risulta particolarmente immediata e adatta ad un fruitore eterogeneo per provenienza e background; molti passaggi che richiedono una regolata navigazione in menù a cascata sono eliminati. La sperimentazione aveva lo scopo di prevedere un possibile sviluppo di HMI nell'industria dei prossimi 10 anni.



Immagine 20: il progetto "Expert on a stick" di RI.SE interactive Umeå
(fonte portale web RI.SE)

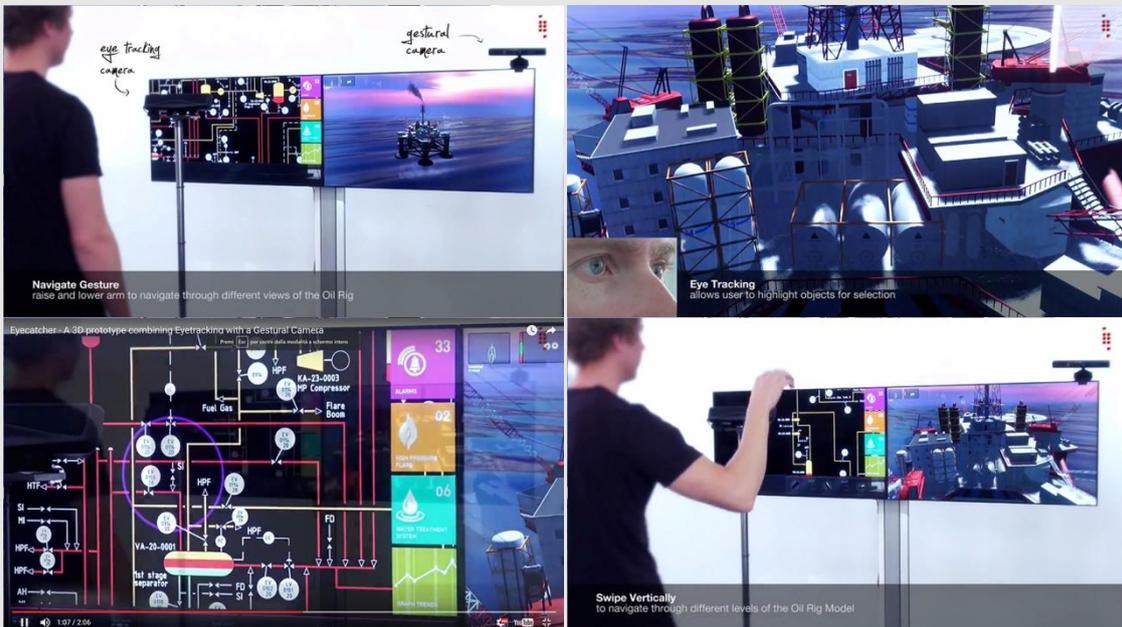


Immagine 21: il progetto "Eyecatcher" di RI.SE interactive Umeå
(fonte portale web RI.SE)

2.3.2_ Il Seminario: Ergonomia per i beni strumentali

Nel Settembre 2016 il Crit, centro d'innovazione e trasferimento tecnologico situato a Vignola (MO), ha organizzato un forum intitolato Advanced Design ed Ergonomia dei beni strumentali. Hanno partecipato circa 40 esperti del settore e tra di essi è stato possibile inserire sinteticamente i risultati parziali del presente lavoro. Tema di invito alla giornata:

“L’approccio ergotecnico alla progettazione compie quasi un secolo; dai primi studi tedeschi sull’antropometria applicata al design negli ambienti domestici e poi agli ambienti di lavoro è stata fatta tanta strada. Nella complessità del progettare contemporaneo si tende a sintetizzare il tema ergonomico alla soddisfazione di una serie di requisiti normativi indifferibili. Lo Human Centered Design è un approccio che non esclude la soddisfazione delle norme, tutt’altro, ma che post pone il loro rispetto ad una fase di “concettualizzazione disruptive” che ha come obiettivo quello di realizzare modelli artificiali della macchina in funzione dell’uomo, sia esso il produttore, il manutentore, l’utilizzatore, il committente. La messa dell’uomo al centro del progetto introduce aspetti inattesi e innovativi nella struttura della macchina e nel suo aspetto finale che possono essere governati dal design contemporaneo.”

La scaletta degli interventi:

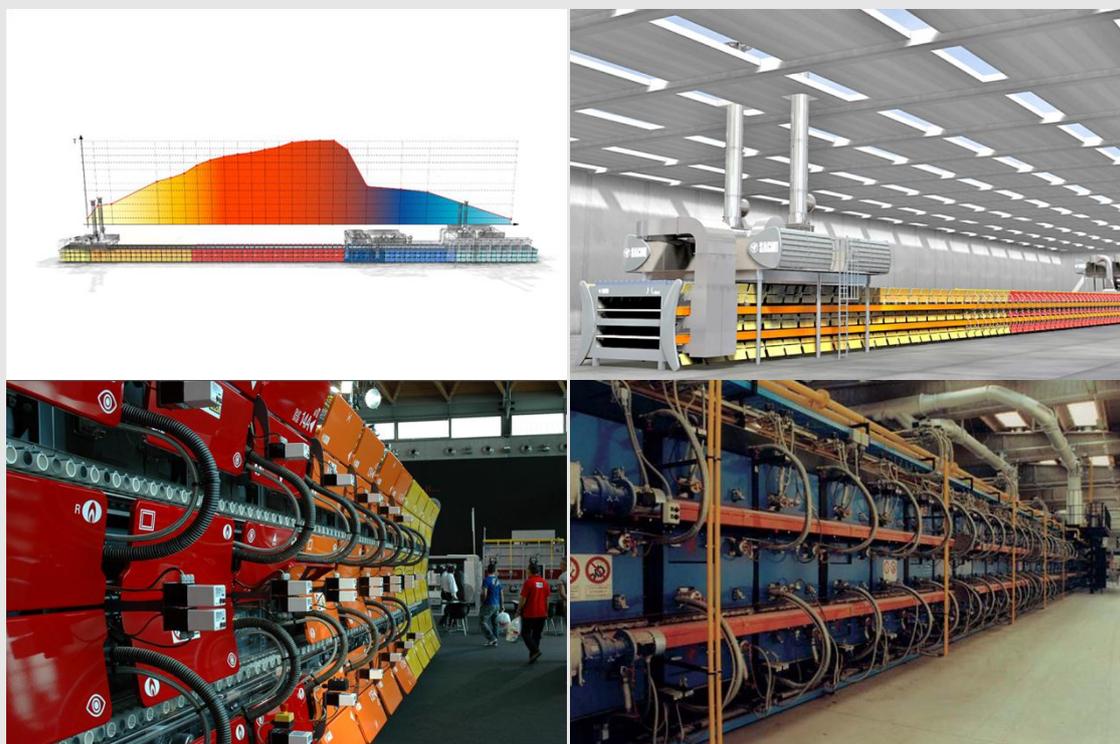
- Flaviano Celaschi, Università di Bologna
Advanced design e Human Centred Design
- Lorenzo Maldina, IMA SpA
Il quadro normativo di riferimento nella produzione di macchine industriali
- Daniele Baratta, Università di Bologna
Ergonomia dei beni strumentali, casi studio significativi
- Tommaso Monaldi, Studio Monaldi
Ergonomia d’interfaccia nei sistemi complessi
- Maria Paola Palmeri, Loccioni Group
Il Design come cultura d’Impresa
- Lorenzo De Bartolomeis, Studio De Bartolomeis
Ergonomia delle interfacce di controllo
- Paolo Perbellini, Fishform
Ergonomia nel bene strumentale macchina
- Daniele De Cia, Studio Niew
Sperimentazioni nell’interface Design
- Roberto Montanari, Re-Lab
Smart interfaces

L'intervento presentato ha insistito su alcuni casi studio virtuosi di applicazione dei processi progettuali Design driven per l'elaborazione d'interfacce macchina ergonomicamente riuscite, sia di natura analogica che digitale. I concetti espressi e il confronto con il pubblico hanno permesso di affinare il discorso sull'approccio user centered nel settore dei beni strumentali e costruire una comprensione allargata del fenomeno, descritto tra i DLIT (Design Led Innovation Tools) nel capitolo 5.

CASO STUDIO

L'uso ergonomico del colore

L'intervento di Lorenzo De Bartolomeis, collaboratore del grande maestro del design Isao Hosoe, ha raccontato tra gli due progetti nei quali il colore è stato mediatore dell'informazione di processo relativa alle macchine. Il primo è il caso del forno per ceramiche Sacmi, nel 2006 ridisegnato dalla coppia Hosoe-De Bartolomeis, le sfumature di colore dal giallo all'azzurro traducono cromaticamente il passaggio di temperatura che il prodotto subisce durante la lavorazione; la macchina manifesta il suo funzionamento e rende così più pratica e funzionale l'individuazione dei settori specifici.



*Immagine 22: il progetto cromatico dei forni per ceramiche Sacmi
(fonte portale web Sacmi)*

Le “celle” di colore diventano così interfaccia tra l’uomo e la macchina, assumendosi l’onere di portare l’informazione; assumono una disposizione modulare concava in modo da rendere ancora più leggibile il loro contenuto e invitare prossemicamente l’operatore a servirsene. Analogamente la stessa coppia di progettisti ha sviluppato un progetto con il gruppo Loccioni per il cliente Continental che sfrutta il colore per esplicitare i processi di un impianto a gas naturale. Le 5 aree nell’ordine: riduzione della pressione del gas, cogenerazione di energia elettrica e termica, distribuzione dell’energia elettrica, ottimizzazione dell’energia termica e impianto di raffreddamento. Le aree, oltre a essere rappresentate da isole colorate sui quali sorgono i diversi elementi dell’impianto sono presidiate da totem. L’unione di segnaletica orizzontale e verticale costituisce il progetto di design dell’informazione rendendo chiaro il processo anche ai non addetti.



*Immagine 23: il progetto cromatico dell’impianto di cogenerazione a gas per Loccioni
(fonte archivio privato del progettista)*

I riferimenti a questi progetti sono parzialmente consultabili online, le immagini mostrate sono di gentile concessione di Lorenzo De Bartolomeis a scopo di divulgazione scientifica.

Dalla giornata è scaturito come le tecnologie che ci permettono di allacciare una connessione di comunicazione tra l'uomo e la macchina siano in crescita. Non più il solo livello analogico che richiede un'*affordance* della macchina impeccabile e infallibile, ma anche il livello dell'HMI che ad una crescente complessità tecnologica delle macchine deve corrispondere una migliorata comprensibilità, adatta a operatori sempre più eterogenei e tendenzialmente meno scolarizzati (un crescente numero di impianti produttivi sorgono in paesi in via di sviluppo). E ancora la frontiera dell'interfaccia uomo-macchina, la condizione immersiva a cavallo tra realtà virtuale e realtà aumentata, in questo momento centro di sperimentazioni in molti settori industriali, dove la complessità e quantità d'informazioni sensibili, necessitano di un filtro naturalmente intuitivo. Per arrivare infine al futuro in cui assisteremo allo sviluppo d'intelligenza artificiale da parte delle macchine stesse; un primo esempio è l'ausilio di robot collaborativi, capaci attraverso il *machine learning* di apprendere le funzioni e adattarle in base all'individuo con il quale si trovano a cooperare.

La giornata ha reso evidente e condivisibile l'opinione che di fronte a questi colossali cambiamenti di processo, il design debba essere disciplina sempre più presente, poiché capace di tenere allacciata la dimensione umana a cambiamenti che potrebbero, invece, subire una deriva tecnologica.

3. Il valore aggiunto del design

La disciplina del design è relativamente giovane, in Italia è il 1954 l'anno chiave a elevarla a disciplina autorevole e autonoma: nel corso di quest'anno si susseguono importanti eventi tra cui la X triennale, l'istituzione del premio "Compasso d'oro" e il I° Congresso dell'Industrial Design. Con i grandi maestri del design della seconda metà del '900 assistiamo alla fortuna a livello internazionale del design italiano. Nonostante un'eredità così importante, il primo corso universitario arriverà solo negli anni novanta al Politecnico di Milano.

Il dibattito accademico internazionale sulla disciplina si sviluppa a partire dagli anni '60, un evento chiave è la conferenza *"The Conference on Systematic and Intuitive Methods in Engineering, Industrial Design, Architecture and Communications"* tenutasi a Londra nel 1962. L'evento secondo Jones (2002) ispirerà l'istituzione della Design Research Society. La conferenza coinvolgerà i ricercatori nel tentativo d'istituire un primo gruppo di ricerca, con l'obiettivo di definire il design e i suoi confini, distinguendo la sua pratica da quella dell'arts and crafts.

3.1_ *Le fondazioni della disciplina*

Non si ritiene questa la sede per un excursus storico articolato sull'evoluzione della disciplina, un esercizio che potrebbe confondere il lettore e allontanarlo dal fuoco della presente ricerca. Si ritiene utile, tuttavia, insistere sui pensieri e concetti che hanno connotato profondamente questa evoluzione e che tutt'oggi ne definiscono i confini, anche in funzione dell'applicazione pratica in un settore specifico come quello dei beni strumentali.

Modelli semplificati della realtà

Nel 1969 Herbert A. Simon pubblica *The sciences of the Artificial* nel quale descrive il design come un processo sistematico attraverso il quale migliorare l'ambiente artificiale che ci circonda. Nel tentare ciò, il progettista può trovarsi di fronte a quelli che Rittel e Webber (1973) identificarono come "wicked problems" nel noto articolo *Dilemmas in a general theory of planning*. Questi sono problemi complessi, ai quali concorre una miriade di fattori e che non ammettono una soluzione corretta ma una moltitudine di soluzioni accettabili, tra le quali individuare la miglior possibilità. Nell'affrontarli, secondo Simon, si deve ricorrere a modelli semplificati della realtà, rappresentazioni che possano concettualizzare i problemi in modo che tutti gli stakeholder del progetto possano comprenderli e operare in modo più efficace. Ancora oggi questo approccio permette al designer di avvicinare problemi tecnicamente molto articolati, che grazie alla concettualizzazione vengono manipolati e condivisi. Ciò è particolarmente vero in progetti ingegneristicamente molto complessi come quelli delle

macchine automatiche: al designer non verrà chiesto di comprendere i dettagli di ogni componente meccanica quanto più di coglierne i confini funzionali per poter avanzare proposte d'innovazione a livello ergonomico e formale. Il Designer sarà poi particolarmente abile nell'alaborare i modelli semplificati per permettere una discussione proficua tra tutti gli stakeholders.

L'uomo al centro del progetto

Il cosiddetto "human factor", ovvero la privilegiata posizione che ha l'individuo nello sviluppo di un progetto di design è un concetto esploso e divulgato ad un pubblico generalista negli anni '90 grazie all'importante lavoro di Donald Norman sull'ergonomia cognitiva. Le radici di tale dibattito a livello accademico possono essere rintracciate nel lavoro di Victor Papanek che nel 1985 afferma: "*Recent design has satisfied only evanescent wants and desires while the genuine needs of men have often been neglected*" (Di Russo, 2016). La dialettica cominciata con i suoi lavori degli anni '60 favorisce l'ingresso della componente etica nel progetto, insistendo sulla necessità di non perdere di vista l'uomo, vero obiettivo di ogni progetto di design, a favore del profitto.

L'uomo deve, oggi più che mai, rimanere al centro del progetto, ed è responsabilità del designer cogliere la natura del rapporto dell'uomo con la macchina. Il trend verso l'automazione estrema dei processi produttivi escluderà l'uomo dalle fabbriche; non per questo potrà essere sottovalutata la capacità comunicativa tra individuo e sistemi tecnologici sempre più complessi.

Il processo mutevole del design

Operare in questo contesto, come abbiamo visto, significa avere a che fare con contesti e congiunture mutevoli, che cambiano le coordinate del progetto. L'unico approccio proficuo può essere quello di un processo adattabile alle esigenze del progetto. Già Bruce Archer nel 1965 aveva riconosciuto la natura del processo di design e suggerito che la sua pratica dovesse essere definita rispettando 10 punti (Archer, 1965):

- *A design must be based on the formulation of a model*
- *The model must be embodied in/as an artefact*
- *There must be a creative step in the design process*
- *The process must be based on a purpose and favour intent over exploration*
- *The process must be intuitive but not spontaneous*
- *The process must begin with a need*
- *The process must reconcile with conflicting variables*

- *The process must be holistic and consider the artefact in a wider system*
- *Design problems are complex*
- *Design must optimize between solutions*

Un elenco di linee guida che non definiscono un processo ma piuttosto una metodologia per costruire un processo ad hoc per ogni progetto. Le indicazioni sono così versatili che lo stesso Archer riconoscerà che una prassi di *decision making* che rispettasse queste caratteristiche possa essere utile nella pratica del design quanto in quella del management, anticipando l'assotigliamento di un confine che oggi con il *design thinking* sembra del tutto sparito.

Il design tra regola ed emozione

Una volta che il design fu riconosciuto come disciplina autonoma negli anni '80 il fuoco della conversazione si spostò dal definire i confini della disciplina all'aspetto cognitivo insito nel processo di design, le sue caratteristiche ambigue, intuitive e umane. In questo contesto viene per la prima volta usato il termine *design thinking* per denotare il ragionamento tacito che i designer attuano nel processo di design (Cross, Dorst, Roozenburg, 1992). Da notarsi che all'epoca del suo inserimento il termine eguagliava nel significato il termine design, nel senso del processo di progettazione, significato che con gli anni è mutato: oggi *design thinking* definisce una pratica creativa di problem solving, provvista di strumenti ben descritti e definiti, confezionato e diffuso nel mondo industriale a partire dagli anni 2000 dal noto studio di design californiano IDEO.

Nell'accezione originaria il termine aveva lo scopo di enfatizzare la componente cognitiva ed emozionale del processo di progettazione, sottolineando come, a differenza dell'approccio scientifico, il processo di design necessitasse della personalità e sensibilità del designer per potersi svolgere efficacemente. L'importanza dell'intuizione e del balzo creativo, considerato il cuore dell'intervento del designer nel progetto, non è un risultato ottenibile infallibilmente in un sistema causa-effetto, tuttavia può essere costruito nello sforzo di connettere, con il pensiero abducente, idee tra domini non correlati (Cross, 1997).

Proprio questa caratteristica permette al designer di portare freschezza in un processo progettuale così sistematizzato come quello dei beni strumentali, orientati alla massima prestazione funzionale del prodotto. Con la sua competenza orizzontale, il designer è capace di affrontare le sfide del progetto connettendo le problematiche a quelle di settori più o meno limitrofi. Una visione prospettica che difficilmente riesce a produrre chi affronta verticalmente le sfide del progetto giorno dopo giorno. Ecco perché è noto come il profilo del designer debba possedere un doppio orientamento: uno generalista o orizzontale e uno specializzato o verticale.

3.2_ Il progettista "T-shaped"

Lo sviluppo orizzontale e verticale della competenza del designer è ben espresso da un modello ormai diffuso chiamato "T", e oggi i progettisti "T-shaped" sono sempre più ricercati dalle imprese. Tim Brown prese a prestito il termine "t-shaped" dai mondi dell'IT e del business e lo applicò a quello del design (Leonard-Barton, 1995 and Guest, 1991), progressivamente è diventato il mantra delle istituzioni accademiche dell'area disciplinare del design. E' un concetto piuttosto semplice e per usare le parole incisive di Tervo V. (2015), come designer è necessario essere "grandi in una disciplina (il segno verticale della T) e familiari con tutte le altre (il segno orizzontale della T)". Il modello è così efficace, condiviso e di immediata comprensione, da diventare addirittura il soggetto di un ciclo di conferenze chiamate "T- summit", avviate nel 2014 negli stati uniti e capaci di costruire un dibattito nazionale di larga partecipazione. Il gruppo docenti universitari che promuove il dibattito si augura naturalmente di veder proliferare professionisti dal profilo a T in sempre più contesti professionali. Stiamo, infatti, parlando di un modello applicabile molto efficacemente alla figura di designer, capace di sviluppare molto la componente orizzontale di conoscenza, ma ricercato sempre più anche in profili più tecnici, come gli ingegneri meccanici, che storicamente hanno sviluppato la loro competenza esclusivamente in maniera verticale.

Un progettista T-shaped è allenato a cercare l'innovazione in modo trasversale rispetto al campo d'applicazione nel quale si sta cimentando. E' capace di entrare velocemente in empatia con le problematiche progettuali di chi abita un settore per poi cercare le risposte, sotto forma di ispirazioni e stimoli, in altri settori, più o meno distanti da quello di partenza. E' un salto contestuale al quale le figure di progetto dal profilo tradizionale (cosiddette I-shaped) sono meno allenate e che costituiscono la vera competenza chiave di apprezzamento dei designer.

L'immagine propone un'infografica ispirata a questo concept, nella quale sono evidenti orizzontalmente le discipline limitrofe del design e verticalmente le fasi di processo che scandiscono l'avanzamento di un lavoro. Le discipline sono elencate secondo convenzione e riconoscono macro-aree disciplinari. Immaginiamo che ognuna di esse possa racchiudere micro-aree specifiche come "car design" e "forniture design":

- Strategic Design
- Policy Design
- Service Design
- Experience Design
- Interaction Design

- Graphic Design
- Industrial Design
- Engineering Design
- Fashion Design
- Interior Design
- Spatial Design
- Landscape Design

Ogni disciplina del design richiede la gestione di un processo, che può variare leggermente a seconda dell'area, ma che fondamentalemente si sviluppa in profondità in un susseguirsi di fasi solitamente in quest'ordine:

- Problem setting
- Brief
- Research
- Concept
- Prototype
- Valuation
- Specifications
- Development
- Executives
- Delivery

Nell'infografica queste informazioni trovano spazio come in figura.

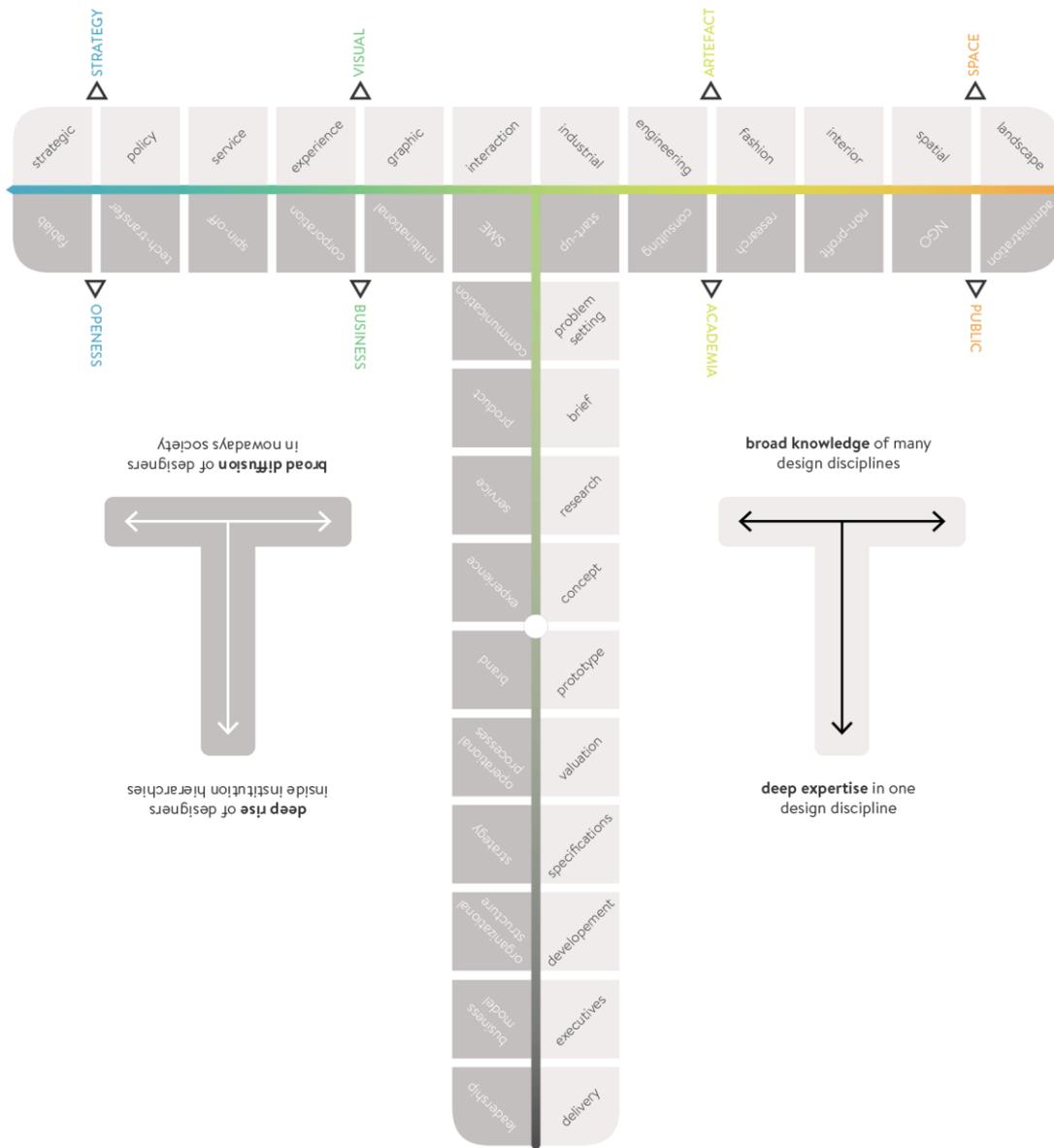


Immagine 24: la professionalità "T-shaped" del designer
(fonte Baratta, 2017)

Il modello proposto mette in relazione la sopra descritta professionalità T-shaped del designer con gli orizzonti che la disciplina sta esplorando. Di alcuni di questi si è assistito lo sviluppo solo negli ultimi anni, pensiamo al policy design ad esempio che vede i designer al fianco di legislatori e amministratori con l'obiettivo di trovare soluzioni trasversali a problemi di grande complessità che affliggono comunità e intere società. I designer in questo senso sono percepiti sempre più come consulenti strategici e manageriali (the Danish Design Centre, 2003), e impiegati in processi di decision making (Neumeyer, 2009). Una rappresentazione grafica di questo trend è rappresentata nel segno verticale della "reverse-T", come un'ascesa dei

professionisti di design nelle gerarchie delle istituzioni. Questa ascesa rivela i designer impiegati in funzioni differenti dal basso verso l'alto:

- Communication
- Product development
- Service design
- Experience design
- Brand management
- Operational processes
- Strategy
- Organizational structure
- Business model
- Leadership

Di conseguenza nell'ultimo decennio osserviamo i designer lavorare in un vasto spettro di contesti professionali, dal settore privato a quello pubblico. Il loro *mindset* e la loro attitudine al *problem-solving* ha dimostrato di essere un fattore di successo per la *social innovation*, l'avvio di *start-up*, le *makers community* e addirittura nell'affrontare i cosiddetti "*wicked problems*" della nostra società. La diffusione delle pratiche del design nella nostra società è orizzontale come la sua rappresentazione nello schema "reverse-T", includendo i seguenti contesti:

- Public Administrations
- NGOs
- Non-profit organizations
- Research institutions
- Consulting companies
- Start-up
- SMEs
- Multinationals
- Corporations
- Spin-off
- Technology transfer hubs
- Fablabs

Come è evidente dall'infografica si tenta di produrre un modello interessante che fotografi l'attuale similitudine tra la professionalità del profilo del designer e i suoi orizzonti d'impiego nell'odierna società.

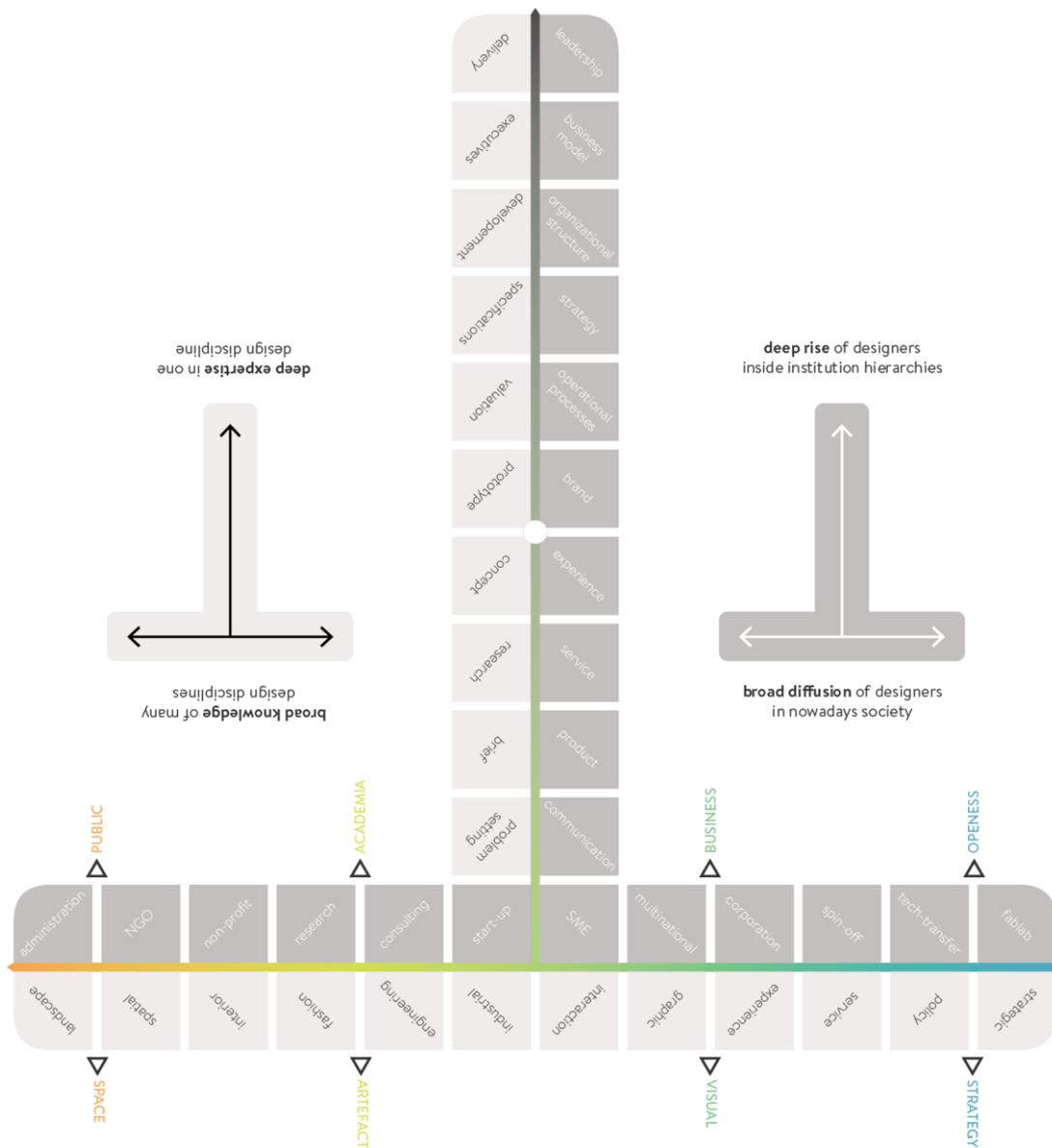


Immagine 25: gli orizzonti “reverse-T shaped” del designer
(fonte Baratta, 2017)

3.3_Le leve di creazione del valore

E' largamente condivisa la certezza che la design culture sia un'importante fattore di crescita di competitività per le imprese (Hertensen et al., 2013, Roy e Riedel 1997) e comprovato che le cosiddette “designful companies” (Newmeyer, 2008), ovvero le imprese che integrano il design nella loro visione strategica, siano più finanziariamente performanti (Rich, 2004) . Il design può produrre diversi benefici, da una migliore performance dei prodotti sul mercato a una strategia comunicativa più efficace sino ad arrivare alla costruzione di una cultura d'impresa votata all'innovazione. In uno studio condotto dal Design Council chiamato Managing Design in SMEs

(Ward e Dekker, 2009) i principali fronti sui quali si sono registrate le performance sono *Vision and Strategy, Product and Service, Brand and Identity, User experience e Innovation culture*. Sono fronti ben delineati ma che sinteticamente potremmo racchiudere in due macro-categorie: gli orizzonti d'innovazione di prodotto (le forme in cui l'impresa si manifesta sul mercato: prodotto, comunicazione, brand ecc.) e gli orizzonti d'innovazione di processo (le forme attraverso cui l'impresa si organizza e si dà obiettivi).



Immagine 26: gli orizzonti d'innovazione per l'impresa dei beni strumentali

Il settore dei beni strumentali non parte da presupposti diversi, solamente da una maturazione diversa. L'ausilio del design in queste imprese, come è stato documentato, si è manifestato in modo importante negli ultimi anni e soprattutto è stato impiegato sugli orizzonti d'innovazione di prodotto. I casi in cui il design abbia contaminato la cultura d'impresa in modo profondo e radicato sono ancora casi rari e isolati (alcuni dei quali documentati in questa ricerca), si può quindi affermare che ci sia una forte innovazione di prodotto trainata dal design ma non una forte innovazione di processo.

A questo punto si crede utile definire 4 aree d'intervento all'interno delle quali possano realizzarsi interventi d'innovazione di prodotto e di processo; similmente a quanto fatto da Ward e Dekker (2009) i parametri possono aiutare a circoscrivere l'impatto del design per la ricerca d'innovazione in imprese del settore dei beni strumentali per la produzione. Le quattro aree sono la leva sul prodotto, sul brand, sul mercato e sull'impresa.

Nel mercato B2C la leva di valore più importante è sempre di più quella legata al marchio, quante sono, infatti, le aziende del mercato consumer che costruiscono il loro valore sull'immaginario del marchio, talvolta a scapito della qualità dei prodotti che offrono. Nel mercato B2B le imprese non possono prescindere dalla qualità del prodotto, tanto più nel settore dei beni strumentali, poiché essi costituiscono sempre il biglietto da visita primario dell'impresa. In quest'ambito il valore primario si esprime quindi sul prodotto, poi sul brand, sul mercato e infine sull'impresa.

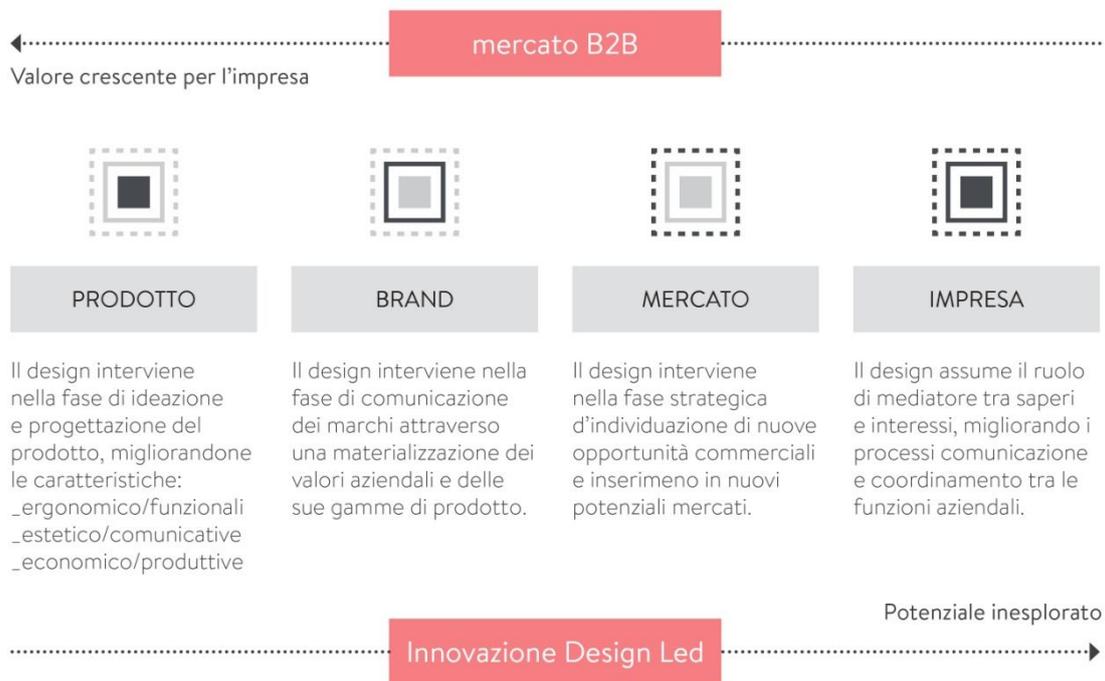


Immagine 27: le 4 leve di creazione del valore nel mercato B2B

Il prodotto

Con leva sul prodotto si intende l'area d'intervento che produce innovazione su tutto il sistema prodotto; a partire dalla fisicità della merce oggetto di scambio, dalla modalità d'interfaccia con essa, dal suo valore estetico-prestazionale fino ai servizi che ne regolano la fruizione. E' questa la leva già ampiamente diffusa e sfruttata in quasi tutti i settori merceologici: sicuramente nelle imprese del comparto macchine utensili non ancora in quelle del comparto macchine automatiche, per le motivazioni già espresse nel capitolo uno. Interventi su questa leva possono essere interventi di *styling* della macchina, interventi a migliorarne l'ergonomia nell'utilizzo, interventi sull'HMI, interventi di *family feeling* ecc.

Si ritiene utile osservare che, per il settore in esame, il prodotto spesso veicola la quasi totalità del valore aziendale, la gestione di questo "messaggio" oltre che riflettere la qualità del prodotto deve riflettere i valori del marchio e si ritiene quindi di particolare importanza.

Il designer impegnato su questo fronte si troverà a collaborare principalmente con ingegneri e tecnici del progetto; essi probabilmente avranno un'abitudine ad interfacciarsi al designer se operanti nel settore macchine utensili, e saranno invece meno abituati se operanti nel settore delle macchine automatiche.

Il brand

Con leva sul brand s'intende l'area d'intervento che produce innovazione sulla modalità con la quale l'impresa si comunica sul mercato; il carattere del brand, la gestione dei marchi, il materiale divulgativo sia analogico che digitale, le campagne di marketing.

Anche qui descriviamo una leva sulla quale i designer sono già al lavoro da anni, in particolare a seguito di un'operazione di design di prodotto è utile dare seguito allo sforzo progettuale coordinando con la funzione marketing le modalità con le quali il prodotto verrà comunicato. Interventi su questa leva possono essere lo studio della famiglia di marchi aziendali, lo studio delle campagne pubblicitarie, la progettazione degli stand fieristici e degli eventi divulgativi in generale, la redazione dei materiali editoriali.

Il designer impegnato su questo fronte si troverà a collaborare principalmente con il marketing aziendale.

Il mercato

Con leva sul mercato s'intende l'area d'intervento che produce innovazione nella ricerca e avvicinamento a nuovi mercati; l'assorbimento di un'impresa partner, l'ingresso nel mercato B2C, lo sviluppo di una famiglia di prodotti completamente nuova.

In questo caso fotografiamo una situazione nella quale i designer non sono ancora coinvolti, per questo settore, nelle fasi decisionali strategiche. Tuttavia il mercato B2C ha dimostrato che l'ampiezza negli orizzonti di visione tipica di un designer può essere efficace nel contribuire a definire la visione strategica dell'impresa. Interventi su questa leva, possono essere l'individuazione di un nuovo mercato sul quale inserirsi, il ricollocamento strategico di un ramo dell'impresa, l'individuazione di nuovi partner aziendali e la gestione di spin-off con determinate funzioni design oriented.

Il designer impiegato su questo fronte si troverà a collaborare con il management dell'impresa oltre che con le funzioni aziendali particolarmente interessate all'intervento.

L'impresa

Con leva sull'impresa s'intende l'area d'intervento che produce innovazione internamente ai meccanismi di funzionamento dell'impresa; il cambiamento della struttura aziendale, la creazione di gruppi di lavoro trasversali, la costruzione di cultura d'impresa centrata sul design.

Anche in questo caso è raro assistere imprese del comparto dei beni strumentali che abbiano assorbito la design culture a tal punto da fare in modo che la cultura d'impresa si nutresse di essa. (un caso raro è Emmegi alla quale si è già accennato in un caso studio precedente). Si ritiene che la capacità di mediazione del designer possa contribuire a un dialogo fluido tra le funzioni aziendali e favorire la condivisione degli obiettivi. Interventi su questa leva possono

verificarsi con workshop aziendali, partecipazione a competizioni di design, istituzione di gruppi di lavoro trasversali con obiettivi non ordinari. Il designer impiegato su questo fronte si troverà a collaborare con la moltitudine delle funzioni aziendale, cercando di favorire il più possibile il dialogo e la contaminazione di idee per una maturazione della cultura d'impresa.

Il design può quindi essere impiegato in modi diversi con benefici sbilanciati sulle quattro leve di creazione di valore, a seconda degli strumenti utilizzati (i Design Innovation Tools descritti nel quinto capitolo); se ad oggi i casi di impiego sulla leva del valore del prodotto e del brand sono ormai prassi comune, molti meno sono i casi nel B2B in cui il design intervenga sulla leva del mercato e dell'impresa, area nella quale esiste un potenziale inesplorato. Nel quinto capitolo i casi studio cercano di fare luce su questi fenomeni. Nello stesso capitolo vengono quindi descritti i DIT così da rendere evidente anche quali funzioni aziendali possano essere ritenute "stakeholder di riferimento" nell'applicazione di ognuno degli strumenti.

4. Le tecnologie che abilitano l'innovazione 4.0

Industria 4.0 è il termine ormai comunemente usato per riferirsi alla quarta rivoluzione industriale, un'evoluzione dell'automazione "semplice" verso l'integrazione di Cyber-Physical-Systems (CPSs). Deve il suo nome al progetto del governo tedesco lanciato nel 2011 e finanziato con 200 milioni di euro, capofila di una serie di iniziative nazionale diffuse successivamente a macchia d'olio. Negli Stati Uniti venne battezzato "Manufacturing USA", nel Regno Unito è "Catapult", in Francia si chiama "Industrie du Futur", in Giappone è "Industrial Value Chain Initiative (IVI)" e in Cina è "Made in China 2025". In Italia è "Industria 4.0". Ogni progetto prevede una serie di finanziamenti strutturali che possano favorire lo sviluppo e la diffusione dei CPSs, compatibilmente al tessuto industriale del paese.

Ma cosa sono i Cyber Physical Systems? Possiamo rappresentarli come un sistema a tre livelli (Torta, 2017). Il primo livello è quello della fisicità del prodotto/sistema/macchinario. Il secondo livello è la sua virtualizzazione in cloud, ovvero la sequenza di informazioni digitali utili a definire il prodotto/sistema/macchinario in modo univoco, ovunque e in qualunque momento. Il terzo e più alto livello è quello dei servizi di accesso alle informazioni ovvero quegli algoritmi capaci di filtrare la grande mole di big data e restituire un'informazione utile a essere utilizzata. Il sistema abilita così una piattaforma di gestione della produzione, sulla quale le caratteristiche tecnologiche dei processi sono virtualizzate prima di attivare le modificazioni fisiche vere e proprie. Questo modello porta ad abbattere le barriere tra il B2B e il B2C, per usare le parole di Giuseppe Padula, docente di Industrial Design ed esperto delle tecnologie abilitanti la quarta rivoluzione industriale, lo scenario potrebbe mutare sensibilmente nella direzione che, peraltro, alcune imprese hanno già sperimentato:

"...oggi la migrazione a ritroso delle istanze di digitalizzazione attraverso tutta la filiera a partire dal mercato finale per risalire tutte le fasi precedenti, spinge anche le aziende più lontane dal mercato finale ad adottare una cultura digitale in ottica spostata verso il B2C. Del resto quelle aziende produttrici di impianti automatici, tipiche dei segmenti B2B, che potevano vantare un accesso privilegiato al mercato (ad esempio Tetrapack) avevano già da tempo adottato questo approccio consumer oriented e non solo technology oriented." (Padula, 2017)

In questo cambiamento che vede avvicinarsi la filiera produttiva al consumatore il Design giocherà un ruolo chiave che Flaviano Celaschi, Ordinario di Disegno Industriale all'Università di Bologna riassume così:

“...si tratta di digitalizzare un processo manifatturiero ancora fatto di molto hardware che l'uomo governa in prima persona; dall'altra si tratta di capire che i fenomeni finora gestiti nella fabbrica e letti come fatti BtoB si aprono e diventano BtoC e viceversa. Le sensibilità (design thinking), le pratiche (design doing), e le conoscenze (design cultures), del progettare sono al centro di questa rivoluzione che molti riconoscono ancora come un mero fatto ingegneristico legato a diverse e nuove prestazioni dei prodotti realizzati. [...]

L'integrazione tra BtoB e BtoC impone la rottura del tradizionale modello di divisione dei compiti: agli ingegneri la fabbrica, ai designer e ai comunicatori il mercato. Ognuno ha oggi un campo d'azione che è nel contempo produttivo e di consumo.” (Celaschi, 2017).

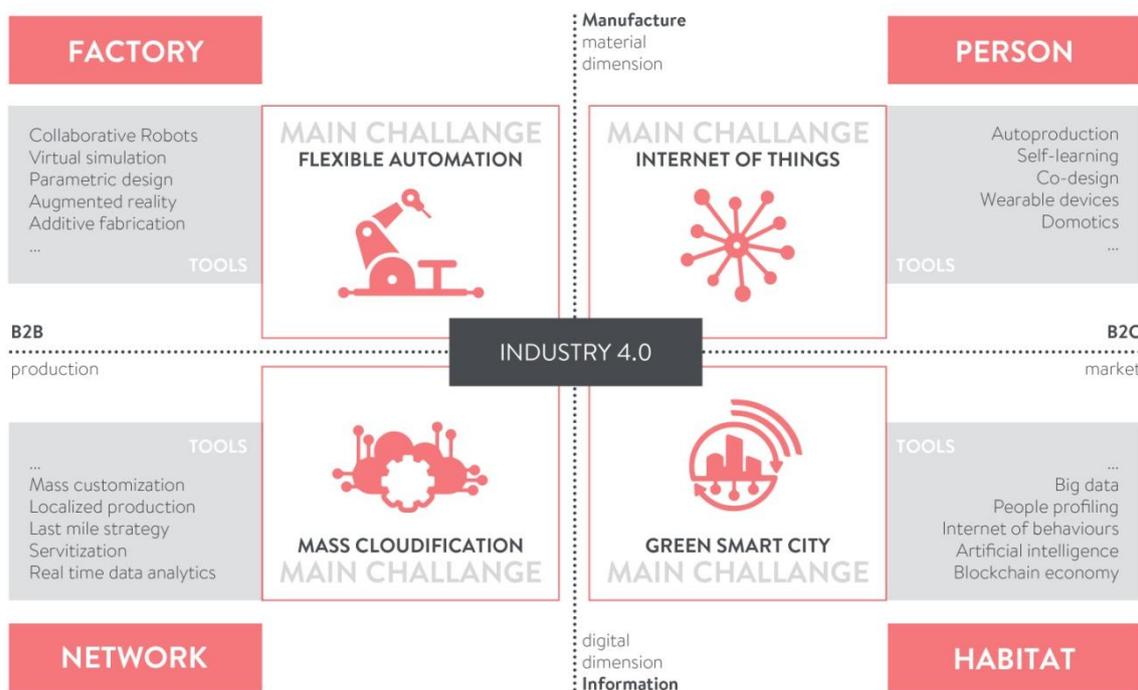


Immagine 28: il modello di relazione tra B2B e B2C maturato con Industry 4.0
(adattamento da Celaschi, 2017)

Nello schema vediamo come il nuovo paradigma Industry 4.0 trovi spazio su due assi, una posizione di relazione tra il mondo della produzione B2B e il mondo del consumo B2C, e di collegamento tra la dimensione materiale delle merci e la dimensione immateriale dell'informazione. Su ognuno dei quadranti risultanti emergono le sfide principali con le quali il mondo della produzione dovrà cimentarsi. Sul quadrante della produzione manifatturiera (denominato Factory), l'obiettivo delle imprese evolute è raggiungere l'automazione flessibile, capace di rispondere efficacemente a una domanda sempre più diversificata in tempi rapidi. Sul quadrante della filiera (denominato Network), il risultato da perseguire è l'integrazione

orizzontale dei dati su tutta la catena produttiva delle merci, così da calibrare in tempo reale servizi e forniture relative ad una domanda in evoluzione. Sul quadrante dell'utilizzatore (denominato Person), l'obiettivo è realizzare quella rete di prodotti connessi capaci di essere recettori d'informazioni sul consumo e sui bisogni inespressi. Sul quadrante dell'ambiente (denominato Habitat), la sfida è mettere a sistema quelle tecnologie capaci di far evolvere le città in chiave di sicurezza ed efficienza.

Per il tessuto produttivo, Industry 4.0 è l'insieme delle opportunità che tragheranno le merci verso una società evoluta, rispondendo più efficacemente e velocemente alle fluttuazioni del mercato con meno spreco di materiali ed energia. Le cosiddette "tecnologie abilitanti" saranno le fautrici di questa quarta rivoluzione e per una corretta integrazione sarà necessario padroneggiare nuove pratiche organizzative aziendali (Galmetti, 2017):

- inter-operabilità: tutti gli oggetti sono in comunicazione tra loro;
- virtualizzazione: gli oggetti possono monitorare il processo fisico e virtualizzarlo;
- decentralizzazione: alcune decisioni vengono prese localmente grazie alle persone o all'intelligenza degli oggetti;
- capability in tempo reale: dati di processo sono raccolti e analizzati in tempo reale;
- interfaccia uomo-macchina: la comunicazione migliora grazie a AR e VR;
- modularità: i sistemi produttivi diventano flessibili per soddisfare puntualmente le esigenze mutevoli del consumatore;

Vediamo quindi quali sono queste tecnologie abilitanti, che caratteristiche hanno e in che modo favoriranno il cambiamento in ottica industry 4.0.

4.1. I.O.T

I.O.T (Internet Of Things) è il neologismo che estende le caratteristiche di diffusione dell'informazione a tutte le cose e i luoghi, un'evoluzione dell'uso della rete che vede gli oggetti al centro di un flusso informativo capace di avere ricadute sugli oggetti stessi e sulle persone che interagiscono con essi. In questo contesto di prossimità le tecnologie di connessione a corto raggio come RFID, NFC e BT giocano un ruolo fondamentale quando integrate con i nodi della rete internet. Stime caute dell'agenzia di consulenza Juniper Research prevedono 38 miliardi di oggetti interconnessi già nel 2022 (Juniper Research, 2017).

Se a livello di domotica e smart grid ciò porterà, tra le altre cose, ad un efficientamento dei consumi energetici, a livello di smart manufacturing si può immaginare un futuro nel quale saranno gli stessi oggetti attraverso il loro uso e consumo a fornire alla fabbrica i dati per la produzione: per il comparto si è coniato un ulteriore neologismo, ovvero *Industrial Internet of*

Things (IIOT). Lo scenario a breve termine prevede che l'informazione viaggi con il prodotto durante la sua produzione, in modo da essere esso stesso ad informare il reparto produttivo circa le operazioni per il sua fabbricazione.

4.2 Cloudification

Con *cloudification* ci si riferisce principalmente a 2 attività: la delocalizzazione su server remoti e sempre connessi dei dati e l'attività di cloud computing dei software di produttività. La prima aiuta ad avere una mole di dati sempre aggiornata e coerente indipendentemente dal momento e punto geografico di accesso; in questo modo è più facile condividere file di lavoro senza la preoccupazione di dover gestire la complessità delle molteplici versioni. L'attività era naturalmente già possibile con dei server centrali dedicati, ma usare il cloud garantisce l'accesso ai dati anche in caso di inaccessibilità locale.

La seconda attività non porta solo un beneficio pratico ma rende accessibile alcuni strumenti IT, laddove prima non era possibile accedervi. Le applicazioni software più avanzate ed esigenti (pensiamo ad esempio ai software per le simulazioni fluidodinamiche) richiedono una licenza, solitamente piuttosto costosa, e un hardware performante che possa risolvere gli algoritmi in un tempo accettabile. Il cloud computing permette di risolvere il problema accedendo a della capacità computazionale messa in rete da servizi dedicati ai quali pagare il solo effettivo sfruttamento delle macchine. Alternativamente si stanno sperimentando dei software che operano direttamente nel cloud; CloudSME è un progetto europeo che ha sperimentato con successo la virtualizzazione in cloud dei software di simulazione numerica (www.cloudsme-apps.com). Il progetto, ultimata la sperimentazione, offre un *case study* virtuoso di offerta di servizio per tutte le piccole imprese che difficilmente avrebbe accesso a determinati strumenti. In futuro questo permetterà alle SMEs di effettuare ottimizzazione di forma per stampa additiva *on demand*, ad esempio, senza l'obbligo di acquisto di software molto costoso e complesso.

4.3 Big Data Analytics

Big Data Analytics è il processo di analisi di ampi e vari insiemi di dati come ad esempio di *big data*, allo scopo di riconoscere dei pattern nascosti, relazioni sconosciute, trend di mercato, preferenze dei consumatori e altre informazioni utili che possono aiutare le organizzazioni ad effettuare decisioni manageriali con una migliore conoscenza del contesto in cui operano. Alcuni di questi vantaggi possono essere opportunità di investimento, migliori strategie di marketing, un customer service più efficace o vantaggi competitivi rispetto ai concorrenti.

Tipicamente questo tipo di analisi interseca i dati quantitativi strutturati (come ad esempio i volumi di vendita) con dati de-strutturati (come ad esempio il numero dei click accumulati su

determinate pagine web o le ricorrenze di certe parole chiave sui social network), oggi crescenti grazie a strumenti di *data mining* potenti e nuove tecnologie come l'IoT. I software di *data mining* setacciano la grande mole di dati così ottenuta in cerca di ricorrenze significative e relazioni nascoste; altri software di analisi predittiva prendono in pasto queste relazioni e producono una proiezione sulle future abitudini dei consumatori o altri trend significativi.

La potenza di questi sistemi è la capacità di associare una grande mole di dati provenienti da sorgenti diverse e apparentemente non in relazione e produrre un dato significativo; per tornare all'esempio precedente l'intersezione di dati potrebbe ulteriormente essere arricchita con dati meteorologici per riconoscere un pattern tra l'andamento delle perturbazioni e quello dei volumi di vendita online.

Se inizialmente questo tipo di operazioni erano svolte in locale su server proprietari solo dalle grosse organizzazioni per via di un costo elevato dei software di analisi algoritmica, oggi l'accesso alla *cloudification* permette di usufruire di service online, analizzare la mole di dati per il tempo necessario a riconoscere i pattern desiderati e tornare in locale con i risultati ottenuti. Oggi anche le organizzazioni medio-piccole, se provviste di *data scientists* preparati, possono accedere ai vantaggi dei *Big-data analytics*.

4.4 Additive manufacturing e CAD parametrico-generativi

La recente diffusione di strumenti di modellazione parametrica generativa dal linguaggio semplificato ha permesso a un crescente numero di figure l'esplorazione di nuove frontiere del progetto. Se per i progettisti dell'ambiente costruito, questo ha significato essere liberati dal vincolo della modularità dell'elemento architettonico, per i progettisti di prodotto significa essere svincolati dalla limitazione della serialità. L'uso simultaneo di CAD parametrico-generativi e di tecnologie di *additive manufacturing* ha permesso l'effettiva personalizzazione di prodotto in alcune nicchie di mercato. L'utilizzazione di questo processo, nonostante la costante diminuzione di costo, rimane economicamente valida soltanto quando si presentano determinate esigenze di progetto. Queste ultime hanno a che vedere con l'unicità delle caratteristiche estetico-funzionali del prodotto in oggetto, ovvero devono soddisfare bisogni differenti da utente a utente oppure soddisfare lo stesso bisogno in modo diversificato a causa di vincoli unici per ogni individuo.

CASO STUDIO

Mass Customization

Ad oggi le principali nicchie di mercato nelle quali queste esigenze giustificano investimenti implementati in termini di costo legati al progetto sono principalmente *biomedical*, *fashion* e *tooling* (Petrovic, 2011). La prima, della quale fa parte il caso studio presentato, è sicuramente quella che ha ricevuto l'attenzione maggiore da parte della comunità scientifica; in particolare Lansford et al. (2016) e Chen et al. (2016) ne offrono una recente ed estesa panoramica sullo stato dell'arte. Il grafico sottostante sintetizza quantitativamente l'espansione del mercato in oggetto suddividendolo per tecnologie produttive.

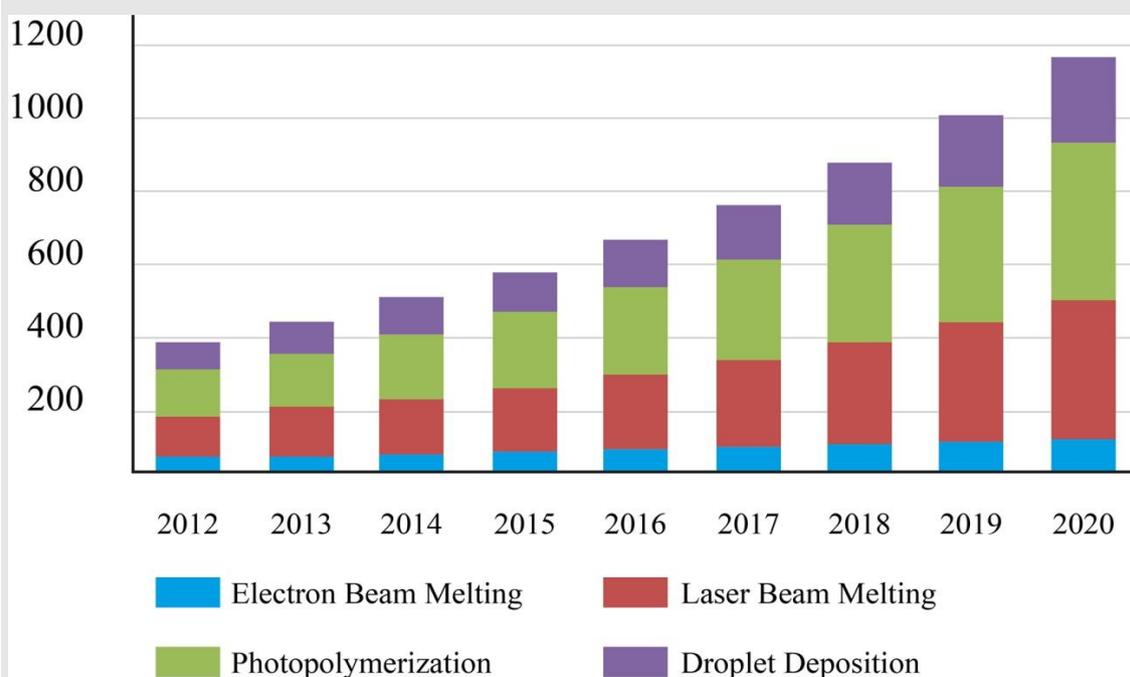


Immagine 29: mercato Sanitario 3D Printing 2012-2020

(fonte adattamento da GVC).

Alcuni studi specifici ci permettono di evidenziare i settori del biomedicale che ad oggi si sono dimostrati più ricettivi rispetto all'implementazione di processi con parametrizzazione dei modelli;

Lochner et al. (2012) dimostrano come automatizzare la progettazione di un ausilio plantare. L'operazione nella maggior parte dei casi è ancora condotta manualmente; in questo caso, a partire dalla scansione 3D della mappa pressoria d'appoggio della pianta, è stato elaborato un algoritmo che restituisce il modello 3D della soletta plantare, pronto per essere fabbricato e

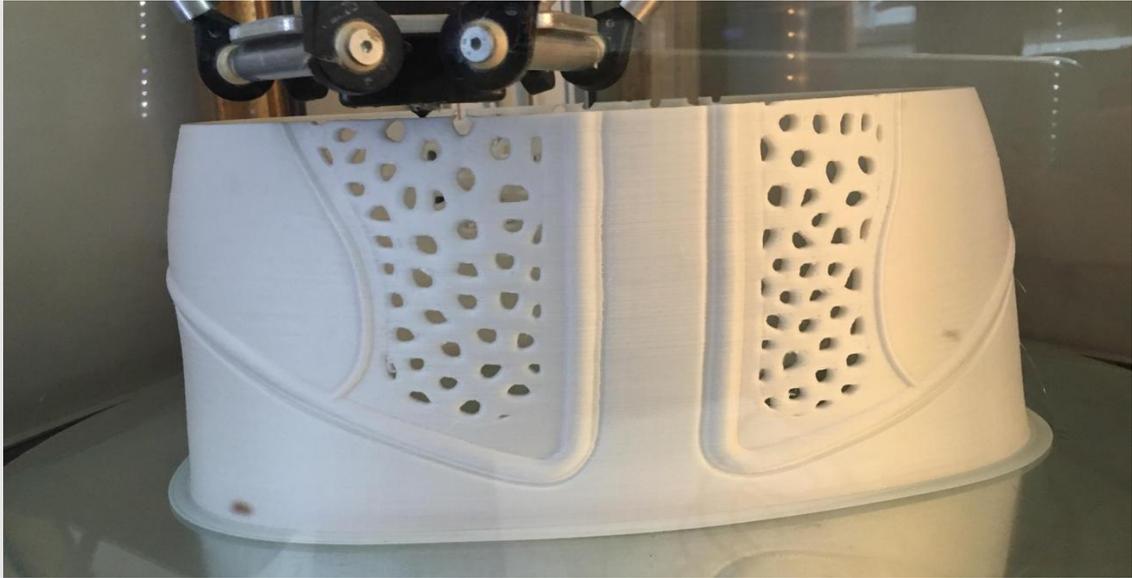
implementato. Il processo è molto simile a quello usato per la progettazione dell'ausilio posturale successivamente descritto.

Azernikov (2010) descrive il caso di parziale parametrizzazione delle matematiche di un apparecchio acustico. In questo caso l'involucro del dispositivo deve interfacciarsi da una parte con la biometria del padiglione auricolare e dall'altro con il contenuto tecnologico standard. Infine Hun et al. (2015) descrivono il progetto di un'ortosi per il polso ibrida: la struttura interna disegnata sull'anatomia del paziente e il guscio protettivo esterno prodotto in misure standard. L'esempio è interessante poiché anche in questo caso si assiste all'interazione tra una parte del prodotto customizzata e una parte standard, una condizione che si ripete nel caso studio descritto successivamente in questo lavoro. Le ortosi per il polso sono state oggetto di numerose sperimentazioni che si sono servite di tecniche di sviluppo parametrico delle matematiche 3D; si citano in particolare Cortex di Jake Evill e Osteoid di Deniz Karasahin.



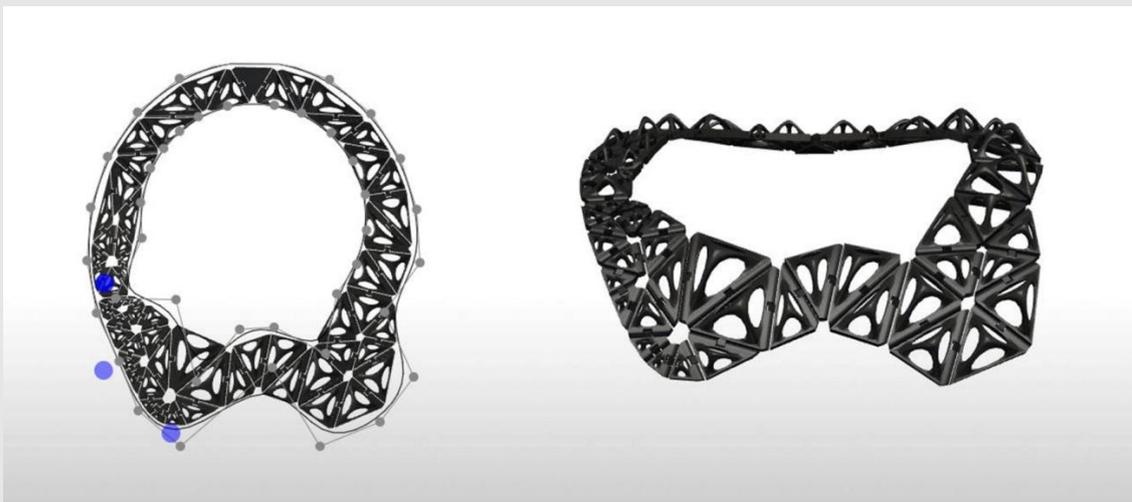
*Immagine 30: progetto Osteoid di Deniz Karasahin
(fonte portale 3dprinterworld)*

Il ricorso a tassellazione Voronoi della superficie per ottenere aperture diffuse e bilanciate, è una pratica diffusa su molti prodotti customizzati ottenuti parametricamente. La semplice disposizione di punti su una superficie, che portano poi alla definizione della tassellazione, è infatti un sistema immediato per definire le caratteristiche strutturali dell'oggetto progettato. Oltre a ciò, la tassellazione Voronoi è anche un eccellente metodo per ottenere velocemente ed efficacemente una varianza estetica sul prodotto. È stata adottata, nello specifico, anche dal dottor Lelio Leoncini che, in collaborazione con il team di progettisti di Wasp (www.wasproject.it/w), sta eseguendo numerose sperimentazioni sul processo di parametrizzazione e fabbricazione additiva di busti posturali a correzione di patologie di deformazione della spina dorsale.



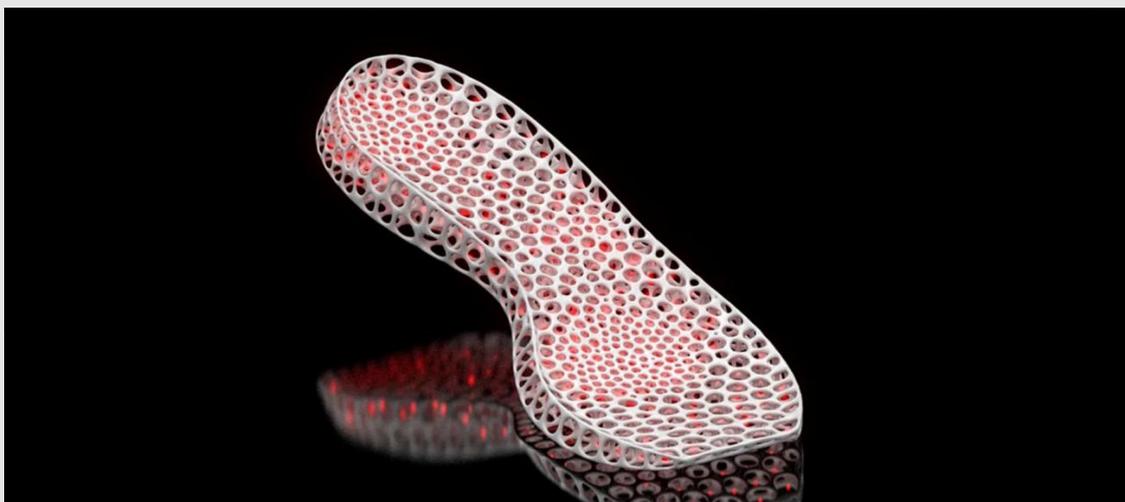
*Immagine 31: stampa e test di busto ottenuto parametricamente a partire da scansione 3D
(fonte portale personale openbiomedical)*

Si ritiene interessante citare due ulteriori progetti che hanno esplorato questa frontiera sperimentale per il mercato della moda e accessori. Lo studio di design statunitense Nervous System (n-e-r-v-o-u-s.com) ha messo a punto diversi algoritmi generativi (*Kinematics*) che permettono di elaborare infinite varianti tassellazione Voronoi dove ogni cella è incernierata alle circostanti, in modo da ottenere un effetto di “tessuto rigido”. I prodotti sono poi sinterizzati in un unico processo, ripiegati su loro stessi come un vero e proprio tessuto, già assemblati. I gioielli sono personalizzabili dall’utente attraverso una piattaforma interattiva online.



*Immagine 32: progetti Kinematics di Nervous System
(fonte portale web nervous system)*

Altre aziende hanno messo a punto processi con i quali ottenere prodotti unici realizzati su misura; inevitabilmente questi processi implicano il ricorso a strumenti di modellazione parametrico-generativa nella fase di progettazione del pezzo. Banks (2016) sintetizza in un parallelismo le sperimentazioni di Nike, Adidas, New Balance e Under Armour.



*Immagine 33: soles New Balance realizzate con design parametrico e sinterizzate
(fonte portale web di New Balance)*

Ultimo progetto pilota riportato è quello di Seiko che con la collaborazione di Materialize (www.materialize.com) service provider di stampa 3D, ha dato vita ad una linea di occhiali adattabili al viso del fruitore. In questo caso i parametri influenti sulla forma finale dell'occhiale sono: la dimensione della montatura, l'angolazione dell'attacco alle stanghette e la lunghezza delle stanghette stesse.

Gli esempi descritti tentano di fornire una sintetica ma significativa panoramica dello stato dell'arte relativa all'applicazione di strumenti di modellazione parametrici sul mercato. In particolare si evidenzia come alcuni settori – in particolare quello sanitario e quello della moda e accessori – abbiano già portato a termine lo stage dei progetti pilota e siano proiettati verso una vera e propria implementazione per il mercato di massa. Tuttavia il settore dei beni strumentali, e specialmente quello delle macchine automatiche, per le caratteristiche di massima personalizzazione del prodotto, sono particolarmente adatti ad adottare questi nuovi strumenti, e si è già citato come il *tooling* sia un altro settore che attualmente sta avvalendosi abbondantemente di questo processo.

4.5 Augmented Reality e Virtual Reality

Augmented Reality (AR) e *Virtual Reality* (VR) sono strumenti virtuali dalle grandi capacità, permettono di modificare radicalmente l'esperienza contestualizzata allo stabilimento produttivo. La prima permette di inserire elementi digitali virtualizzati in un contesto reale, attraverso il riconoscimento dell'ambiente circostante e degli oggetti che lo abitano. La seconda proietta il fruitore in una realtà totalmente riprodotta virtualmente attraverso l'utilizzo di visori appositi (ad esempio Oculus Rift di Facebook o Gear di Samsung).

Per il settore industriale promettono di modificare radicalmente l'esperienza di gestione produttiva. Con l'AR sarà possibile ad esempio fare *maintenance* remota assistendo l'operatore rispetto a ciò che lui stesso vede e intervenendo digitalmente sul suo punto di vista per indicare elementi sensibili di azione o "caricare" contenuti multimediali esplicativi.

Come abbiamo visto nel caso studio dedicato ai lavori del RI.SE di Umeå la realtà virtuale potrà essere molto utile per sintetizzare dati sullo stato di produttività dell'impianto e la navigazione di reparto in reparto per controllare in tempo reale l'efficienza produttiva. Quanto più evolveranno le strutture di produzione (da lineare a isola ad esempio) tanto più strumenti di aggregazione e semplificazione delle informazioni si riveleranno efficaci nella supervisione dell'impianto.

4.6 Automazione apprenditiva e robotica collaborativa

Il progresso tecnologico promette di dare accesso a sistemi produttivi sempre più capaci di auto-regolarsi partendo da pattern di ottimizzazione dei cicli di automazione e in qualche modo di apprendere dalla prassi per migliorare la performance di giorno in giorno. Questo sarà tanto più indispensabile ed efficace mano a mano che si abbandoneranno logiche produttive lineari per abbracciare logiche ibride. Sarà il prodotto stesso a comunicare alle macchine la lavorazione richiesta così come a guidare se stesso nell'impianto, di stazione in stazione. E' indispensabile che un ciclo produttivo tanto mutevole e modificabile in tempo reale in base alla domanda debba potersi auto-regolare per raggiungere sempre la massima efficienza. Allo stesso modo le fasi operativi che vedono il robot collaborare con l'operatore umano necessitano di una "curva di apprendimento" da parte di entrambi: essendo ogni individuo diverso, dovrà essere il robot ad adattarsi ai pattern comportamentali dell'operatore per massimizzare comfort e performance. Il robot dovrà poi modificare il suo comportamento ogni volta che il suo interlocutore cambierà.

CASO STUDIO

Cobot

Le branche del sapere annoverabili sotto la stessa tag “*robotics*” crescono e si diversificano. Negli ultimi 10 anni hanno prodotto un crescente numero di risultati rendendoci evidente come questa disciplina sarà fondamentale per plasmare la nostra società dell’immediato futuro. Ne è un esempio significativo l’evento conferenziale Human Robot Interaction (HRI), importante rassegna annuale sugli studi del settore, giunta alla sua decima edizione e in costante crescita. Nella sua vocazione fortemente interdisciplinare, l’organo congressuale invita a riflettere insieme sul rapporto che abbiamo e che avremo con i robot, rimarcando la potenza pervasiva di queste “entità”, sempre più difficilmente categorizzabili come prodotti, servizi o beni strumentali. In particolare moltissimi sono gli sforzi di studio sulla *social robotics*: questa analizza e testa gli effetti che il robot produce quando impiegato in contesti sociali con funzione di servizio, nei quali le dinamiche d’interazione sono il primo oggetto di studio.

Collaborative Robots

La maturità tecnologica che il mondo della robotica vanta, ci ha abituato ormai da diversi anni a vedere impiegati i suoi risultati nel mondo industriale (ad esempio nella fabbrica robotizzata), in particolare in quegli impieghi, oggi particolarmente strategici, dove la riprogrammabilità di un comparto produttivo è un fattore competitivo importante. Il terreno guadagnato velocemente a scapito di sistemi più statici e poco riconfigurabili ci ha portato a impiegare i robot a fianco di sempre più operatori. I Collaborative Robots (CR) o Cobot concettualmente introdotti dai tre studiosi Colgate, Wannasuphprasit e Peshkin, sono di fatto una realtà in rapida diffusione; lavorando gomito a “gomito” l’operatore umano e il robot riescono a raggiungere un alto livello di efficienza in quelle operazioni fino a ieri in mano ai soli operatori umani, come ad esempio l’assemblaggio di prodotti complessi. La human robot collaboration (HRC) sarà un probabile vantaggio competitivo in ulteriori attività ancora inesplorate, per quei prodotti a medio-alto costo caratterizzati da volumi di vendita medio-bassi (si veda in figura l’area evidenziata in rosa). Le più importate aziende operanti nel settore della robotica che da anni forniscono gli impianti industriali di robot con diverse destinazioni d’uso, oggi si propongono tutte sul mercato con almeno un’offerta di *collaborative robot (CR)* o *Cobot*. Il CR è un robot studiato per interagire con l’operatore e portare a termine cooperativamente compiti complessi, con velocità ed efficienza aumentate senza costituire per lui pericolo.

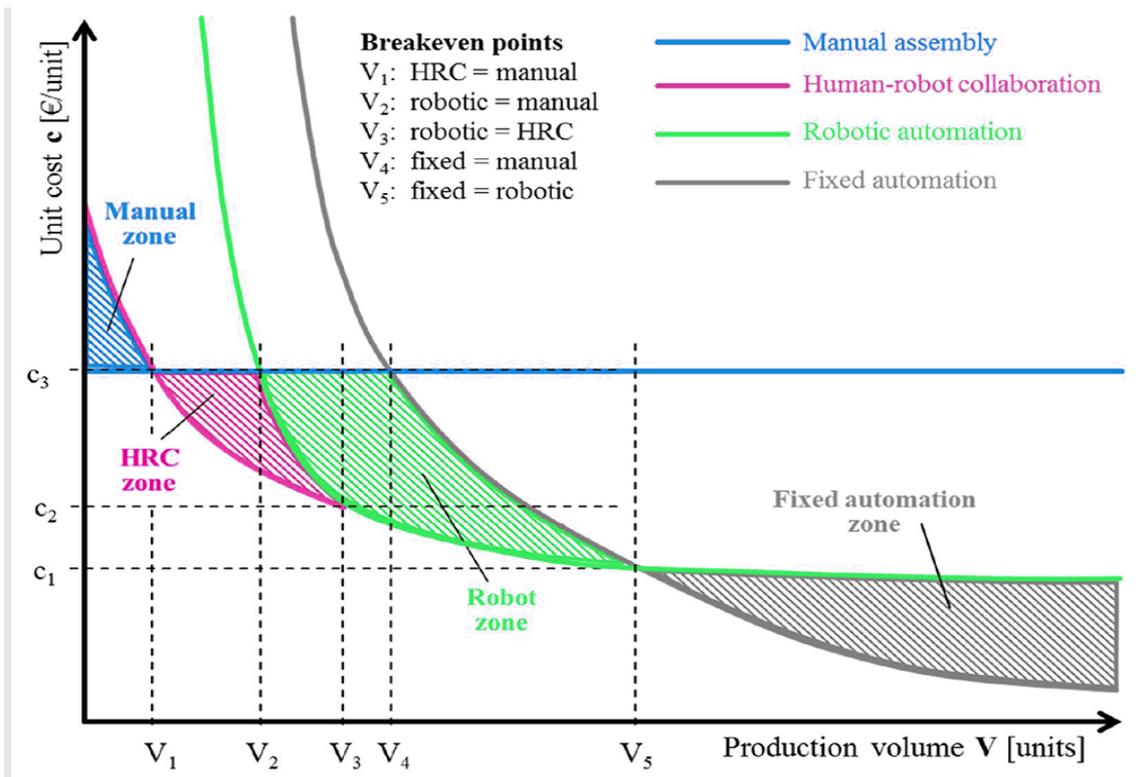


Immagine 34: adattamento da Bjorn Matthias

(fonte ABB Corporate research, 2014)

La gabbia di contenimento sparisce e i due interlocutori agiscono ora nello stesso spazio prossimico. I prodotti sul mercato sono già numerosi, si elencano i principali con i rispettivi produttori:

- Apas (Bosch)
- Baxter and Sawyer (Rethink Robotics)
- Biorb (Bionic Robotics)
- DexterBot (Yaskawa Motoman)
- iiwa (Kuka)
- M1 (Meka Robotics)
- Nextage (Kawada Industries)
- PF 400 and PP100 (Precise Automation)
- PRob (F&P Personal Robotics)
- Roberta (Gomec, ABB group)
- Speedy10 (Mabi)
- UR3, UR5 and UR10 (Universal Robots)
- YuMi (ABB)



Immagine 35: Yumi di ABB e Sawyer di Rethink Robotics
(fonte portali web di ABB e Rethink Robotics)

La sempre più numerosa comunità scientifica che ruota attorno ai CR si impegna largamente in studi relativi all'interazione funzionale tra i robot e i loro collaboratori umani: la letteratura fornisce agli user experience designer gli strumenti per incrementare efficienza e convenienza della cooperazione su operazioni più o meno specifiche (Dragan et al., 2015; Allen et al., 2015; Fang et al., 2015). D'altra parte se si considera solamente il design formale del robot e gli effetti che questo produce, occorre settare il fuoco degli studi con anche altri parametri. Sembra evidente come il prezioso tesoro che gli studi sulla social robotics hanno prodotto negli ultimi dieci anni possa essere l'ossigeno della ricerca sperimentale finalizzata all'ottimizzazione del design dei CR. Si ritiene inoltre che la disciplina del Design, con la sua forte connotazione multidisciplinare e con la sua eredità di progetto attorno all'utente, possa essere un importante mediatore tra questi due mondi. Già Donald A. Norman nei suoi saggi *Emotional design* e *Design del futuro* dedica più capitoli alle implicazioni che l'introduzione dei robot avranno sul nostro contesto ambientale privato e professionale (Norman 2004, 2007). La più ampia riflessione derivata dai suoi pionieristici studi sulle *cognitive sciences* analizza la nostra interazione con i robot secondo i tre livelli di elaborazione *viscerale*, *comportamentale* e *riflessivo*. Similmente in uno studio del 2011 (Young, 2011) si propone di recente un modello che categorizza i tipi di interazione uomo-robot secondo i fattori che la condizionano: *visceral factor of interaction*, *social mechanics of interaction* e *social structure of interaction*. Riconoscendolo come modello di analisi condiviso, si ritiene utile non solo nei confronti della *Social robotics*, ma anche per mappare una serie di risultati da questa derivati e con chiare implicazioni nel contesto della *Collaborative robotics*. Come già sottolineato in precedenza, si vogliono indagare quei risultati che possono condizionare direttamente l'attività di product design di un robot, più da un punto di vista formale che d' interazione.

Fattore viscerale d'interazione con i cobot

Nel suo celebre studio Kaplan (Kaplan, 2004) ci da una panoramica estremamente interessante ed efficace per capire il fenomeno culturale dei robot nei paesi occidentali e in Giappone. Analizzando le differenze tra i due contesti, comprendiamo quali fattori abbiano reso più difficoltosa la diffusione di robot umanoidi nel primo, favorendo al contrario un design meccanomorfo. In altri studi (Choi et al.2015) si dimostra come la preferenza degli utenti in termini di aspetto dei robot sia fortemente influenzata dal tipo di attività nella quale ci coinvolgono. Preferiamo human-oriented robot per *social task* e *product-oriented robot* per *practic tasks*. I robot industriali in genere appartengono storicamente a questo secondo gruppo ma i CR invece, condividendo lo spazio prossimico con gli operatori e operando in simbiosi, acquisiscono anche funzioni sociali che possono essere valorizzate al massimo per produrre un ambiente di lavoro migliore. Baxter e Sawyer sono un esempio di come Rethink Robotics interpreta questa opportunità: gli occhi del robot sempre visibili sul monitor oltre ad anticiparci l'obiettivo della prossima operazione hanno l'effetto secondario di creare un legame personale e aumentare l'*active agency* (Young, 2011) percepita. Chi da tempo collabora con loro tende a considerarli una entità umana piuttosto che una macchina come ci conferma Allison Sauppé, graduate student of University of Wisconsin-Madison, studiando i Baxter impiegati alla Steelcase.



*Immagine 36: lo stress registrato con Yumi e un Dexter Bot provvisto di testa
(fonte portale web ABB e Yaskawa)*

Un'altra esperienza che ci indirizza similmente viene dai progetti di ricerca con i quali è stato sviluppato il Kuka iiwa (Bischoff et al., 2010): lo shift di design dalla seconda alla terza versione del prodotto ha nascosto i cavi all'interno della scocca e ammorbidito le forme del braccio; l'antropomorfizzazione che ne deriva è stata valutata dai loro clienti come uno degli upgrade preferiti, davanti alle migliorate performance. Da questo punto di vista anche YuMi di ABB possiede caratteristiche fisiche human-like capace di stimolare in modo viscerale in nostro inconscio provocando una naturale empatia nei suoi confronti.

In uno studio (Zanchettin et al. , 2013) si analizza come la ridondanza posseduta dai bracci a 7 assi, possa mimare quella umana e come questa caratteristica sia desiderabile per favorire l'accettazione da parte degli operatori (affermazione possibile solo a valle di stress test effettuati). Il mercato ci mostra evidentemente come sia propenso all'antropomorfismo anche se talvolta nessuna motivazione funzionale lo richieda. DexterBot di Yaskawa, provvisto di due braccia a 7 assi come YuMi e Dexter, e quindi fortemente antropomorfizzato, viene mostrato al pubblico fornito di una testa estetica, nonostante questa sia totalmente inutile e non sia presente nella configurazione operante del robot.

Implicazioni future

Il futuro della robotica collaborativa sarà dunque quello di perseguire un'umanizzazione dei robot fino al giorno in cui non saremo in grado di distinguerli dagli altri operatori umani? I CR seguiranno la strada dei Social Robots antropomorfizzati all'estremo?

Una lettura evoluta della teoria dell'uncanny valley (Chin-Cang et al. 2008) propone una linea guida che può aiutarci nella futura progettazione dei CR: mantenere un livello di coerenza tra le diverse caratteristiche antropomorfe del robot. Sarebbe infatti la compresenza di caratteristiche troppo umanoidi unite ad altre più meccanomorfe a provocare in noi una naturale repulsione per l'entità. La possibilità che un robot del tutto simile per aspetto ad un operatore umano compia, ad esempio, una rotazione della spalla di 360° nel portare a termine il suo compito non è un effetto desiderabile per chi lavora a stretto contatto esso. La risposta alla domanda posta è quindi: probabilmente no, non assisteremo a un'antropomorfizzazione spinta. Essi saranno sempre prima di tutto progettati privilegiando le loro qualità funzionali sopra le caratteristiche di interazione empatica e sociale con i collaboratori umani; si pensa che un CR, pur integrando caratteristiche socializzanti, debba sempre manifestare nell'aspetto la sua finzione primaria di macchina funzionale. Ad oggi, l'analisi del mercato, ci suggerisce che l'antropomorfizzazione dei CR non ha ancora raggiunto un confine invalicabile, ma allo stesso tempo la letteratura scientifica ci rende consci dell'esistenza di questo confine. I designer dovranno progettare i CR del futuro avendo questa consapevolezza.

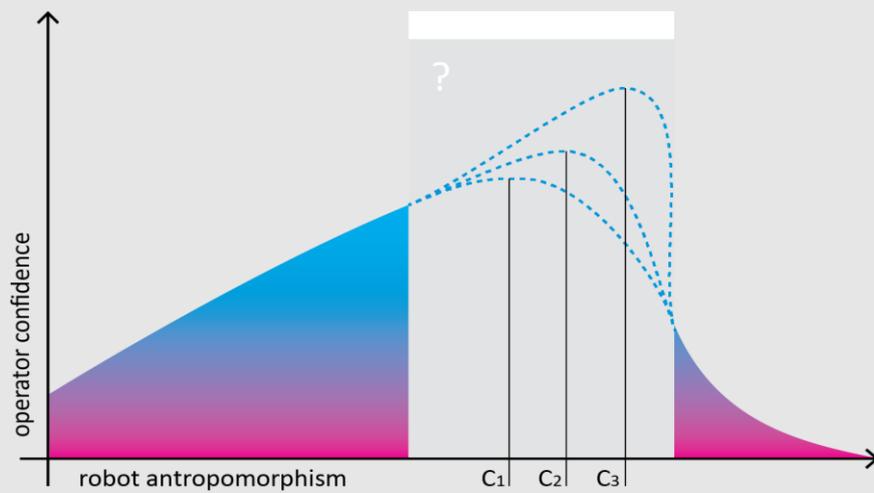


Immagine 37: l'area sconosciuta nel grafico di confidenza antropomorfica del robot

Conclusioni

In questa analisi si è cercato di riflettere sulle tendenze del mercato dei CR e sul ruolo che i designer potranno avere nel loro successivo sviluppo. Si è ipotizzato che i progettisti, con la loro sensibilità multidisciplinare, possano mediare proficuamente nell'equilibrio tra le caratteristiche tecnico-funzionali, empatiche e d'interazione. Si è proposta successivamente, una lettura dell'attuale tendenza antropomorfizzante dei CR per dotare i designer stessi di una linea guida utile nella loro attività progettuale.

5. Design Innovation Tools

Fino a questo momento è stato possibile comprendere in che modo e con quale profondità sia avvenuta una contaminazione della *design culture* nelle imprese B2B dei beni strumentali; l'analisi del contesto e delle macro-trasformazioni in atto nel settore, indagate sulla letteratura esistente e decifrando i risultati raggiunti dalle imprese, permettono ora di avvicinare lo scopo della ricerca. L'obiettivo scientifico è analizzare l'inserimento della *design culture* nelle imprese orientate al mercato business dei beni strumentali; isolando gli strumenti con la quale essa opera si tenta di marcare i parametri di successo innovativo dell'attività stessa.

La mappatura ha riconosciuto sette pratiche che coinvolgono a diverse profondità l'attività di orientamento strategico, la ricerca e sviluppo, la progettazione e la comunicazione. In questo lavoro ci si riferisce ad esse come Design Innovation Tools (DIT). Le sette attività producono risultati in termini di creazione di valore per l'azienda e gli effetti si registrano sul prodotto, sul processo, sul mercato e sul marchio, in misura e con efficacia differente per ognuna di esse. Oltre alla raccolta e descrizione delle sette attività si correde il lavoro con l'inserimento di casi studio, nella convinzione che l'analisi della pratica sia indispensabile alla comprensione di fenomeni difficilmente astrabili dal loro contesto.



Immagine 38: Design Innovation Tools per le imprese B2B e loro efficacia sulle quattro leve di valore

5.1 Scenario building

Lo *scenario building* è la capacità di poter immaginare scenari futuri possibili e collocarsi su quell'orizzonte; permette alle aziende di orientarsi progettualmente verso le opportunità che tali futuri prospettano. Non ha l'ambizione di prevedere il futuro, e non viene misurato nella precisione di previsione, piuttosto genera punti di vista inediti che collocano l'impresa in un contesto mutato. Lo scostamento dall'attuale, è capace di per sé di produrre un approccio al progetto diverso, e di rendere possibili corridoi d'innovazione non evidenti in precedenza. Come ben sintetizzato da Deserti (2007) non si tratta di un metodo quantitativo, con obiettivi statistici ma qualitativo e quindi *“particolarmente rilevante per chi si occupa di design: il design è per sua natura abituato a fare i conti con la dimensione qualitativa e a sviluppare ragionamenti analitici e sintetici che si basano su osservazioni di natura qualitativa piuttosto che quantitativa.”*

Lo strumento della scenaristica ha origine in ambito militare e negli anni sessanta viene adattato ad uso del business da Herman Kahn; successivamente viene impiegato da grandi corporazioni che misurano se stesse in funzione di possibili cambiamenti geopolitici per trovarsi preparate a operare all'interno di contesti fortemente mutati. Il design ha adattato lo strumento alle sue esigenze, utilizzando un linguaggio comprensibile al progettista: quello del progetto. La scenaristica nel design si manifesta attraverso il progetto stesso, e con esso esprime il cambiamento che possibilmente potrà riservare il futuro.

La metodologia si applica a partire da alcuni strumenti di ricerca accessori, indispensabili a costruire una comprensione adeguata del contesto aziendale e dei trend in atto. La costruzione di scenari è l'ultimo tassello di un processo che si nutre di due attività principali a valle del brief di progetto:

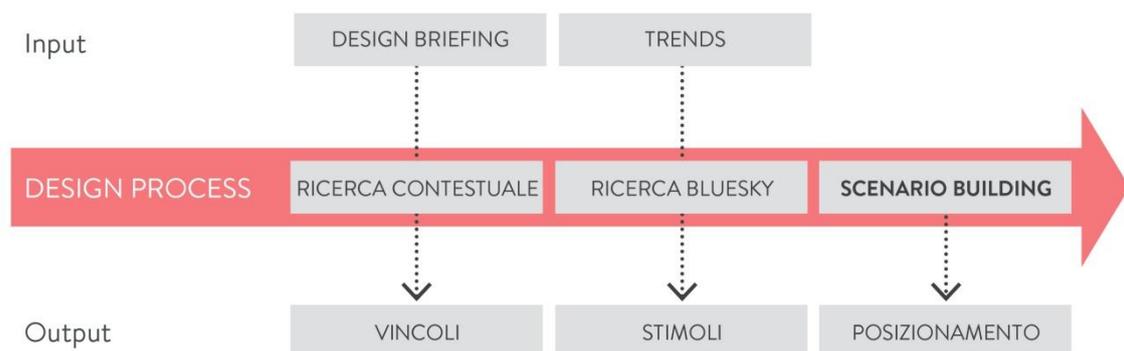


Immagine 39: Le fasi del processo di design che portano alla costruzione di scenari
(fonte adattamento da Deserti, 2007)

- *Ricerca contestuale.* E' l'insieme delle condizioni al contorno dell'impresa, l'insieme dei limiti che vincolano il progetto come ad esempio le capacità tecnologiche di produzione o la

struttura dei fornitori. E' probabile che la funzione R&D o l'ufficio tecnico aziendale lavorino considerando implicitamente molte di queste condizioni al contorno che è necessario palesare a stakeholder esterni del progetto. Se il designer è esterno all'impresa è indispensabile che nella quotidianità dello sviluppo del progetto sia coinvolta una figura ben consapevole di queste condizioni al contorno, che possa evitare equivoci e fraintendimenti.

- *Ricerca bluesky.* E' un'operazione d'indagine trasversale che esce dai confini del settore e del contesto. Cerca prassi, soluzioni, opportunità in territori non usuali per l'impresa e proprio per questo è capace di innescare quella generazione d'idee inattese che potranno trasformarsi in soluzioni d'innovazione dirompente (*disruptive innovation*). Tipicamente questo approccio richiede un'apertura verso orizzonti anche non contingenti al *knowhow* aziendale.

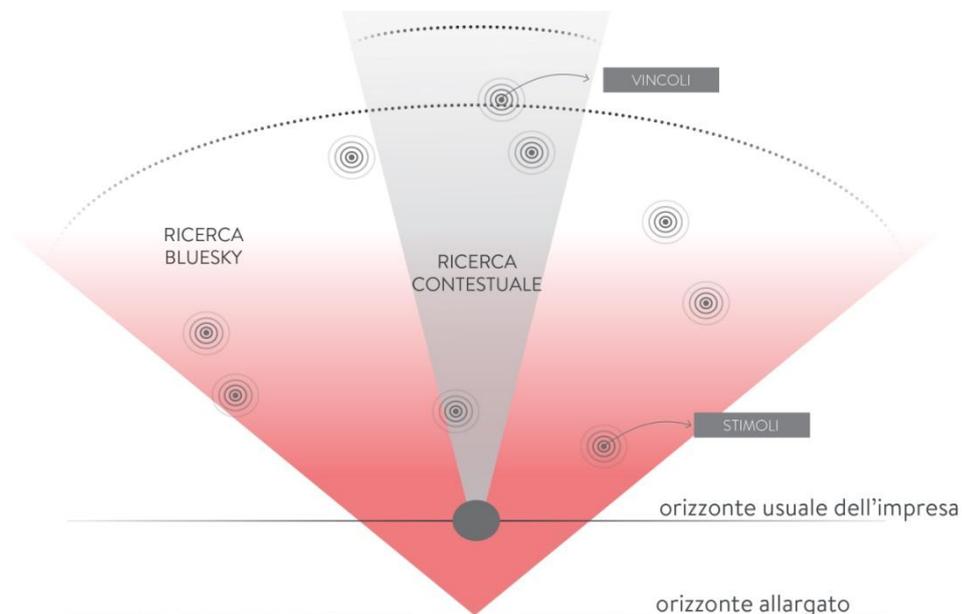


Immagine 40: ricerca contestuale e ricerca bluesky nella fase di definizione del problema progettuale

Una volta individuati vincoli e stimoli sarà possibile proporre scenari di progetto inediti, capaci di portare successivamente a nuovi concept di prodotto, ma anche suggerire nuove strategie di posizionamento sul mercato.

A valle di questo processo generativo risiede un vantaggio competitivo secondario che sta nell'elaborazione di materiale divulgativo ricco di visioni future e di realtà allo stato dell'arte; il grande lavoro di comunicazione permette di essere percepiti dai propri interlocutori non solo come player preparati ma come fautori stessi del progresso al quale il mercato va incontro; il risultato è l'immagine di un'azienda ad alto potenziale innovativo. Nel caso d'impresе o rami

d'impresa esclusivamente impegnati su mercati B2B, come ad esempio produttori di componenti e semilavorati che hanno di per sé un minore impatto comunicativo sul pubblico, l'opportunità di poter proporre una propria visione di progresso è ancora più importante.

CASI STUDIO

Wasp

Wasp è un'impresa emiliano-romagnola che progetta e produce stampanti 3D con tecnologia FDM. E' leader di mercato nella particolare architettura di macchina ad estrusore sospeso, una geometria che permette massima libertà in termini di scalabilità.

Fin dalla sua fondazione l'azienda è stata caratterizzata da una forte tensione all'innovazione e alle implicazioni economico-sociali che la tecnologia del 3D printing porta con sé. Con questo DNA l'impresa, tra le prime al mondo, ha immaginato un futuro nel quale le abitazioni stesse potranno essere stampate in 3D, e di conseguenza, nel 2015 ha prodotto il prototipo della stampante 3D più grande al mondo. Nonostante il mercato e la clientela primaria di Wasp non avesse richiesto che un prodotto del genere vedesse la luce, l'impresa, con un'operazione di scenario building, ha saputo leggere la congiuntura tra maturità tecnologica e gli stimoli dal settore dell'edilizia. Il risultato è un progetto che serve come apripista nell'ottica di una innovazione dirompente, diventando uno strumento agile, veloce, economico e flessibile per la costruzione di case.



*Immagine 41: una Delta Wasp 12 mt in funzione su un prototipo di abitazione
(fonte portale web Wasp)*

Nella corretta visione di Wasp questa innovazione porterà i suoi benefici *in primis* nei paesi del terzo mondo, caratterizzati da una particolare scarsità di materiali e maestranze; tuttavia questa

condizione estrema testerà un sistema che potrebbe essere una valida alternativa alle tecnologie edilizie tradizionali. La scelta, lontana da immediati riscontri economici, permette all'impresa di essere pioniera del settore della fabbricazione additiva per il settore dell'edilizia, ma soprattutto di godere della positiva ricaduta che tale progetto ambizioso ha sui suoi interlocutori tradizionali.

Un'operazione di scenario building, per la sua vocazione al futuro, è uno sforzo impegnativo che richiede l'analisi e la messa a sistema di molti fattori contingenti. Spesso è di stimolo all'interno del sistema impresa per orientare tutti i partecipanti verso un orizzonte comune di progresso; in questo caso è stato un driver molto efficace che ha portato l'azienda sino alla fase prototipale e di test dell'impianto.

5.2 Service Spin-off

Nella ricerca di soluzioni di servizio al core business aziendale, accade che alcune funzioni si ritrovino in una posizione di autonomia particolare. Accade ad esempio nel momento in cui una parte dell'ufficio tecnico, votato alla simulazione numerica dei processi produttivi, abbia la capacità potenziale di svolgere la stessa funzione anche per terzi. Le teorie dell'open innovation (Chesbrough, 2006) prospettano alle imprese una scelta, già praticata dai centri di ricerca universitari: la nascita di spin-off aziendali. Questa opportunità permette di minimizzare i rischi d'investimento, ben definiti al momento della nascita dello spin-off ma allo stesso tempo coglierne in buona misura i frutti del possibile successo imprenditoriale (dipendentemente dalla quota partecipativa in capitale). Un ulteriore vantaggio di questo tipo di strategia è la migliore attitudine dei professionisti coinvolti che, diventando di fatto pieni responsabili e primi beneficiari del potenziale successo imprenditoriale, impegnano massimamente la loro competenza sviluppando sinergie virtuose con benefica ricaduta anche all'interno delle mura aziendali (per indicare questo effetto è stato coniato un termine: coompetizione).

Ulteriore beneficio è l'apertura verso altre realtà produttive, altri settori, altri mercati, innescando contaminazioni proficue con positiva ricadute per l'impresa e il suo spin-off.

In un'impresa B2B la costituzione di uno spin-off può andare nella direzione dell'avvicinamento all'ultimo anello della catena: il mercato B2C. La presenza di un designer tra le figure di indirizzamento strategico dell'entità può portare il beneficio di una spiccata sensibilità verso le esigenze dell'utente finale; un atteggiamento human centered sempre più indispensabile anche nel mercato dei beni strumentali.

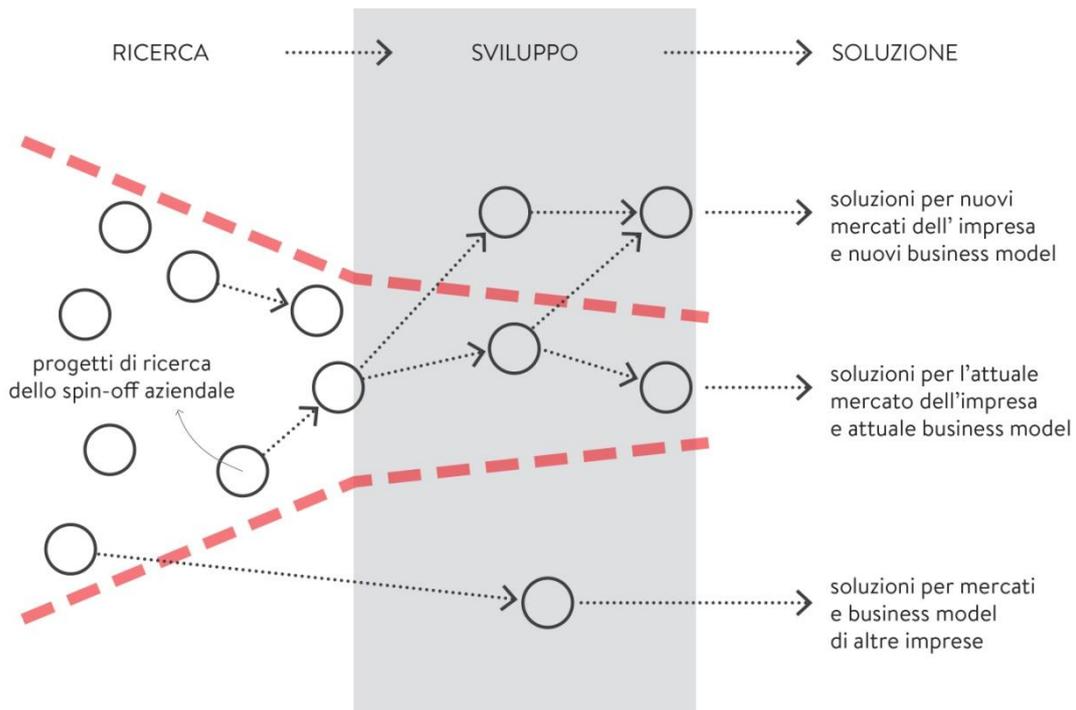


Immagine 42: l'imbuto dell'Open Innovation
(fonte adattamento da Chesbrough, 2006)

CASI STUDIO

GD Coesia

GD è un'impresa storica e molto importante per il territorio Bolognese, è stata citata all'inizio di questo lavoro nel focus sullo sviluppo del distretto della Packaging Valley, di fatto è uno dei pilastri che hanno permesso l'espansione e la diffusione della cultura ingegneristica nell'area emiliano romagnola già dagli anni venti e trenta.

Il core business che le ha permesso nella storia recente di diventare un colosso leader a livello internazionale è quello legato alla progettazione e produzione di macchinari per il confezionamento del tabacco, business ampliato con i mercati delle imprese assorbite dal gruppo negli anni recenti. Questo settore è ormai molto maturo: il consumo del tabacco è una prassi tradizionale che non si è andata modificando negli anni e che di fatto rimane analoga a quanto avvenisse nel secondo dopoguerra. Ovviamente fatto salvo per la moderna introduzione della sigaretta elettronica, che ha modificato la modalità di consumo ma non sovvertito il mercato. Negli anni il packaging del tabacco si è dimostrato l'unico volano capace di produrre un buon apice di vendite per il prodotto. E' quindi diventata ormai prassi consolidata per i colossi del settore, quella di uscire "stagionalmente", similmente a quanto accade nel settore moda, con packaging speciali, edizioni limitate, pacchetti celebrativi e così via. Il successo

dell'operazione è stato considerato direttamente proporzionale alla capacità del packaging di essere innovativo e di stupire il consumatore; di conseguenza sono nati edizioni speciali con packaging in alluminio, astucci con aperture speciali ad effetto "wow".

Sempre di più gli studi di consulenza di comunicazione hanno acquistato importanza rispetto alla capacità di queste imprese di proporre sul mercato prodotti accattivanti ed innovativi. Di fatto questi studi di design hanno lavorato fianco a fianco con il marketing aziendale per selezionare le idee più promettenti, non diversamente da quanto accade in altri settori. Il collo di bottiglia del processo risiede a valle di questa operazione, laddove sia necessario verificare che il design preferito sia producibile industrialmente a determinati costi. E' in questa fase del processo che tradizionalmente la GD, o l'azienda analoga, entrano in gioco per capire come produrre il macchinario destinato alla produzione di massa del packaging scelto. Nel tempo GD ha affiancato i suoi clienti sempre più da vicino per metterli in grado di favorire packaging design che presentassero complessità superabili in fase di ingegnerizzazione del macchinario.

Ciò ha reso GD consapevole del potenziale ruolo ritrovato che poteva avere in questa posizione: essere essa stessa proponente di packaging innovativi forte del suo "know how" sulla producibilità. L'azienda ha quindi esplorato questa opzione aprendo uno studio di progettazione interno che si occupasse di packaging e non di macchine: l'impresa si interessa di disegnare il prodotto che le sue macchine produrranno, di fatto nella posizione di essere un partner ancora più strategico per i suoi clienti.

Lo studio di progettazione interno ha conquistato così la sua autonomia e oggi lavora trasversalmente anche su altri business del gruppo.

La IPI, assorbita dal gruppo nel 2013, è un'azienda concorrente di Tetrapack che progetta e produce macchine e impianti per il confezionamento di liquidi in packaging asettici, largamente popolato di marchi della grande distribuzione legati al consumo di latte e succhi di frutta. Oggi lo studio interno di progettazione lavora anche per questa azienda assorbita, facendo ricerca sulle evoluzioni delle modalità di consumo dei prodotti alimentari, con la finalità di prototipare inediti formati di packaging asettico, capaci di far nascere nuove modalità d'uso e consumo nel settore.

Il gruppo di ricerca sul packaging, anche se di fatto accorpato agli uffici progettuali GD, può considerarsi come uno spin-off di servizio, poiché gode di un'elevata autonomia tra le funzioni aziendali e opera con quella trasversalità tipica degli uffici di consulenza. Si crede che al pari di GD molte imprese del B2B si stiano avvicinando al mercato B2C con gli stessi obiettivi e vantaggi, in modo da anticipare la domanda e diventare partner ancora più strategici per i propri clienti.



5.3 Shelf Innovation

La cosiddetta *Shelf Innovation* è l'attività di costruzione di un "magazzino di innovazioni, da cui al momento opportuno, anche dal punto di vista della ricettività del mercato, attingere per innovare i prodotti." (Lanzara et al., 2005).

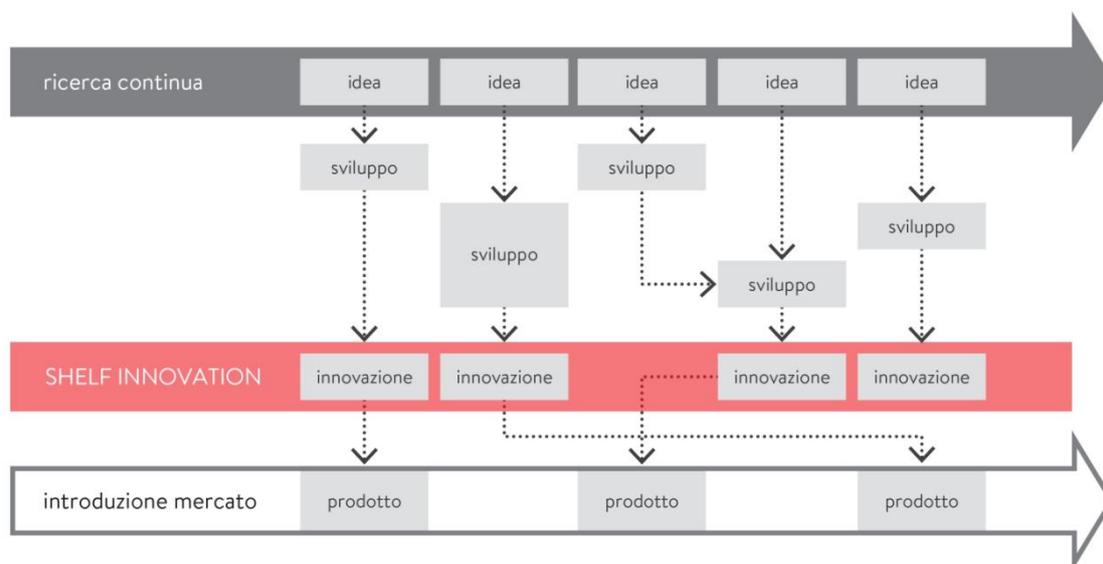


Immagine 44: il flusso delle innovazioni nella shelf innovation

Il designer, a monte di una ricerca trasversale che abbia saputo individuare i trend del settore (come ad esempio un'operazione di *scenario building* già descritta) è capace di costruire molteplici proposte di corridoi innovativi; l'analisi e la selezione delle proposte strategiche per

l'impresa (concordate con la direzione aziendale) lo mettono in grado di sviluppare i concept e portarli a livello di pre-ideazione in un'operazione di co-design con lo studio tecnico. L'attuazione della strategia è in stretta relazione con la funzione del marketing aziendale, capace di leggere le sottili oscillazioni del mercato e proporre al momento più opportuno l'innovazione.

In quest'ottica ognuna delle idee promettenti è messa a sistema per trovare la sua giusta posizione nel flusso di sviluppo delle innovazioni: partendo dalla soluzione più immediata, già pronta per il mercato, è possibile ordinare ogni intuizione in modo che goda del beneficio dell'innovazione precedente e costituisca a sua volta un punto di partenza migliorato per la proposta successiva. Alcune innovazioni, essendo correlate, troveranno collocazione una di seguito all'altra, altre si svilupperanno parallelamente in modo indipendente.

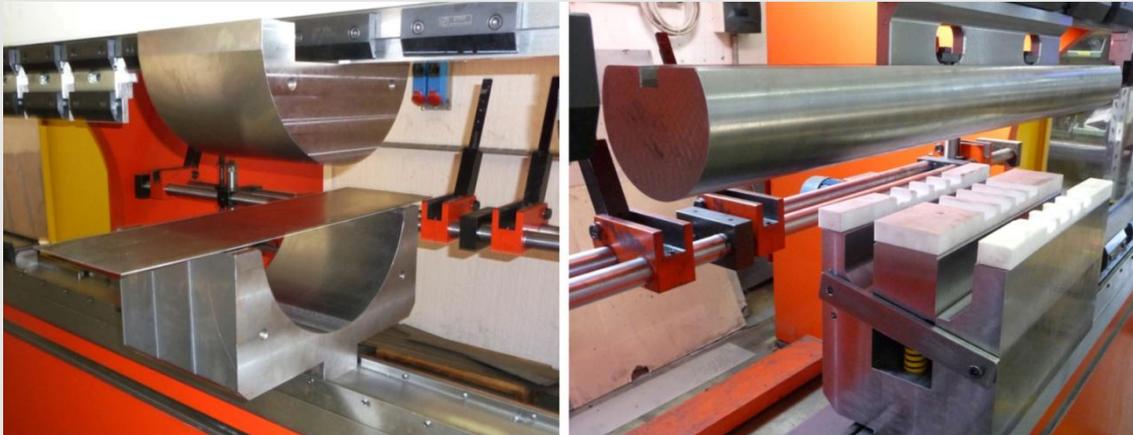
CASI STUDIO

Rolleri

All'inizio del 2016 la Rolleri Spa, azienda leader nella progettazione e produzione di utensili per presso-piegatura e punzonatura si è rivolta all'Advanced Design Team dell'Università di Bologna, un gruppo di ricerca universitario specializzato nell'usare gli strumenti del design per innovare i prodotti e servizi delle imprese. Rolleri, come molte altre PMI italiane, si trovava nella situazione di avvertire potenziali benefici che il nuovo paradigma industria 4.0 portava con sé, ma di non riuscire a leggere adeguatamente le opportunità specifiche legate al suo prodotto. Le imprese che compiono operazioni analoghe in questo momento storico, si trovano spesso a intuire possibili sviluppi ma a essere carenti delle competenze necessarie a perseguirli. Immaginiamo ad esempio una impresa metalemeccanica classica, produttrice di protezioni trasparenti per macchine automatiche fatte su misura. L'impresa può intuire il potenziale vantaggio di trasformare il suo componente in un vettore d'informazioni evoluto, capace di tramettere in tempo reale all'operatore molteplici informazioni riguardanti lo stato della macchina e la sua performance; purtroppo l'impresa, non avendo le competenze adeguate per lo sforzo di ricerca che servirebbe a evolvere il suo prodotto in quel senso, sarà probabilmente scoraggiata e continuerà a produrre tradizionalmente con il rischio di essere sopravanzata dalla concorrenza.

Il team Unibo ha inizialmente guidato l'impresa nel comprendere ciò che imprese simili stavano mettendo in pratica, ricorrendo a nuove tecnologie legate alla valorizzazione dei dati; nel corso delle due giornate della fase introduttiva, adeguatamente separate da una pausa funzionale all'acquisizione delle nuove informazioni, gli stakeholder aziendali hanno assistito alla presentazione dei casi studio. La pausa tra i due incontri ha permesso ai partecipanti di sedimentare le informazioni in modo da poter maturare osservazioni e analogie con la propria

realtà in modo ordinato e completo. Durante un terzo incontro si è condotto un workshop allo scopo di far emergere possibili evoluzioni dell'offerta di Rolleri. Il lavoro di brainstorming, adeguatamente svolto in modo da favorire un approccio pro-attivo, ha prodotto un elenco di idee potenzialmente interessanti per l'evoluzione del prodotto di Rolleri.



*Immagine 45: due utensili per presso-piegatura speciali dell'impresa Rolleri
(fonte portale web Rolleri)*

Tra gli altri si è approvato un filone di ricerca che esplorasse la possibilità di produrre alcuni utensili per presso-piegatura in materiale plastico, stampati in 3D. La tecnologia permette di ottenere il pezzo a costi e tempi ridotti e si rivela efficace perché "gentile" sulla lamiera, che una volta lavorata avrà meno necessità di interventi per nobilitarne la finitura. Analogamente era emerso come fosse necessario dotare i clienti di Rolleri di uno strumento che li mettesse in grado di avere risposte preventive e immediate sulla possibilità di ottenere determinate pieghe: talvolta si rivolgono a Rolleri con richieste poco definite e difficilmente accontentabili, risultando in una perdita di tempo ed entusiasmo da ambo le parti.

In questo caso la prima idea (la stampa 3D di utensili specifici), considerata un'opportunità, è stata messa a sistema con la seconda osservazione, considerata un ostacolo. Il risultato è la concezione di un software che abiliti i clienti di Rolleri a simulare digitalmente la fattibilità di utensili dalle performance "speciali" (ad esempio pieghe curve) e l'azienda stessa a progettare e produrre gli stessi utensili stampandoli in 3D. Il rapporto tra cliente e fornitore diventa quanto mai facilitato e diretto, e Rolleri diventa così un interlocutore ancora più strategico. Ordinate analisi successive hanno messo in grado l'impresa di comprendere quali idee, analoghe a quelle descritte, fossero più strategiche, realisticamente attuabili e soprattutto quale flusso evolutivo dovessero seguire per produrre ricadute reciproche positive.

Il parziale traguardo della collaborazione è stata la stesura di un nuovo piano industriale che esplicitasse le tecnologie strategiche di riferimento per l'evoluzione dell'impresa nei 5 anni

successivi. Ognuno dei filoni di sviluppo approvati ha trovato la sua posizione cronologica all'interno del percorso, in modo che ogni innovazione potesse arrivare sul mercato adeguatamente testata e matura per essere assorbita. Con questa operazione Rolleri vuole evolvere la sua posizione nell'immediato futuro, da "semplice" fornitore di componenti a partner di progetto strategico per i partner della filiera.

5.4 Open Innovation Hub

L'attività di R&D tradizionale nell'ultimo decennio ha mostrato i suoi limiti. Neanche le grosse aziende sono ormai in grado di portare avanti la ricerca nella segretezza delle mura aziendali. Da una parte c'è la competizione con reti di ricerca aperte, capaci di produrre innovazione facendo dialogare mondi produttivi fino a poco tempo fa blindati, producendo considerevoli risultati in tempi ridotti. Dall'altra un mondo del lavoro culturalmente mutato dove le compagnie faticano sempre più ad arginare la fuga di cervelli in cerca di nuove sfide.

Le imprese dei settori B2B e specialmente quelle che realizzano beni strumentali, sono caratterizzate da funzioni tecniche che attuano un notevole sforzo in attività di ricerca e sviluppo. Tipicamente i progetti che vengono portati avanti dall' R&D sono segreti per poi essere rivelati soltanto al momento della commercializzazione del bene. In determinati casi questa pratica è inevitabile, poiché è il cliente stesso che, commissionando una macchina con determinate caratteristiche competitive vuole sfruttare al massimo il vantaggio che queste garantiranno. In altre situazioni i progetti di ricerca interni all'azienda, sono portati avanti autonomamente poiché garantiranno un certo vantaggio di cui si potrà beneficiare a diversi livelli e su diversi progetti: l'introduzione di un nuovo materiale è un'innovazione implementabile trasversalmente su più prodotti. In questo secondo caso l'impresa opta comunque per procedere nello sviluppo dell'innovazione in segretezza per poi presentarla al grande pubblico in eventi fieristici chiave per il proprio settore. In questo modo si può beneficiare di un effetto *disruptive* che catalizzerà efficacemente l'attenzione proprio perché in forte discontinuità con la vecchia tecnologia. Se da una parte è l'effetto desiderabile, dall'altra il rischio di aver male interpretato la condizione di preparazione del mercato a tale innovazione rimane alto e un sostanziale rifiuto è possibile.

Questa modalità di attuazione dell'innovazione può mutare a favore di un approccio più sicuro. L'azienda può aprire i suoi laboratori di ricerca ai clienti, rendendoli partecipi degli step di avanzamento tecnologico sui quali si sta puntando. In questo modo può avere un feedback molto anticipato e reindirizzare in modo ottimale lo sforzo di sviluppo. Come ulteriore effetto si riuscirà a fidelizzare maggiormente i propri clienti, rendendoli più partecipi, e a comunicarsi ai

nuovi clienti come impresa assolutamente all'avanguardia. L'investimento in R&D viene così massimizzato anche a livello comunicativo.

Infine, come ci ricorda ancora una volta Chesborough (2006) a proposito del caso Xerox:

"Xerox's businesses were focused on growing their revenues and profits within the general reprographics market-chiefly copiers, printers, and associated supplies. Eager to obtain technologies for the current businesses, they often invited their leading customers accounts to visit Xerox's labs to preview technologies under developments. These visits were a powerful sales tools, helping to persuade customers that Xerox had a commitment to serving them in the future, as well as the present.

Customers, in turn, provided feedback to Xerox managers about which technologies seemed most promising from their perspective. This feedback became important input for the annual budgeting project and where businesses committed to transfer technologies from the lab into their own P&L."

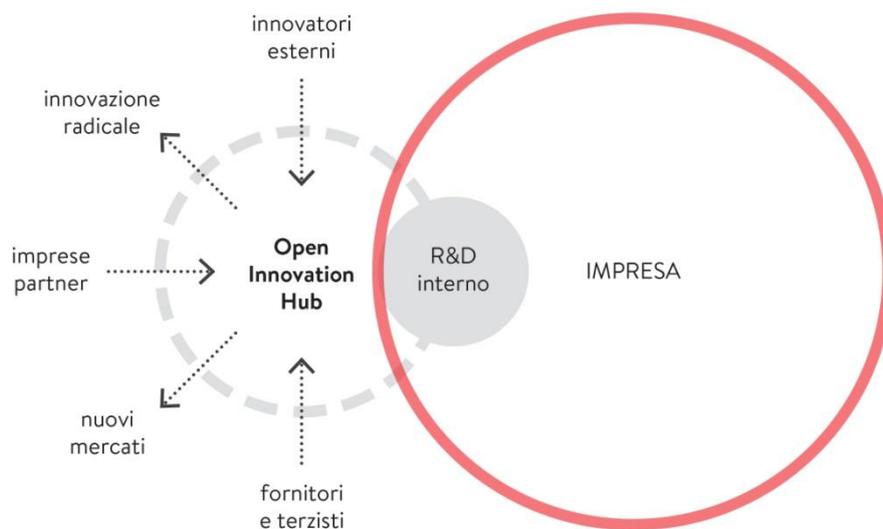


Immagine 46: la posizione di apertura dell'open innovation hub

E' chiaro che la possibilità di aprire una galleria d'innovazioni all'interno del reparto di Ricerca e Sviluppo è prerogativa solo d'impresе di medie o grandi dimensioni. Attività del tutto analoghe sono i cosiddetti parchi tecnologici, sorti a fianco di alcune grosse imprese trainanti il loro settore: Il campus Innovazione a Chieti, nato da Fiat e Honda per il settore automotive, Il Kilometro rosso a Stezzano, nato da Brembo e operante su diversi settori e l'Ecsa a Benevento per il settore aerospaziale (Palmieri in *Advanced Design* a cura di Celi E., 2010). Per le grandi imprese c'è la necessità di spostare all'esterno i centri di innovazione radicale per fare in modo

che non vengano assorbiti dalla funzione ordinaria di R&D, spesso concentrata sull'innovazione incrementale contingente dei prodotti.

Una delle opportunità per le piccole imprese sta nel portare le sfide d'innovazione altrove, approfittando di competenze trasversali estranee al clima aziendale e di una freschezza nell'approccio ai problemi: i fablab, ad esempio, sono un luogo dove questo può avvenire. Nel approfondire la ricerca sul tema è stato elaborato un breve contributo che, per questioni di finalità di pubblicazione, è stato ridotto alla massima sintesi; questo canale di ricerca, per la sua attualità e per l'interesse che le aziende gli rivolgono, viene approfondito in un caso studio dedicato.

CASO STUDIO

Fablab network

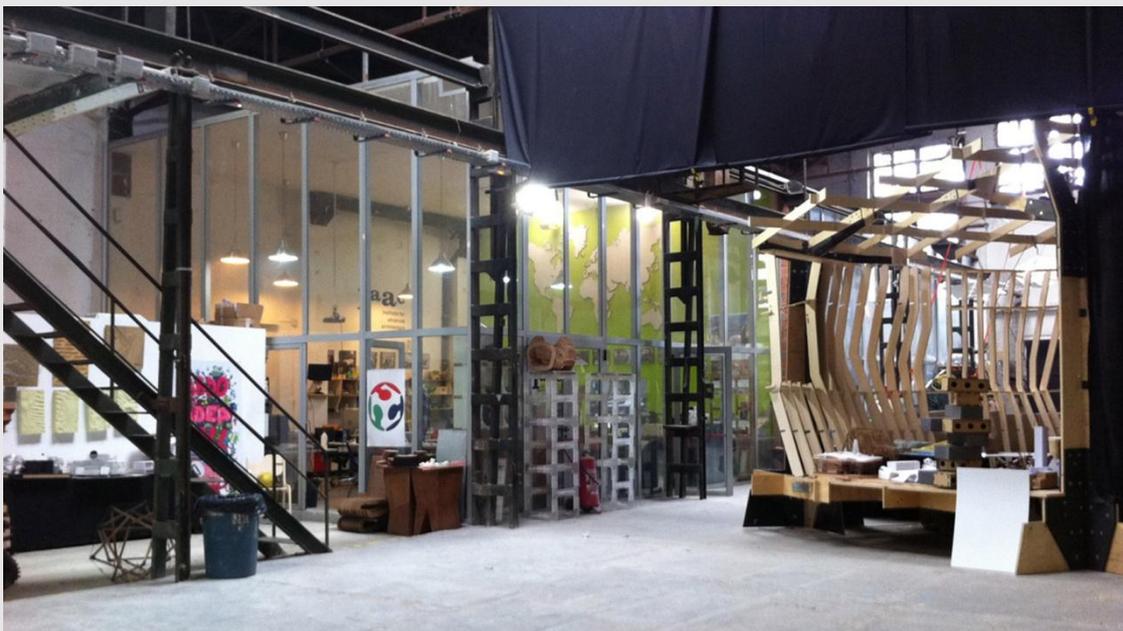
Nel 2011 apriva a Torino il primo FabLab italiano. Fu un'intuizione dell'allora direttore della rivista "Wired", Riccardo Luna; si rivolse a Massimo Banzi, padre di Arduino, per un'idea sul futuro del lavoro nel nostro paese, in occasione delle celebrazioni del 150° anniversario dell'Unità d'Italia. L'anno successivo FabLab Italia si è stanzializzato ed è diventato FabLab Torino.



*Immagine 47: la geolocalizzazione dei fablab nel mondo
(fonte portale web FabFoundation)*

I pochi anni che ci portano ad oggi hanno visto un numero sempre crescente d'iniziative ed eventi in cui è possibile conoscere i makers e i processi di produzione digitale da loro usati; chi non ha visto una stampante 3D all'opera nella vetrina di un negozio, al banco di una fiera o nel corner di uno spazio pubblico? Tra tutti, l'evento più importante e atteso è sicuramente

l'annuale MakerFaire di Roma, nel 2013 la 1° edizione, appuntamento di riferimento per tutti i makers europei. Ancora più impressionante è il parallelo proliferare di FabLab, i laboratori digitali dove i makers collaborano e innovano; in Italia al 2017 se ne contano oltre 100 (anche se è probabile che siano più numerosi della mappatura che li rincorre). Nel mondo invece sono centinaia e la geolocalizzazione globale (immagine) si arricchisce di giorno in giorno; il capofila e Super-nodo Europeo è il fablab dell'*Institute of Advanced Architecture of Catalonia* (IAAC) di Barcellona. Ma come si spiega una tale rapida diffusione? La risposta è da cercare alla radice stessa della cultura maker.



*Immagine 48: Il fablab dello IAAC di Barcellona
(fonte portale web Fablab iaac)*

David Guntlett, nel suo saggio "La società dei Makers", la individua negli scritti di Ruskin e Morris, pensatori capostipiti della cultura del lavoro come mezzo di realizzazione personale e coesione sociale (allora si contrapponeva l'artigianato all'alienante lavoro di fabbrica). Più di recente possiamo trovarla embrionalmente nella controcultura diffusa intorno agli anni sessanta negli Stati Uniti: la cosiddetta cultura DIY (DoItYourself) che contrariamente a un modello educativo, estremamente orientato al sapere teorico auspicava un riavvicinamento alla cultura materiale, semplicemente spronando le persone a produrre i propri oggetti quotidiani. Oggi a questa matrice si somma l'eredità di un ventennio di evoluzione informatica che ha visto vincere la filosofia dell'open source, nella convinzione che l'apertura e condivisione dei software porti più velocemente e meglio a risultati efficaci e condivisi. In sintesi, ciò che sta diffondendo rapidamente la cultura maker, è la coesistenza sinergica di 3 principali fattori:

- *fattore viscerale*: creare da sé un oggetto comporta la gestione autonoma di un intero processo di produzione, attività complessa e appagante che ci soddisfa a livello viscerale. Tale soddisfazione è maggiore di quella prodotta nel momento di semplice acquisto di una merce.
- *fattore strumentale*: la maturità tecnologica raggiunta dai mezzi progettuali e produttivi digitali rende tutti potenzialmente capaci di autoprodurre con limitate risorse oggetti più o meno complessi.
- *fattore culturale*: la filosofia dell'open source ha contagiato l'hardware, sviluppando velocemente e proficuamente una fitta rete di relazioni tra individui co-progettisti di prodotti e componenti.

Come si sviluppa tutto ciò in Emilia Romagna, regione tra le più produttive in termini di industrie culturali e creative?

Lo studio "Makers Inquiry" condotto nel 2014 a livello nazionale da Politecnico di Milano e Fondazione Make in Italy riporta l'elevata presenza di fablab nelle province Emiliano Romagnole e sottolinea come l'asse Bologna-Milano sia già l'area più importante per concentrazione di makers in Italia. L'associazione che raggruppa tutti i fablab regionali, chiamata Mak-ER, ne registra 15 (in veloce espansione). L'ente favorisce un proficuo dialogo tra i poli e una migliore visibilità verso la collettività, anche se non influenza l'attività di ogni singolo fablab, che rimane indipendente e autogestito. Si va dal FabLab di Reggio Emilia, nato nel 2012 e tra i primi in Italia, al FabLab Romagna, il primo nato all'interno di una scuola, fino a quello di WASProject, padre di una serie di progetti per stampanti 3D molto originali e apprezzati dalla comunità makers (che è stato possibile conoscere da vicino con un caso studio dedicato). Ognuno offre, secondo disponibilità e capienza degli spazi, servizi che vanno dal semplice "affitto" a ore dei macchinari per i propri progetti, alla somministrazione di corsi per imparare a padroneggiare i processi di fabbricazione digitale. Di fatto questi sono gli ambienti perfetti per sviluppare un'idea rimasta su carta troppo a lungo, con il supporto di operatori preparati, guidati dalla passione per quello che fanno. A confermare il fermento che la cultura maker sta producendo tra i confini della regione, l'evento Rimini Mini Maker Faire, partito a Novembre 2015 con la prima edizione.

Il fenomeno di diffusione della cultura maker è in costante crescita e anche se ci si aspetta una flessione fisiologica (quando il carattere di novità andrà scemando), si ha la sensazione di essere di fronte a un cambiamento epocale che a fianco e in sinergia con Industria 4.0, potrà cambiare radicalmente la modalità di fabbricazione di molti prodotti.

In questa prospettiva futura non si parla solo di autoproduzione ma di autoimprenditorialità: chi individua una nicchia di mercato non ancora soddisfatta ha oggi i mezzi per proporsi in

autonomia con il suo prodotto, realizzato in piccola scala a costi sostenibili. Se Chris Anderson, direttore di "Wired" USA, ha abbandonato la titolata rivista per dedicarsi unicamente alla sua attività commerciale, nata proprio nel garage di casa e partita da una comunità di makers, significa che le soddisfazioni e l'appagamento possono controbilanciare rischi e incertezze.

Parallelamente nasce per le aziende un ricchissimo bacino d'innovazione pronto ad accoglierle: le PMI che costituiscono l'ossatura del nostro sistema imprenditoriale hanno spesso a disposizione scarse risorse da investire in ricerca e sviluppo. Spazi come i fablab, ricchi di competenze trasversali, passione e strumentazioni versatili, sono gli ambienti giusti dove poter collaborare allo sviluppo di un progetto innovativo, con costi ridotti e vantaggi reciproci. D'altra parte i fablab, nati quasi esclusivamente come progetti sovvenzionati, sono desiderosi di costruire la loro rete di collaborazioni professionali, per potersi autosostenere e continuare in modo indipendente la loro attività. Esempio efficace di queste felici sinergie lo troviamo al fablab di Reggio Emilia. Francesco Bombardi, principale responsabile della creazione dello spazio, conferma che da quando è nato, fablab Reggio Emilia ha sviluppato più di 20 collaborazioni con le aziende, 10 contratti di collaborazione e due assunzioni tra i membri della sua community. Il miglior risultato è stato raggiunto tra il 2013 e il 2014, anno di massima connessione tra i makers e gli imprenditori del tessuto industriale. Questo ha permesso di mettere a punto un modello di business sostenibile per il fablab, vantaggioso per makers e imprese e potenzialmente replicabile in altri contesti. Seguendo questo come altri esempi virtuosi, l'Università di Bologna ha avviato un tavolo di discussione per lo sviluppo di uno spazio ibrido tra ricerca ed imprese, che si ispiri ai modelli di cooperazione e open innovation, facilmente rintracciabili nei fablab. L'obiettivo è dare spazio e strumenti al potenziale imprenditoriale degli studenti così come potenziare le proficue collaborazioni tra imprese e centri di ricerca universitari.

I dati e le realtà riportate sinteticamente sono solo la punta dell'iceberg di un fenomeno in espansione; ciò che emerge in modo significativo è che le Industrie Culturali Creative di oggi, in modo particolare in Emilia Romagna, sembrano sempre più popolate di makers, gli artigiani digitali che promettono di contribuire criticamente al rilancio economico del nostro paese.

5.5 Human centered design

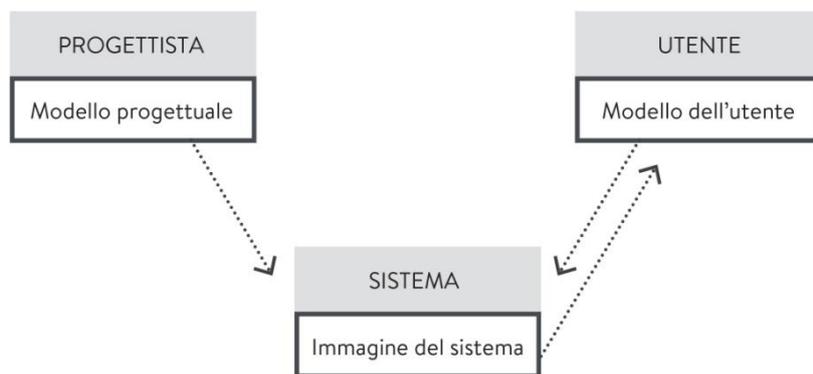
La progettazione degli oggetti di lavoro non può prescindere da un livello di interfaccia il più possibile adatto alla forma mentale e fisica dell'uomo; le macchine, per quanto autonome, sviluppano questo livello nella direzione dell'usabilità e dell'universalità di utilizzo (sistemi progettati in Italia finiranno per essere controllati da operatori differenti per lingua, cultura e formazione). Il controllo delle stesse si sta muovendo nella sfera digitale e di pari passo l'ergonomia si gioca sempre più nella corretta produzione di contenuti virtuali, capaci di mediare il linguaggio della macchina e quello dell'uomo. La sensibilità verso le esigenze dell'utente che il designer mette a frutto grazie alla sua formazione e alle sue esperienze è una risorsa efficace per chi produce strumenti di lavoro; indipendente dal livello di automazione del prodotto il "fronte" uomo-macchina costituisce un terreno d'azione che richiede un approccio multidisciplinare di studi di ergonomia, user interface e user experience.

Lo human centered design è l'approccio progettuale che parte dall'uomo, utilizzatore principale di un bene, per configurare efficacemente la forma del bene stesso. E' un approccio imprescindibile laddove il bene strumentale da configurare abbia un alto livello d'interazione con l'operatore (come accade nel caso studio SwissNano di Tornos successivamente descritto), quando esperienza d'uso e facilità d'uso del bene sono la caratteristica principale da privilegiare. Si parla di *user experience* complessiva: anche se tipicamente si pensa all'ergonomia come una disciplina per configurare una corretta interazione analogica con il corpo dell'uomo (pensiamo al classico manuale Dreyfuss, 2002), in realtà essa si occupa anche dell'interazione digitale, quanto mai presente e importante negli strumenti produttivi odierni. L'esempio più efficace è il robot collaborativo (o Cobot) che trova sempre più spazio all'interno degli stabilimenti evoluti, prodotto che necessita di un ottimo connubio tra caratteri d'interazione analogica e digitale. Si rimanda al caso studio trattato nel capitolo quattro a proposito delle tecnologie emergenti con industria 4.0.

La disciplina dello human-centered design è relativamente giovane e si sviluppa negli ultimi 30 anni circa a partire dai fondamenti di ergonomia fisica studiati fin dagli anni cinquanta e della sua evoluzione alla quale ci si riferisce più generalmente con l'acronimo HMI (Human Machine Interaction). Boy (2011) la descrive sinteticamente, spiegando come essa tenti di razionalizzare rilevanti attributi e categorie che emergono dall'uso delle macchine. Quattro principi cardine che sono sicurezza, comfort, performance ed estetica guidano questa razionalizzazione insieme a quattro linee d'investigazione sui fattori umani: fattore fisico, fattore cognitivo, fattore sociale e fattore emozionale. Lo human centered design è quel metodo progettuale che basa i suoi principi sulla disciplina dell'HMI e la traduce in vincoli per il progetto.

Nel campo del Design sono due i riferimenti che fra tutti hanno dato un contributo fondamentale per lo sviluppo della disciplina in termini applicativi, producendo testi ad uso e consumo dei progettisti, sono Donald Norman e John Maeda. Il primo, esperto di psicologia cognitiva, ci insegna ad applicare al progetto i suoi principi; il testo principale, conosciuto e somministrato in tutti i corsi di studi universitari sul design è “The Psychology of everyday things” (Norman, 1990). Si considera questo come il testo di riferimento per quello che si è identificato come campo d’interazione analogico. Tra i principi per la comprensibilità e l’usabilità troviamo una regola in particolare, considerata caposaldo di buon design:

- è necessario fornire un buon modello concettuale: ovvero cercare la migliore traduzione (immagine del sistema) tra il principio di funzionamento del sistema progettato (modello progettuale) e il modello mentale sviluppato attraverso l’interazione con il sistema (modello dell’utente).



*Immagine 49: i modelli concettuali di Norman
(fonte adattamento da Norman, 1990)*

Il secondo, John Maeda, docente di design e Graphic designer tra i più noti, in un breve saggio intitolato “The laws of simplicity” (Maeda, 2006), sintetizza le dieci regole per un buon design (grafico-interattivo), e si considera quindi il riferimento per quello che si è identificato come campo d’interazione digitale. Tra tutte la decima, racchiude al meglio i principi di buon design di un’interfaccia:

- 10. L’UNICA: Semplicità significa sottrarre l’ovvio e aggiungere il significativo

Quelli riportati sono solo due principi fondamentali che dovrebbero guidare un progettista nel cimentarsi con un progetto complesso come quello di un bene strumentale, ricco di modalità d’interazione uomo-macchina. Un approccio user centered design pone dei vincoli ergonomici e

di usabilità da considerarsi alla pari dei vincoli prestazionali. Con questo tipo di approccio il team di progetto affronta la sfida davanti ad un foglio bianco, pronto a disegnare da zero l'architettura di una macchina che prima di tutto deve essere efficiente e comprensibile nelle mani dell'operatore. E' un approccio radicale, che quando abbracciato deve liberare il progetto dalla paura di abbandonare il sentiero già percorso in precedenza: "lo abbiamo sempre fatto così...". E' un approccio che necessita di più risorse rispetto ad un intervento di styling ma che potenzialmente può produrre un'innovazione incrementale nel prodotto (Norman e Verganti, 2014).

CASI STUDIO

SwissNano

Tornos è un'impresa specializzata nella realizzazione di torni CNC e centri di lavoro CNC di precisione. E' impegnata principalmente nel servire le imprese dell'orologeria svizzera e occupa un mercato dove la precisione della lavorazione, la versatilità produttiva e la velocità di realizzazione del pezzo sono i tre requisiti privilegiati.

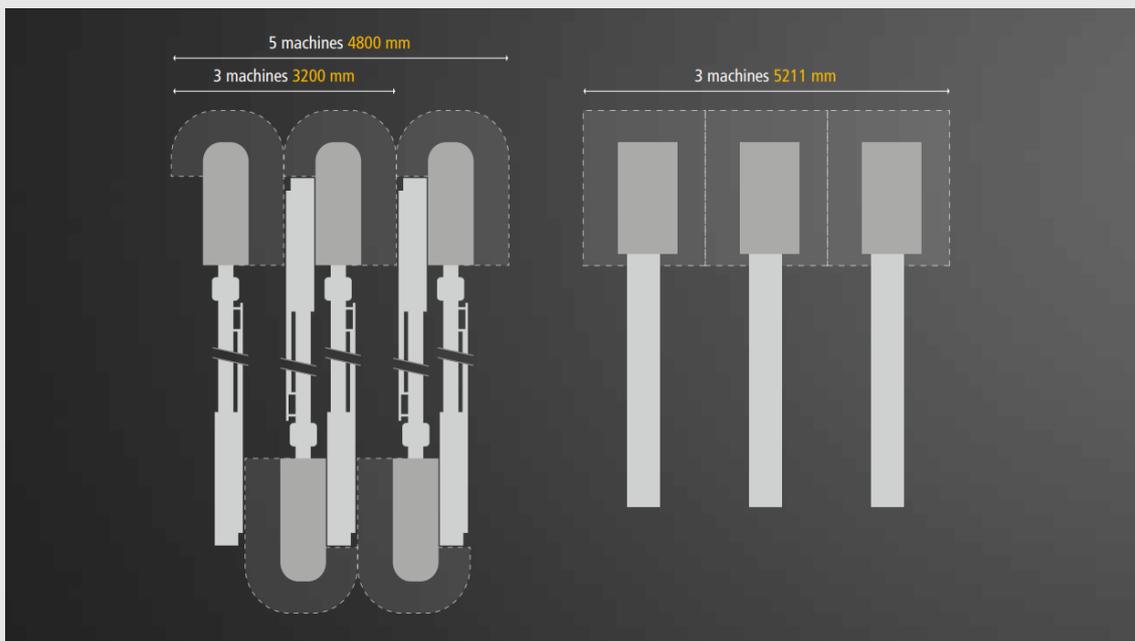
La SwissNano è una macchina tornio di piccole dimensioni capace di produrre in continuo da barra un elevato numero di minuteria a simmetria centrale, grazie alla disposizione di un set di lame intercambiabili automaticamente. La barra di lega metallica è caricata posteriormente alla macchina e avanza verso l'oblò frontale, dove gli utensili, lavorando per asportazione, formano il pezzo, che verrà poi raccolto in un serbatoio alla base della stessa.

Lo studio dell'architettura della macchina, optando per un oblò frontale ampio, offre la massima visibilità sulla lavorazione, l'HMI posizionato lateralmente e orientabile verso il fronte della macchina offre compattezza, ma ugualmente un'ottima versatilità d'uso.

Tipicamente un'impresa produttiva del settore, data la gran quantità di minuteria presente in ogni prodotto e la gran varietà ch'essa comporta, si dota di diversi centri di lavoro, posizionati uno accanto all'altro all'interno dello stabilimento. I progettisti della SwissNano hanno lavorato su questa esigenza andando a compattare la larghezza della macchina e permettendo una configurazione a disposizione incrociata: in questo modo viene massimizzata la superficie utile nello stabilimento ma soprattutto viene facilitato l'operatore, che potrà gestire più facilmente molte macchine in un'area più limitata.



*Immagine 50: l'oblò di lavorazione e l'HMI della SwissNano di Tornos
(fonte portale web Tornos)*



*Immagine 51: la disposizione incrociata "salvaspazio" delle SwissNano di Tornos
(fonte portale web Tornos)*

La macchina viene poi proposta in diverse colorazioni, in modo che sia più facile il riconoscimento per l'operatore nella batteria e quindi un'assenza di ambiguità. Tornos ha sfruttato questa caratteristica anche come leva di marketing, andando a connotare i contenuti

di presentazione del prodotto proprio per enfatizzare questa novità. Di fatto la caratteristica di utilità conferisce un carattere da prodotto B2C alla macchina.



Immagine 52: le diverse configurazioni cromatiche della gamma SwissNano di Tornos
(fonte portale web Tornos)

The image shows the HMI interface for SwissNano machines. On the left, a computer monitor displays a dashboard with three panels: 'SwissNano - Training' (0%), 'SwissNano TISSIS' (13%), and 'Tornos' (0%). On the right, a tablet displays a more detailed interface with a production progress bar at 73%, a 'Pièce réalisée: 2216' counter, and two funnel charts for 'Overdose air' and 'Overdose broche', both at 100%. The text 'Place your tools in an interactive manner' is written above the tablet. The word 'Monitoring*' is written below the computer monitor. A note at the bottom left states '* Requires the connectivity pack'.

Immagine 53: l'interfaccia dell'HMI remoto delle SwissNano di Tornos
(fonte portale web Tornos)

Infine si riscontra un'estrema attenzione ergonomica nella progettazione dell'HMI di monitoraggio remoto. Tornos ha sviluppato un'applicazione dedicata per questo prodotto in modo che sia possibile gestire l'intera produzione del parco macchine attraverso un device portatile. L'interfaccia di monitoraggio risulta estremamente immediata, al colpo d'occhio è evidente lo stato di ogni macchina del parco, la percentuale sul carico di lavoro, l'utensile utilizzato e l'efficienza di produttività complessiva. E' evidente un'attenzione particolare nel configurare la grafica dell'applicazione in modo che risulti immediata e comprensibile, con efficace uso di colori, simboli e grafici universalmente riconoscibili.

Si ritiene il caso studio descritto, un'ottimo esempio di applicazione dei vincoli ergonomici, rispettati sia sul fronte d'interazione analogico (configurazione fisica della macchina) che sul fronte d'interazione digitale (configurazione dell'HMI), due livelli che sempre di più devono convivere efficacemente anche nel mondo dei macchinari B2B ed offrire il massimo dell'usabilità all'operatore.

5.6 360° Styling

Il settore dei beni strumentali per la produzione è un contesto nel quale stiamo assistendo ad un ricorso a competenze di Design in modo sempre più sistematico: tipicamente il designer è chiamato in causa nel momento in cui l'architettura della macchina e spesso anche l'ingegnerizzazione della macchina sono complete. Di fatto si tratta di ricorrere ad un professionista di stile per tradurre efficacemente la capacità funzionale della macchina in un linguaggio formale adeguato. Un prodotto dal contenuto tecnologico e ingegneristico esasperato deve essere in grado di comunicare questo potenziale: l'equilibrio dei volumi, la pulizia delle forme e la cura dei dettagli diventano imprescindibili quando si vuole dimostrare la propria capacità progettuale a 360°. La prestazione funzionale è una qualità che la macchina deve saper esibire anche quando non in funzione, non solo sul fronte di utilizzo ma su tutti i touchpoint che prevedano un'interazione con l'utilizzatore. L'obiettivo da perseguire non è solo quello di dotare l'oggetto di un "abito" adeguato alla sua capacità tecnica ma di essere veicolo del know-how aziendale, il primo biglietto da visita che l'impresa B2B può esibire.

Nella ricerca delle pratiche più diffuse nelle imprese del settore è stato possibile riconoscere tre modalità, attraverso le quali operare per dotare la macchina di quelle capacità comunicative accennate in precedenza:

- Attività di selezione dei componenti
- Attività di industrial design del prodotto

- Attività di family feeling della gamma

In tre paragrafi successivi si descrivono queste attività che possono essere intraprese singolarmente o parallelamente, a seconda di obiettivi e risorse dell'impresa. Tipicamente un approccio incrementale prevede l'adozione dalla prima all'ultima strategia per massimizzare l'impatto dell'intervento d'industrial design.

Attività di selezione dei componenti

Un'impresa del settore d'impostazione classica prevede all'interno dell'ufficio tecnico una moltitudine di project manager al lavoro per sviluppare il progetto di diverse macchine contemporaneamente, con una certa autonomia. Tipicamente la scelta dei caratteri estetici del prodotto è di competenza di ogni team con il risultato che ognuno sceglierà le componenti in autonomia da un catalogo di fornitori o addirittura da diversi fornitori. La prima strategia per manifestare un'attenzione anche per l'espressione estetica della macchina è la scelta di un fornitore di componenti, adeguato ai caratteri estetici del prodotto. L'industrial designer in questo caso può vagliare il mercato dei produttori di componenti e trovare, secondo sua sensibilità, il marchio e la serie adeguati a valorizzare al massimo il carattere estetico della macchina. Alcune imprese del settore dei componenti, come ad esempio Elesa (www.elesa.com), puntano molto sull'eleganza dei loro prodotti e usano il design come efficace vettore di valore.

Questo esercizio può poi trasformarsi nel primo esperimento di unificazione dei caratteri estetici del parco macchine. Se l'operazione viene compiuta in modo coordinato su ogni prodotto della gamma, il *fil rouge* del componente può diventare quel primo elemento di *family feeling* che faccia comunicare i prodotti in modo trasversale su tutto il catalogo aziendale. Così si ottiene non solo un risultato di miglioramento sui prodotti ma si avvia un tavolo condiviso sul quale discutere i caratteri estetici di tutte le macchine; confrontarsi su questioni di questo tipo produrrà più facilmente un'apertura verso una collaborazione esterna per l'industrial design del prodotto.

Attività di industrial design del prodotto

Le imprese del settore negli ultimi anni hanno capito che l'attività di industrial design dei carteraggi delle macchine è un'attività molto importante che eleva la percezione qualitativa e prestazionale del bene strumentale. Che sia un'attività dello stesso ufficio tecnico o esternalizzata a uno studio professionale ci si è resi conto che è necessario allocare le giuste

risorse per questo task, soprattutto nel B2B, dove il prodotto stesso è il primo biglietto da visita aziendale.

Tipicamente l'attività inizia a valle della progettazione funzionale della macchina che quindi è già stata definita nella sua architettura specifica e deve ora essere "vestita". Un industrial designer è quindi chiamato a esaltare le caratteristiche funzionali della macchina con un'attenzione di riguardo per i "touch point" del prodotto. Prendiamo in prestito il termine dal lessico del service design (in gergo specialistico ci si riferisce ai touch point come a quei momenti della customer journey in cui il consumatore entra in contatto con il brand: gestire al meglio questi momenti significa influire positivamente sulla percezione del marchio da parte del cliente) per riferirci alle aree della macchina sulle quali è richiesta un particolare attenzione da parte dell'acquirente e dell'operatore. Tipicamente i touch point di un bene strumentale possono essere i punti d'interazione (maniglie, HMI, segnaletica di stato, ecc.), i punti di comunicazione (lettering del modello e posizione del marchio) o la finestra di lavorazione del semilavorato (verso la quale subiamo una viscerale attrazione). Risolvere efficacemente il design di questi elementi significa influire positivamente nella percezione di qualità dell'osservatore/fruitoro verso tutta la macchina. Talvolta questi elementi sono nascosti e verrebbe automatico non dedicare molte energie progettuali per risolverli efficacemente; pensiamo al cabinet con il quadro elettrico della macchina. Ebbene riuscire a sorprendere l'utilizzatore con una particolare cura nei dettagli in aree inaspettate come questa, porterà un aumento della percezione di qualità proporzionale alla sorpresa. Per fare un'analogia motoristica si pensi alla scocca del motore di una fuoriserie, nascosto dal cofano ma ugualmente ben disegnato nonostante ciò non influisca sulla prestazione: scoprirne la qualità ci darà la certezza che ogni piccolo dettaglio progettuale dell'intera auto non è stato lasciato al caso. Questo è l'approccio con il quale un'industrial designer affronta il progetto e la sua sensibilità e capacità di trasformare la forma in emozione sono una delle sue indiscutibili competenze. E' infine utile ricordare che quanto prima il designer verrà coinvolto nel progetto tanto meglio riuscirà a comprendere i confini della sua attività.

Attività di family feeling della gamma

Con *family feeling* ci si riferisce alla capacità che hanno prodotti diversi di una gamma di essere in relazione tra loro, comunicando nel complesso un messaggio unitario per il brand di qualità e attenzione al dettaglio. E' la stessa attività che le case automobilistiche attuano nei confronti dei diversi modelli della gamma, accomunati da una scelta di materiali, colori, proporzioni, finiture, raggi di curvatura, posizionamento e dimensione del logo ecc. Quando si avvia questo tipo di attività per un parco prodotti di beni strumentali le complessità sono notevoli, in primis la difficoltà nel coordinare tutti i team di progetto che operano su prodotti diversi. Poi la scelta dei

caratteri fautori del family feeling. Come abbiamo visto questa attività può essere intrapresa a diversi livelli di profondità: con una gestione delle forniture di componenti o con una vera e propria attività di industrial design trasversale su più prodotti della gamma. E' sempre consigliabile un intervento del secondo tipo solo una volta messo a punto il processo di co-design con un attore esterno all'ufficio tecnico. L'outsourcing dell'industrial design di prodotto è la prassi nel settore e per questo la si riconosce come modalità tipica, tuttavia esistono casi recentissimi in cui la competenza si è internalizzata con l'apertura di funzioni aziendali di ID; si veda a riguardo il caso studio Emmegi trattato in precedenza.

Il grafico seguente sintetizza le fasi per l'inserimento graduale dell'industrial design nelle funzioni aziendali come valore aggiunto per il prodotto; il progressivo aumento di co-progettazione favorisce l'inserimento in azienda della *design culture*.

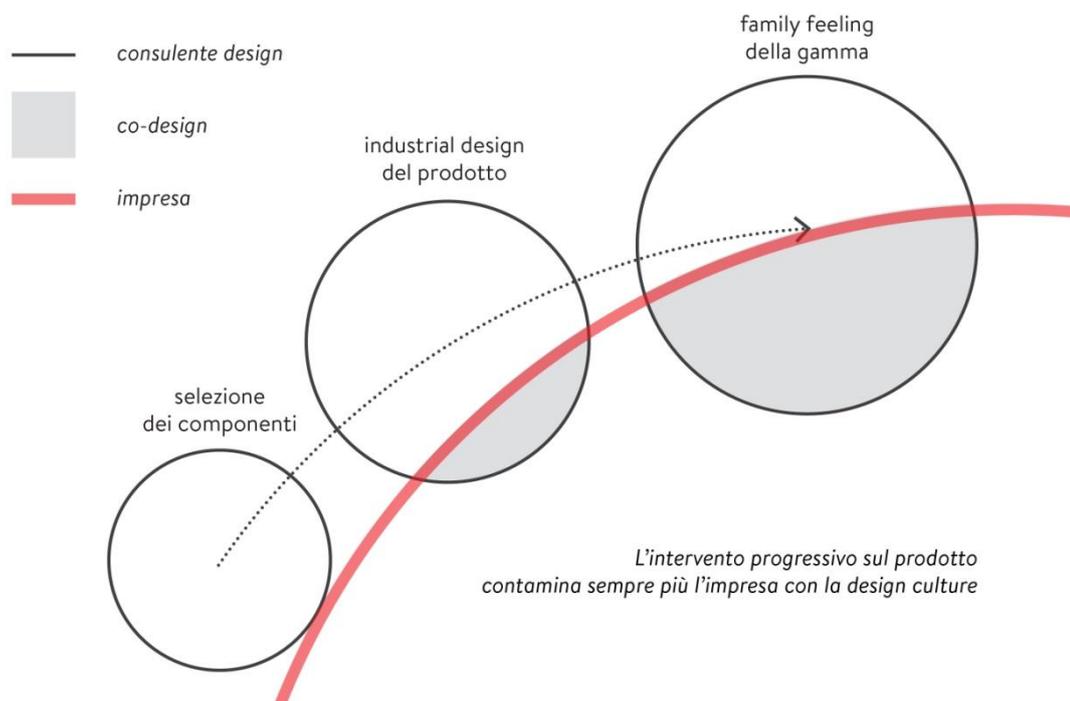


Immagine 54: le tre attività e il co-design con l'impresa

CASI STUDIO

Gnutti

La Gnutti è un'impresa del bresciano nata nel 1955 nel settore della produzione di torni automatici; quasi da subito introduce sul mercato macchine "transfer", capaci di modulare su più stazioni dello stesso macchinario la lavorazione del pezzo. In tempi recenti l'azienda ha puntato sull'industrial design come valore competitivo, capace di evolvere le macchine in strumenti comunicativi oltre che funzionali. L'evoluzione del parco macchine dimostra un'attenzione sempre crescente e culmina nel 2013 nel centro di lavoro transfer Piccola, una soluzione che coniuga alta flessibilità e alta produttività.



*Immagine 55: centro di lavoro transfer Piccola di Gnutti disegnata dallo studio Fishform
(fonte portale web Gnutti)*

piccola.



reddot award 2014
winner industrial design



SELECTED WITH MENTION

*Immagine 56: i premi internazionali di design collezionati da Piccola di Gnutti
(fonte portale web Gnutti)*

Il progetto è frutto della collaborazione dell'impresa con lo studio di industrial design Fishform di Villafranca di Verona. L'esercizio di stile completa lo sforzo progettuale del prodotto e lo rende capace di comunicare affidabilità e prestazione, con approccio ergonomico. La bontà del progetto è confermata dalla vittoria di due premi internazionali: la menzione d'onore ADI Index nel 2013 e il Red Dot award nel 2014.

I riconoscimenti, efficaci strumenti di marketing soprattutto per questo settore, hanno un triplice beneficio. Come approfondito nel prossimo paragrafo sono:

- Il miglioramento delle performance dell'impresa nello stock market
- Il distacco dalla concorrenza e la dissuasione dall'imitazione
- l'affiatamento e appagamento del team di progettazione.

Si ritiene quindi particolarmente strategico massimizzare l'impegno d'industrial design del prodotto con la partecipazione a concorsi internazionali affermati e conosciuti.

5.7 Brand enhancing

Con il termine brand enhancing ci si riferisce a tutte le operazioni di comunicazione del prodotto e del brand nel quale è impegnata l'azienda. Tipicamente sono operazioni in carico alla funzione aziendale del marketing, che a seconda dell'output richiesto può affidarsi ad un designer per task specifici. Si passa da attività canoniche, come il design dei loghi e dei marchi, allo studio della corporate identity e alla redazione delle brochure aziendali, fino ad attività inusuali meno frequentemente intraprese. Si ritiene interessante descrivere proprio queste attività che per la scarsa abitudine ad essere attuate possono risultare novità efficaci per le imprese del settore.

Pubblicazione della ricerca

Nel suo saggio "Open innovation" Chesbrough (2006) registra un cambiamento trasversale che riguarda la modalità con cui grandi imprese e istituzioni fanno ricerca orientata all'innovazione. Il flusso continuo di dati e persone attraverso le barriere aziendali ha imposto una modifica radicale nel modo di innovare; non più gelosamente segretata ma diffusa e collaborativa. Far conoscere all'ecosistema di collaboratori e stakeholders quali sono i fronti innovativi sui quali si sta lavorando ha fondamentalmente due vantaggi:

- aggiornarli sugli sforzi di ricerca li metterà in grado di condividere soluzioni efficaci e risultati parziali, progredendo entrambi (pensiamo a tutte le start-up che nascono intorno ad un'innovazione specifica);
- farà percepire a tutto l'ecosistema di attori che gravitano attorno all'impresa quanto essa sia proiettata all'innovazione. Con i dovuti accorgimenti rispetto all'IP, la pubblicazione della ricerca permette di rendere partecipi potenziali partner delle sfide innovative in essere.

Presentazione dei nuovi prodotti

L'appuntamento obbligatorio per le imprese B2B è la fiera settoriale, un evento che in alcuni casi dà il ritmo alla frequenza con la quale s'introduce sul mercato il prodotto innovativo. A fianco della tradizionale consulenza di designer e architetti che renderanno lo stand fieristico il più accattivante e funzionale possibile però è nata un'altra modalità di introdurre il nuovo prodotto agli addetti ai lavori. Ci si riferisce all'open house.

Si tratta di presentazioni, solitamente tenute nella sede aziendale, alle quali sono invitati i partner imprenditoriali interessati. In questo tipo di appuntamenti è possibile suggestionare più efficacemente i potenziali clienti e curare più accuratamente l'informazione divulgata. Nel caso studio successivo vedremo come IMA, una impresa leader nel settore del packaging, si sia servita efficacemente e in modo innovativo di entrambi i metodi.

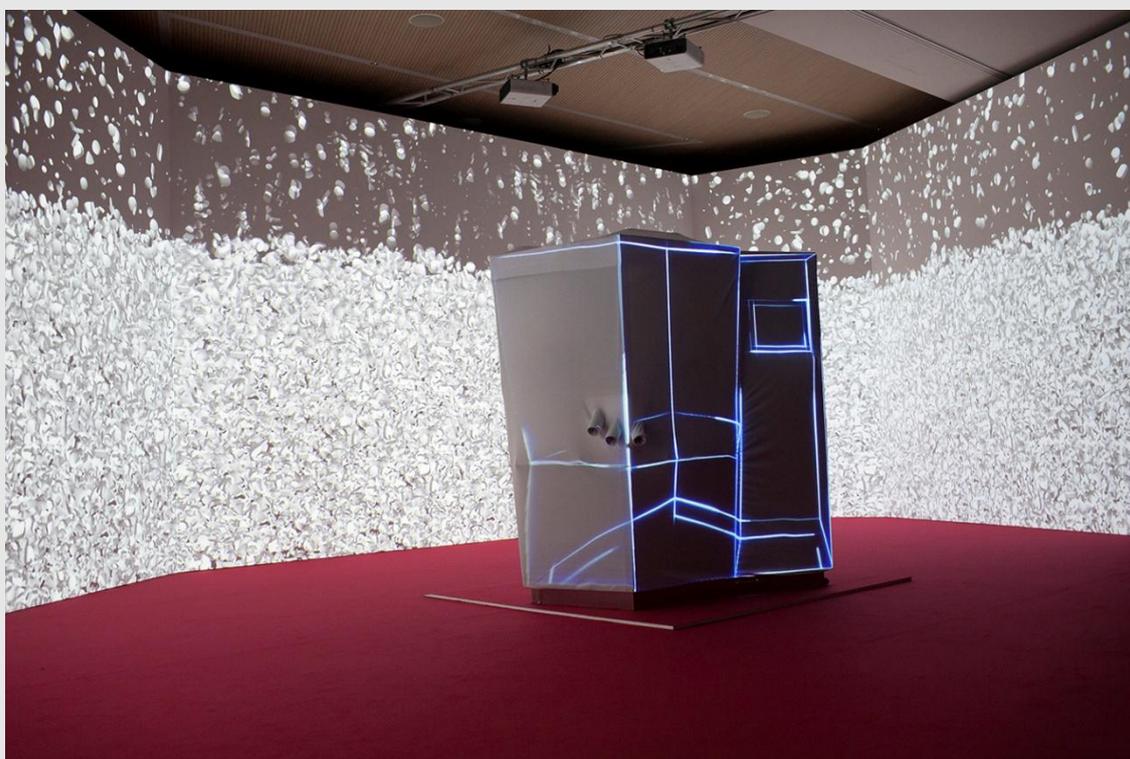
Partecipazione a premi internazionali di design

Le grandi compagnie del settore dei beni strumentali soffrono lo svantaggio di non poter conquistare la visibilità di marchio altrettanto facilmente di quelle operanti nel mercato consumer. La potenza divulgativa d'immagine messa a disposizione dalle istituzioni premianti diventa uno strumento importante per penetrare nell'immaginario collettivo associando il proprio marchio e prodotto al concetto di qualità e know how aziendale. La relazione diretta tra la vittoria dei premi e l'incremento delle performance aziendali viene proposta in diversi studi; in particolare si rimarca come questa sia tanto più evidente quando il premio è più prestigioso e soprattutto quando il prodotto premiato sia per sua natura difficile da valutare qualitativamente (Gemser G., Wijnberg N.M., 2001) . Altri studi dimostrano come questa associazione, anche quando situata inconsciamente, favorisca un' inclinazione all'investimento sui mercati finanziari e complessivamente un miglioramento delle performance economiche (Aspara J., 2012). Ulteriori studi, infine, evidenziano come alcuni tra i benefici più rilevanti e sottovalutati si ottengano internamente: la sfida e la competizione positiva prodotta tra i confini delle dinamiche aziendali diventa uno stimolo per ognuno a migliorare le proprio impegno individuale (Sung K.W, Nam K., Chung K., 2010).

CASI STUDIO

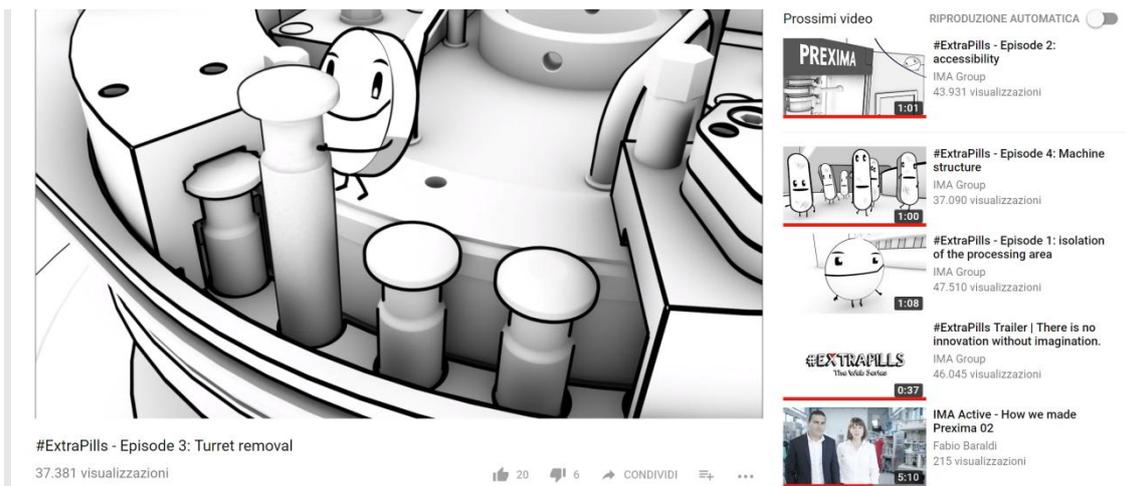
IMA Pharma

Ima Pharma è la divisione farmaceutica di una multinazionale del packaging della packaging valley bolognese, la IMA. Il 28 e 29 Ottobre 2015 l'azienda ha invitato tutti i clienti e collaboratori del settore comprimetrici farmaceutiche alla presentazione di una famiglia di macchine innovative per design e prestazioni: la Prexima. L'open house ha previsto un evento scenografico di svelamento del nuovo prodotto, all'interno di un teatro; la macchina al centro della scena è coperta con un telo bianco sul quale vengono proiettati con video mapping, contenuti grafici che ne mettono in risalto la forma a prisma.

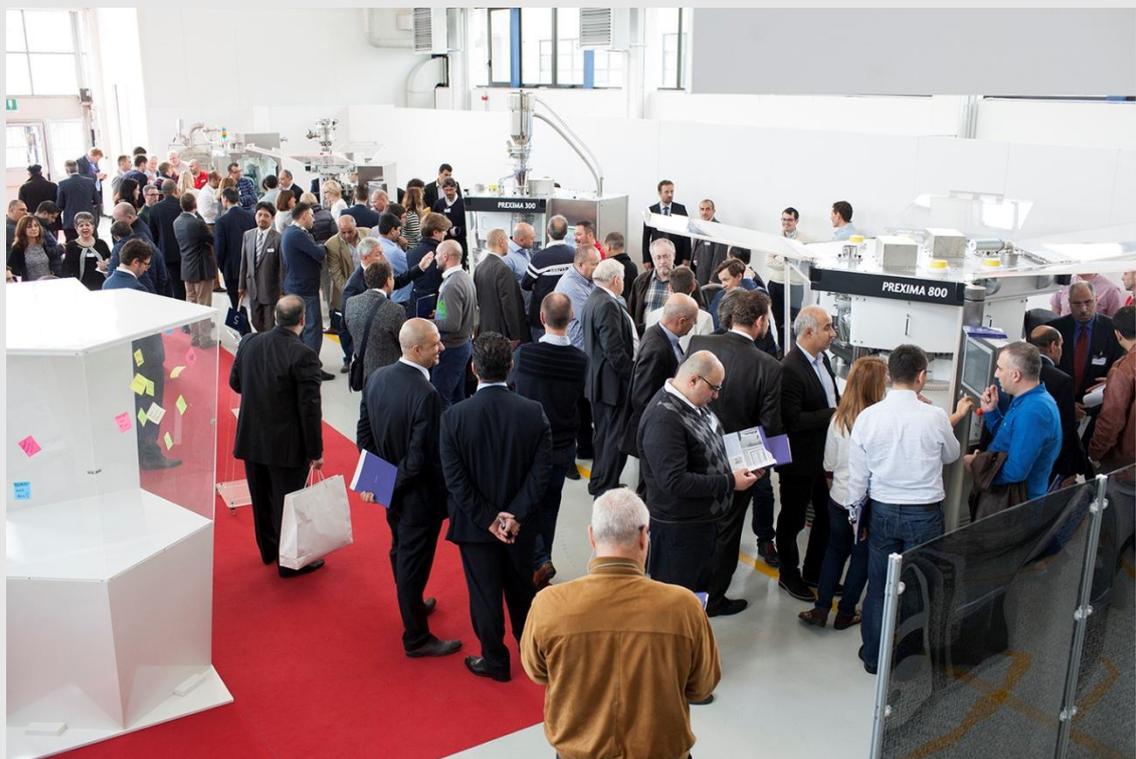


*Immagine 57: il video mapping proiettato sulla Prexima coperta da un telo
(fonte portale web Ima Pharma)*

Successivamente la presentazione elenca con “bullet points” i sette caratteri innovativi chiave che esaltano la macchina rispetto alla concorrenza. Questi sette principi verranno poi “raccontati” uno per uno in una serie web divulgativa che verrà lanciata poco dopo l'open house (e che oggi ha collezionato decine di migliaia di visualizzazioni, contro le poche centinaia dei video tradizionali caricati dall'azienda).



*Immagine 58: ExtraPills la web series ideata da un designer per Prexima di IMA Pharma
(fonte portale web Ima Pharma)*



*Immagine 59: il test delle macchine Prexima all'interno degli stabilimenti IMA
(fonte portale web Ima Pharma)*

Durante la giornata successiva, gli ospiti sono invitati negli stabilimenti dell'impresa per testare il prodotto e vederlo in funzione. In questa occasione uno spazio allestito ad hoc mostra i primi prototipi della macchina e illustra il processo innovativo seguito per arrivare al risultato finale;

viene infine raccontato il contributo di industrial design alla base dell'architettura iconica della macchina.

Il progetto di presentazione è stato accolto calorosamente dagli stakeholders e viene considerato un grosso successo comunicativo in IMA. Si elencano sinteticamente i molteplici benefici nell'intraprendere questo tipo di attività:

- Coinvolgimento: lo spettatore è sensibile alla cura e preparazione di un evento del genere con il risultato di sentirsi coinvolto e molto più attento ai contenuti che gli vengono somministrati.
- Partecipazione: lo spettatore, come esperto selezionato, si sentirà partecipe di un processo di esaltazione del prodotto, l'ultimo anello che suggella il completamento del progetto.
- Esaltazione del processo: in un'occasione del genere non si ha solo la possibilità di elogiare il prodotto ma di raccontare il processo che ha portato a quel risultato. Lo spettatore percepirà il valore dell'intero percorso di lavoro e non solo del risultato finale.
- Follow up: un ingaggio efficace permetterà in seguito di avere un riscontro migliore sulle successive comunicazioni, di fatto di preparare un interlocutore più attento alle prossime novità proposte.

Nel prossimo capitolo si cercherà di descrivere come alcuni di questi strumenti siano stati messi in pratica; si descriveranno attività didattiche e consulenza che hanno visto il gruppo di ricerca e gli studenti impegnati con le imprese del settore.

6. Il Design applicato alla macchina

All'inizio di questo lavoro si è ricordato come la presente ricerca avesse un carattere sperimentale. La finalità della ricerca non è la sola documentazione delle migliori pratiche di applicazione della *design culture* nelle imprese produttrici di beni strumentali ma anche la sperimentazione delle suddette pratiche. Durante i tre anni di svolgimento di questo lavoro è stato possibile portare avanti numerosi progetti che possono ricadere principalmente dentro due categorie: la consulenza alle imprese e la didattica con le imprese. Uno dei caratteri fondamentali della formazione d'industrial designer è la ricorrenza, durante gli anni di apprendimento, di attività laboratoriali intensive, all'interno delle quali gli studenti praticano sinteticamente il processo progettuale. Proprio durante queste attività, chiamate laboratori di progettazione, è stato possibile sperimentare l'applicazione dei tool dell'industrial design ai contesti delle imprese B2B del settore.

In questo capitolo si descrivono proprio queste attività, ritenute particolarmente interessanti perché avvicinano una platea di aziende con un mercato complesso ad un gruppo di professionisti acerbi, in piena formazione. Il contesto è quello del territorio bolognese, permeato di imprese del settore automazione che si interfacciano al corso di studi in Design del Prodotto Industriale dell'Università di Bologna.

Si riporta nello specifico l'attività di due progetti: il laboratorio di sintesi finale (A.A 2015-2016) che vede impegnati gli studenti del terzo anno della laurea triennale e due laboratori di progetto (A.A. 2016-2017) che vedono impegnati gli studenti del primo anno della laurea magistrale in Advanced Design del Prodotto.

6.1_ Il laboratorio di sintesi finale A.A. 2015-2016

Durante il secondo anno di svolgimento della ricerca (2015-2016) sono stati sperimentati i risultati parziali attraverso un progetto didattico sperimentale, condotto con gli studenti del terzo anno del Corso di Laurea in Design del Prodotto Industriale dell'Università di Bologna. Il progetto è stato particolarmente sfidante poiché chiamava alla collaborazione didattica cinque imprese contemporaneamente. Tra le cinque imprese coinvolte, tre hanno collaborato con progetti relativi a beni strumentali e ai servizi correlati.

- *IMA_* Azienda leader mondiale nel mercato delle macchine confezionamento Tea & Coffee. E' fortemente presente anche nell'industria dolciaria e farmaceutica.
- *Carpigiani_* Azienda Leader mondiale per la produzione di macchine per gelato. Nella sua sede fornisce training ad apprendisti gelatieri nell'unica Università del Gelato esistente.

- *SACMI Protesa*_ Azienda del Gruppo SACMI, si occupa d'innovazione di processo e di sistema anche oltre i confini settoriali del gruppo e i confini aziendali.

Ogni azienda ha proposto diverse tematiche di progetto per fornire agli studenti un ampio spettro d'azione e potersi cimentare in diversi settori, a volte con progetti di prodotto, a volte di processo e a volte di servizio; il filo conduttore che lega tutte le proposte è la ricerca dell'innovazione Design Driven nelle industrie che producono beni strumentali. Il corso si è sviluppato in 14 settimane e si è articolato in 2 periodi didattici di 7 settimane ciascuno.

Il primo periodo didattico è stato dedicato a fornire le conoscenze indispensabili agli studenti per approcciare il contesto industriale B2B e le aziende nostre partner; il percorso prevede un calendario di lezioni in cui la presentazione di ogni azienda e dei suoi temi viene alternata a lezioni tecniche specifiche. Le lezioni sono modulate per affrontare trasversalmente i temi di progetto.

Il secondo periodo didattico è cominciato con la scelta dei temi di progetto e la costituzione dei gruppi (3 studenti ognuno). Successivamente ogni gruppo è stato affidato ad un tutor aziendale, ed è stato seguito con una revisione settimanale fino alla fine del corso. Parallelamente all'elaborazione del progetto sono stati invitati in aula diversi esponenti del mondo professionale che hanno portato la loro esperienza in forma di casi studio. I risultati sono stati revisionati *in itinere* prima della pausa natalizia e valutati in modo definitivo nella sessione d'esame di fine Gennaio 2016. Successivamente al completamento del corso numerosi studenti sono stati chiamati in tirocinio aziendale presso le stesse imprese.

Output attesi

Da questa esperienza ci si attendevano output positivi su più fronti, in parte raggiunti. Un risultato didattico che dotasse gli studenti di un metodo di progetto per i contesti complessi, che di fatto li abilitasse all'attività progettuale professionale. Un consolidamento di relazioni tra il mondo delle imprese del nostro tessuto industriale e il mondo accademico che ci permettesse di indirizzare sempre meglio l'offerta universitaria e coordinare sempre più proficue collaborazioni. L'avvio di un tavolo di confronto inedito che trattasse i temi della ricerca Design Driven con le aziende produttrici di beni strumentali.

I brief di progetto

Quale metodo migliore se non la prassi progettuale per raggiungere tali obiettivi? Dai brief di progetto proposti sono stati sviluppati 15 progetti, si selezionano 6 di quei brief,

specificatamente orientati al design dei prodotti e dei processi dei beni strumentali. Sono stati condotti in collaborazione con Carpigiani, IMA e Protessa.

Eccoli elencati:

- *Macchina per gelato home (Carpigiani)*. L'azienda è da sempre impegnata nella progettazione e produzione di macchine industriali per gelatieri professionisti e ha maturato un know how ineguagliato nel suo comparto. Le dinamiche contemporanee di specializzazione nella preparazione dei cibi vedono un continuo spostamento da parte di molti utenti verso posizioni "enthusiast": i consumatori finali si mettono sempre più in condizione di poter preparare autonomamente una molteplicità di pietanze, anche di notevole complessità. In particolare ci si riferisce alla dotazione di robot da cucina, affettatrici, macchine da caffè semi-professionali ecc., collocati in un'alta fascia di prezzo. La Carpigiani è interessata a esplorare, con una ricerca dedicata, questa emergente nicchia di consumatori. Gli studenti dovranno studiare il contesto aziendale nel quale operano comprendendo i valori del marchio, esplorare le opportunità esistenti rispetto alla nicchia di consumatori individuata e proporre un concept per macchina del gelato semi-professionale, adatta al contesto e alle esigenze "home".
- *Touch-point design: componenti coperchio e scivolo (Carpigiani)*. L'azienda è da sempre impegnata nella progettazione e produzione di macchine industriali per gelatieri professionisti e ha maturato un know how ineguagliato nel suo comparto. Un'indiscutibile qualità dei prodotti che vuole essere valorizzata al massimo anche nei minimi dettagli: l'obiettivo del progetto è lo studio di due componenti fondamentali e trasversali a molte macchine carpigiani. Il primo è il coperchio, elemento di assoluta visibilità e riconoscibilità della macchina che ci offre anche una sfida funzionale complessa: la gestione della condensa in lavorazione. Il secondo è il cosiddetto "scivolo" d'uscita del gelato, elemento di primaria funzionalità per la corretta disposizione del prodotto e al contempo "magico" per la fascinazione che offre all'osservatore al momento dell'erogazione. Gli studenti dovranno esplorare il contesto aziendale nel quale operano comprendendo i valori del marchio, cogliere l'importanza dei touch point utente-macchina che questi due componenti costituiscono e configurare i loro concept in modo che possano essere adatti alla gamma di prodotti Carpigiani.
- *Teorema service: esplorazione delle potenzialità (Carpigiani)*. L'azienda è da sempre impegnata nella progettazione e produzione di macchine industriali per gelatieri professionisti e ha maturato un know-how ineguagliato nel suo comparto. Carpigiani ha progettato una soluzione per l'e-maintenance applicata alla gamma di macchine

automatiche; un monitoraggio remoto che facilita le diagnosi tecniche e gli interventi a distanza. Fisicamente si tratta di un hardware integrato, composto da una antenna GSM e una centralina elettronica, in comunicazione costante con la scheda CPU. Un servizio presentato come optional nel momento dell'acquisto della macchina, che attraverso un browser web, fornisce al service provider e al cliente dati tecnici, di funzionamento e di produzione. Gli studenti dovranno comprendere le potenzialità legate a questo strumento e studiare ulteriori modalità di creazione di valore per il cliente, intervenendo anche sull'interazione uomo-macchina che il sistema comporta.

- *Progettare dal foglio bianco: Continuous Coating Pan (IMA)*. L'azienda è una delle leader mondiali nella realizzazione di macchine automatiche per produzione e confezionamento medicinali. Il mercato esclusivamente orientato al business è caratterizzato da personalizzazione estrema e massima prestazione funzionale dei prodotti. Per questo motivo la fase di impostazione iniziale del progetto, con tutte le scelte vincolanti che comporta, è stata fino ad oggi onere esclusivo degli ingegneri. Si sperimenterà un cambiamento di impostazione del progetto, ovvero quando l'intervento del designer avviene *ex ante*. Ciò che si propone è, a tutti gli effetti, un esercizio di *concurrent engineering*: ingegnere e designer lavorano in sinergia alla progettazione di un nuovo modello macchina a partire dal foglio bianco, nella convinzione che le loro competenze siano rafforzate – anziché indebolite – da questa sinergia
- *Esercizi di restyling: Zanasi Series (IMA)*. L'azienda è una delle leader mondiali nella realizzazione di macchine automatiche per produzione e confezionamento medicinali. Il mercato esclusivamente orientato al business è caratterizzato da personalizzazione estrema e massima prestazione funzionale dei prodotti. In questo progetto si partirà da quella che comunemente è chiamata "black box", ovvero la mole funzionale della macchina, progettata ed efficiente; l'intervento del designer avviene *ex post*. Dal face lift al restyling: è questo l'ambito in cui le aziende B2B si sono più spesso avvalse del contributo del design di prodotto. Lunghi dall'essere un mero vezzo estetico, le operazioni di restyling hanno l'obiettivo di mantenere il prodotto appetibile e competitivo sul mercato. L'oggetto di studio sarà la serie di macchine operatrici che hanno decretato l'affermazione dell'azienda in questo segmento di mercato. L'obiettivo sarà duplice: rilanciare sul mercato una macchina concepita negli anni '90 e, parallelamente, recuperare il family feeling rispetto alle macchine di ultima generazione.

- *Strumenti avanzati di progettazione: beni culturali (Protesa).* L'azienda è fornitrice di servizi avanzati di progettazione e simulazione numerica. Gli studenti che coopereranno saranno in primo luogo impegnati nel comprendere a fondo gli strumenti utilizzati e le opportunità progettuali derivate. Nello specifico di questo lavoro dovranno esaminare uno dei beni culturali simbolo della città e riproporlo fisicamente sotto forma di merchandising turistico. Massima attenzione dovrà essere dedicata alla fase di ricerca ed elaborazione concept, per proporre soluzioni innovative, lontane del tipico gadget a basso contenuto valoriale. Per farlo dovranno prestare particolare attenzione alle attuali dinamiche di *mass customization* di prodotto, giunte a contaminare soprattutto quei settori dove le merci sono portatrici di forti contenuti affettivi ed esperienziali. Dal punto di vista didattico dovranno dimostrare di avvalersi pienamente delle risorse di scansione, reverse modelling e simulazione numerica disponibili presso i partner aziendali. L'obiettivo ultimo, oltre a generare proposte di prodotto inedite, sarà quello di integrare al meglio le tecniche di progettazione avanzata in un unico, fluido processo di progettazione, nonché affiancarsi al meglio ai colleghi di Protesa per una efficace e multidisciplinare collaborazione.

6.1.1_I risultati

Si riportano sinteticamente i risultati ottenuti con una breve descrizione del follow-up e dei fattori di successo e di insuccesso. E' necessario osservare che si tratta di risultati ottenuti da studenti con il supporto di tutor di laboratorio e che quindi il processo di interfacciamento tra committenza e impresa ha una particolare natura: di fatto i risultati sono frutto di una mediazione continua e non di un lavoro propriamente indipendente dei progettisti.

Macchina per gelato home (Carpigiani)

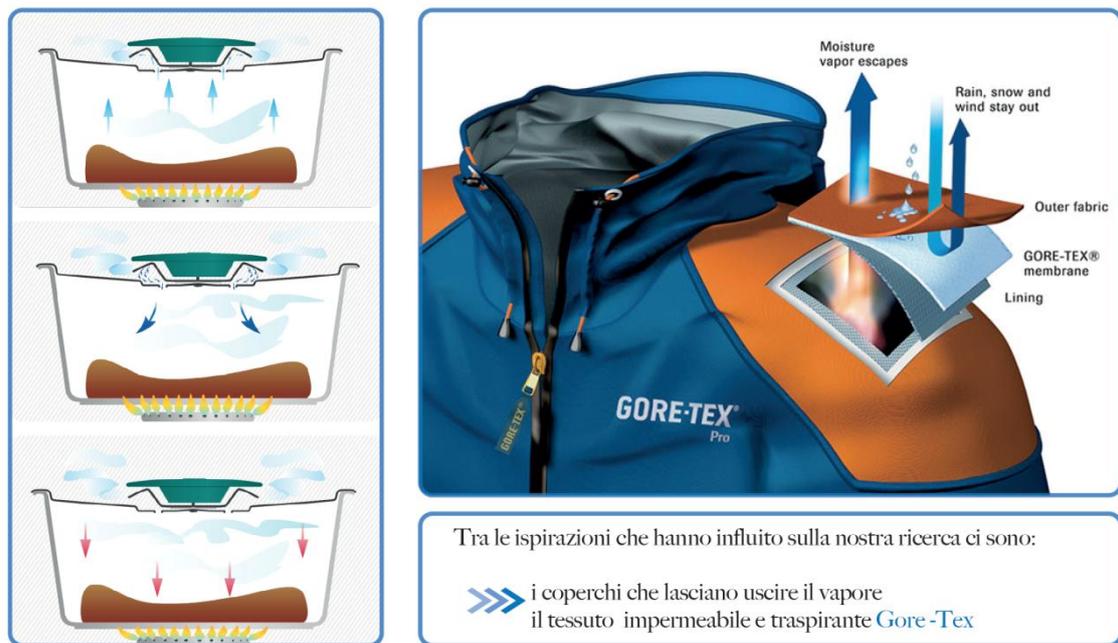
Gli studenti hanno proposto un concept innovativo che permette all'utente di portare a tavola la vaschetta di mantecazione, e di fruire in modo conviviale della tecnologia Carpigiani. L'azienda, impegnata solo sul fronte B2B, ha apprezzato l'approccio user-centered e ha avuto la possibilità di esplorare un possibile evoluzione del suo prodotto per penetrare il mercato B2C. Tra le maggiori criticità, la complessità di elaborare un concept di prodotto dalle innovative caratteristiche di usabilità, partendo da tecnologie proprietarie nate per un altro prodotto con caratteristiche di usabilità diverse.



*Immagine 60: concept Freeze & Go macchina professionale domestica per gelato
(fonte Ascani e Bartoccini per Carpigiani)*

Touch-point design: componenti coperchio e scivolo (Carpigiani)

Gli studenti hanno proposto una soluzione per uniformare la tecnologia e l'estetica del coperchio del mantecatore per tutte le macchine Carpigiani. Di fatto si tratta di dotare la macchina di componenti, capaci di trasmettere un family feeling aziendale, laddove ora ogni modello ha i suoi stilemi. L'impresa ha considerato positivo l'approccio anche se insufficiente la risposta. Nonostante gli studenti abbiano trasferito da un altro settore una tecnologia capace di produrre un beneficio funzionale nel componente, poi non sono riusciti a padroneggiare la complessità tecnologica relativa a questo trasferimento. Ciò a dimostrato una "invasione di campo" per la quale i progettisti non possedevano un adeguato background nozionistico. In questo caso l'approccio al progetto *technology push* è stato poco efficace.

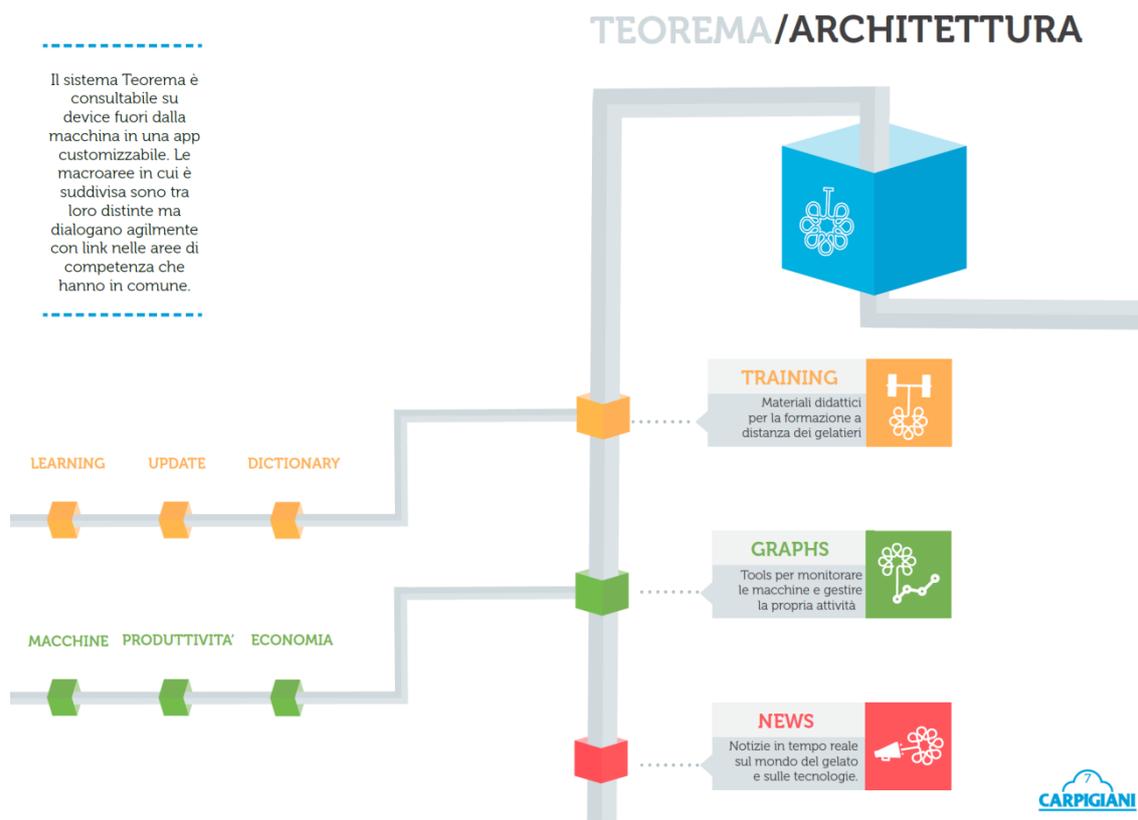


*Immagine 61: principio fisico alla base della porposta di coperchio anticondensa
(fonte Bonato, Draghetti e Gelmini per Carpigiani)*

Teorema service: esplorazione delle potenzialità (Carpigiani)

Questo è progetto di service design con importanti implicazioni di processo. Di fatto l'azienda possiede un canale preferenziale di comunicazione con i suoi clienti che al momento dello studio era minimamente sfruttato. Gli studenti hanno proposto un approccio sistemico al progetto, esplorando tutte le possibilità di valorizzazione della tecnologia sia dal lato del cliente, il gelatiere, che dal lato dell'impresa Carpigiani.

Lo strumento diventa un canale preferenziale di informazioni che l'impresa può usare per comunicare dati circa le performance del gelatiere, le novità dal mondo del gelato, le offerte ecc.; da parte sua il gelatiere trasmette i dati di produttività in modo passivo ma aggiorna costantemente Carpigiani circa i trend di consumo del suo prodotto a livello globale, costruendo BigData interpretabili e valorizzabili in vari modi dall'azienda.



*Immagine 62: l'architettura principale del servizio Teorema 2.0 per Carpigiani
(fonte Buscaroli, Bresaola e Arena per Carpigiani)*

Progettare dal foglio bianco: Continuous Coating Pan (IMA)

L'azienda ha colto l'occasione di sperimentare un nuovo processo: poiché in procinto d'iniziare il progetto di una nuova macchina dalle caratteristiche nuove e rivoluzionarie ha proposto agli studenti di affiancarsi al team tecnico di progetto sin dalle prime battute.

L'oggetto di studio è una macchina per la produzione di farmaci, nello specifico una macchina per il coating del prodotto. Attualmente queste macchine lavorano per *batch*, e tra una lavorazione e l'altra subiscono uno stop per la pulizia e l'impostazione della nuova lavorazione. L'obiettivo degli studenti era trovare soluzioni innovative per riuscire a trasformare l'operazione in attività continua, minimizzando gli stop macchina, aumentando produttività e automatismo.

La sperimentazione ha prodotto risultati molto interessanti, una soluzione di architettura innovativa dal punto di vista della versatilità, della funzionalità e dell'usabilità. L'architettura è modulare e permette la modifica della produttività in tempo reale, minimizzando gli stop macchina e lavorando in continuo. Nonostante l'assenza di un background adeguato a comprendere appieno i delicati processi chimici alla base delle lavorazioni, gli studenti sono

riusciti ad immergersi nella complessità del progetto grazie all'ausilio di modelli semplificati, e a dare risposte inedite e utili allo sviluppo reale del prodotto.

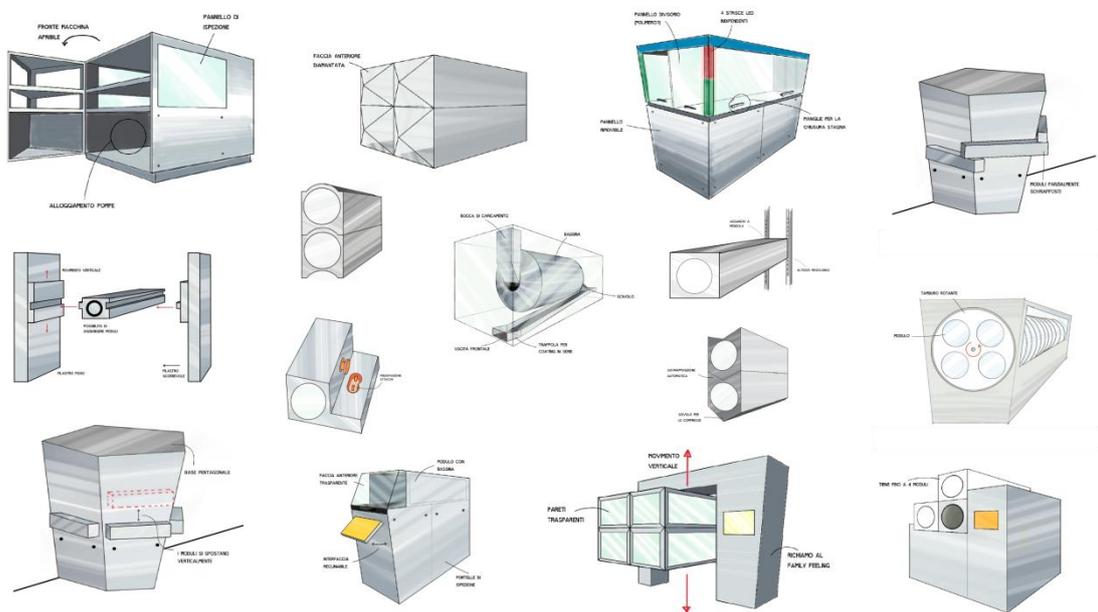


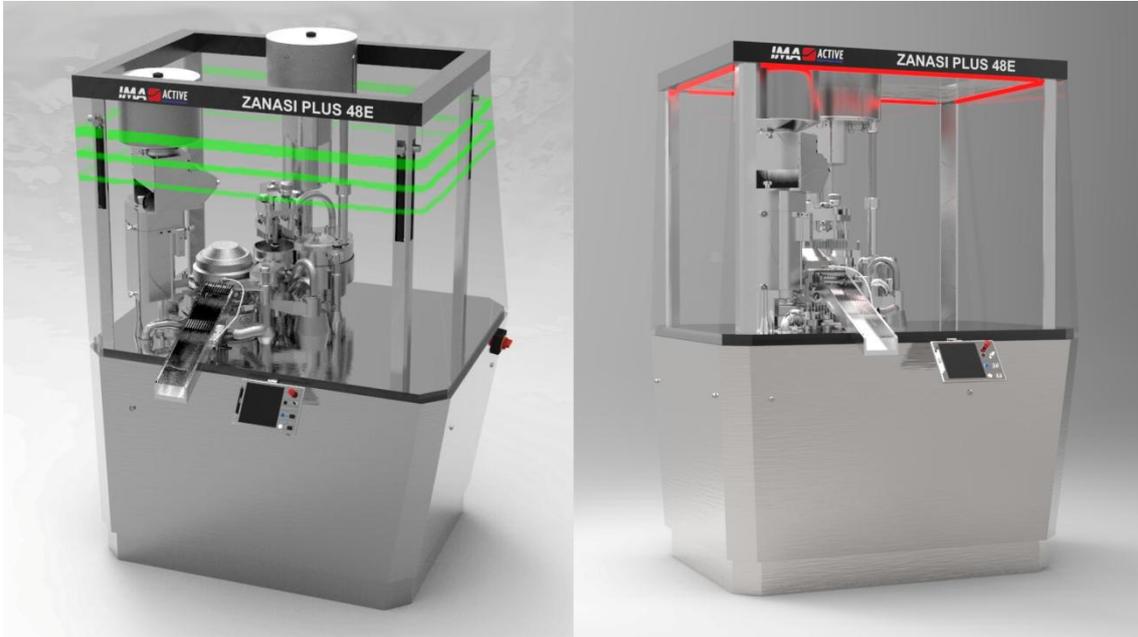
Immagine 63: l'esplorazione di architetture a confronto per il coating in continuo
(fonte Antonellini e Fabbri per IMA)

Esercizi di restyling: Zanasi Series (IMA)

La stessa impresa ha avuto interesse a seguire un'altra strada nella proposta di aggiornamento di un prodotto a catalogo da molti anni, una piccola macchina (chiamata Zanasi dal nome del suo progettista) che essendo tecnologicamente semplice è rimasta invariata e continua ad avere un discreto mercato. In occasione del lancio di una nuova serie di macchine, le Prexima di cui si è parlato in un caso studio del capitolo precedente, l'azienda aveva l'interesse a riprogettare la macchina per seguire il nuovo *family feeling*. Gli studenti sono partiti dallo studio degli stili della serie Prexima, Adapta e Practica per poi trasformarli sull'architettura della datata Zanasi.

La risposta degli studenti è stata una doppia soluzione: una proposta a prisma asimmetrico ispirata all'Adapta e una a prisma simmetrico ispirata alla Prexima. Entrambe le proposte ripropongono i caratteri del *family feeling* attraverso la disposizione degli adesivi, delle luci e l'incernieramento dei carteraggi trasparenti. L'uso dei materiali e delle finiture aiuta a stabilire il legame formale con le macchine ispiratrici.

Il compito, sommariamente più semplice rispetto ad altri brief, ha rivelato le complessità di avere a che fare con un sistema completo nel quale dovevano essere ridotti al minimo gli sforzi di riprogettazione tecnica delle componenti.



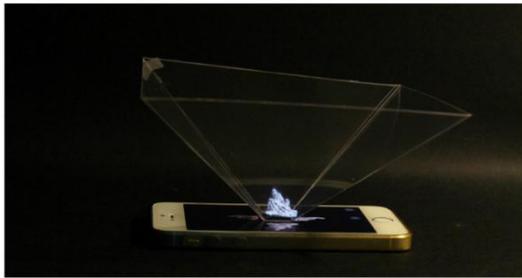
*Immagine 64: la doppia proposta di family feeling del restyling Zanasi
(fonte Balsamini, Calzolari e Libanori per IMA)*

Strumenti avanzati di progettazione: beni culturali (Protesa)

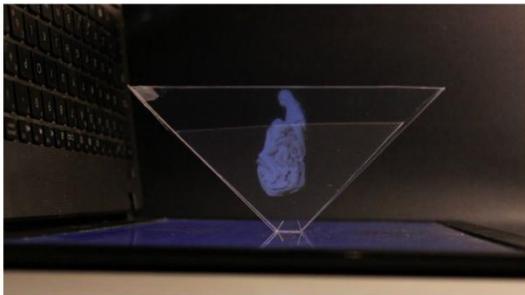
L'impresa appartiene al gruppo Sacmi e si occupa di sistemi avanzati di progettazione. Di fatto costituisce un perfetto caso di Service Spin-Off aziendale che parallelamente fornisce service per Sacmi; Protesa è in cerca di nuovi mercati all'interno dei quali poter valorizzare le tecnologie che possiede. Gli studenti hanno lavorato trasversalmente per comprendere il potenziale delle varie tecnologie in mano a Protesa e poterle valorizzare in chiave di esperienza museale per bambini. La possibilità di ricostruire virtualmente un'opera d'arte e renderla oggetto di attività ludico-didattiche è stata la chiave per lo sviluppo del progetto. Accanto a questo concetto, gli studenti hanno importato efficacemente una tecnologia a basso costo che permettesse un'inedita fruizione dell'opera d'arte nello spazio museale. Si tratta di un foglio trasparente che assume la forma della piramide rovesciata per rendere l'ologramma di un oggetto tridimensionale in rotazione.

In questo processo i designer si sono dimostrati capaci mediatori tra il mondo tecnologico abitato dall'impresa e quello socio-culturale abitato dal museo, costruendo un'efficace risposta che rispettasse i vincoli di economia del progetto.

OLOGRAMMATORE



L'ologramma dell'opera d'arte è visualizzabile da Smartphone, Tablet e PC portatile.



*Immagine 65: l'ologrammatore studiato per la realtà virtuale in ambito beni culturali
(fonte Conversano, Cox e Carbone per Protesa)*

6.2_1 laboratori di progetto magistrali A.A 2016-2017

Nel corso dell'anno accademico 2016-2017 il corso di Laurea Magistrale in Advanced Design dei Prodotti e dei Processi dell'Università di Bologna ha attivato una collaborazione con il gruppo Coesia, per offrire attraverso GD il supporto alla didattica. E' così partito un laboratorio di progettazione semestrale che ha visto coinvolti 19 studenti. L'impresa partner:

- *GD_* Appartenente al Gruppo Coesia è leader mondiale nel mercato delle macchine confezionamento del tabacco. Il gruppo è presente in numerosi settori tra cui: Food & Beverages, Health & Personal Care e Home Care.

Essendo l'impresa impegnata nel settore delle macchine per il packaging, ha voluto esplorare soluzioni per il mercato B2C attraverso progetti di packaging evoluto. Le tecnologie che industria 4.0 mette oggi a disposizione avvicinano più che mai la fase di consumo alla fase produttiva di un bene. Ci si aspetta di maneggiare prodotti che essendo dotati di tecnologie comunicative possano informare la catena produttiva circa le preferenze di consumo, e di conseguenza influire sui flussi produttivi. Essendo i mercati di riferimento di GD Coesia i mercati

di largo consumo, le possibili strade innovative di packaging evoluti è un ambito di ricerca strategico per l'azienda.

Partendo da questi presupposti sono stati selezionati sei settori merceologici della GDO per i quali Coesia nutre interesse e proposti agli studenti come palestra di progetto. I sei settori sono farmaceutico, cosmetico, alimentare (cioccolato) , alimentare (caffè), alimentare (tè) e alimentare (vino).

Il Brief di progetto

GD è impegnata nel settore B2B della macchine per il confezionamento di prodotti di largo consumo ed è interessata ad esplorare l'avvicinamento al settore B2C attraverso progetti innovativi di packaging *design driven*. Le tecnologie abilitanti di industria 4.0, infatti, avvicinano la fase produttiva e quella del consumo ma è da chiarire quali possibili modalità metteranno in comunicazione diretta questi due mondi.

Gli studenti sono chiamati a riflettere sulle possibili proposte di packaging smart per i diversi settori merceologici, descrivendo l'intero sistema prodotto a supporto delle soluzioni proposte. I prodotti non devono limitarsi a suggerire un'interazione con l'utente, ma stabilire un doppio canale comunicativo, dall'impresa al consumatore e viceversa.

Il beneficio oltre che per il consumatore, coinvolto maggiormente nella fase di fruizione, dovrà essere per l'impresa, che raccoglierà dati sensibili circa il consumo stesso.

Si invitano gli studenti a presentare prototipi funzionali realistici che permettano di simulare, in toto o in parte, l'user experience proposta.

6.2.1_I risultati

Si specifica che rispetto all'attività didattica descritta precedentemente, gli studenti hanno avuto più autonomia e responsabilità nell'elaborazione e sviluppo dei progetti proposti; di fatto si considerano progetti di consulenza in piccola parte supportati dai tutor accademici.

Memopill – personal assistant pharma pack

Gli studenti hanno elaborato un dispositivo smart capace di fornire indicazioni dettagliate sul consumo dei farmaci, diventando un assistente personale all'assunzione degli stessi. Il device è dotato di alloggiamenti standard che possono essere occupati da packaging riutilizzabili dalla farmacia. Il dispositivo avverte il paziente al momento dell'assunzione del farmaco ed eventualmente avverte un parente in caso di mancata assunzione.

Un'interfaccia semplificata rende immediate le informazioni circa la necessità di rifornimento del farmaco e di corretta assunzione.

Gli studenti hanno elaborato un sistema interessante per migliorare l'esperienza del paziente soggetto a somministrazione continua, anche se non sono riusciti a cogliere appieno il potenziale del packaging riusabile; su questo infatti sarebbe stato adeguato centrare il progetto, poiché è questo il vettore del farmaco dall'azienda farmaceutica al paziente. Lo stesso oggetto è anche il limite della proposta, che obbligherebbe l'intero settore a proporre i farmaci all'interno di confezioni standardizzate universali. Il processo ha tuttavia evidenziato quali potrebbero essere i vantaggi da ricercare nell'apertura di un canale diretto paziente-stabilimento farmaceutico.



Immagine 66: il customer journey legato all'uso di Memopill
(fonte Antonini, Golini, Renzi e Gonzalez per GD)

Cosmetix – individual make-up experience

L'idea d'innovazione del packaging degli studenti va nella direzione della personalizzazione del contenuto. Il progetto prevede delle stazioni di miscelatura dei cosmetici posizionati in negozio: questi sono in grado di compiere l'ultima fase di personalizzazione del prodotto, ad esempio la perfetta colorazione del fondotinta o del rossetto.

Il packaging, attraverso codici univoci marchiati in fase di acquisto, permette di associare il prodotto ad un profilo digitale che il sistema del produttore ha in memoria. Di conseguenza in ogni momento in cui il cliente si reca in negozio per l'acquisto ed esibisce il suo packaging alla macchina, vede compiersi in tempo reale l'operazione di personalizzazione del cosmetico.

Un'applicazione permette all'utente di seguire lo storico delle sue personalizzazioni e dei suoi acquisti, completando l'esperienza di fidelizzazione verso il brand.

In questo caso il sistema prodotto elaborato crea valore per il committente poiché non solo propone un modello di business che mette al centro il packaging ma prevede la diffusione di macchinari dedicati all'ultima fase di personalizzazione del cosmetico, favorendo il settore core business di GD.



*Immagine 67: il packaging marchiato e riutilizzabile del sistema Cosmetix
(fonte Mascagni, Montalbani e Zocca per GD)*

E|valuar – esperienza sensoriale di degustazione

Gli studenti hanno esplorato il mondo della degustazione dei cibi e proposto un'esperienza sensoriale legata al cioccolato. Il progetto prevede un packaging smart provvisto di sensori e capace di comunicare con lo smartphone. L'esperienza di consumo del prodotto viene proposta in modalità di gioco: il consumatore assaggia le diverse tipologie di cioccolato e viene accompagnato alla scoperta degli aromi attraverso la app. In questo modo potrà esprimere valutazioni personali sulle diverse tipologie e registrare sul profilo le preferenze. L'azienda produttrice di cioccolato potrà quindi collezionare dati circa le preferenze di gusto e suggerire prodotti alternativi e nuovi per le prossime esperienze di degustazione.

Si ritiene particolarmente riuscita la proposta di sistema prodotto poiché riesce a catalizzare l'attenzione sul prodotto attraverso la *gamification*. Il packaging diventa il vettore di questa esperienza, rivestendo una funzione centrale nella *customer journey*. GD anche in questo caso potrebbe potenzialmente proporsi come partner tecnologico chiave.



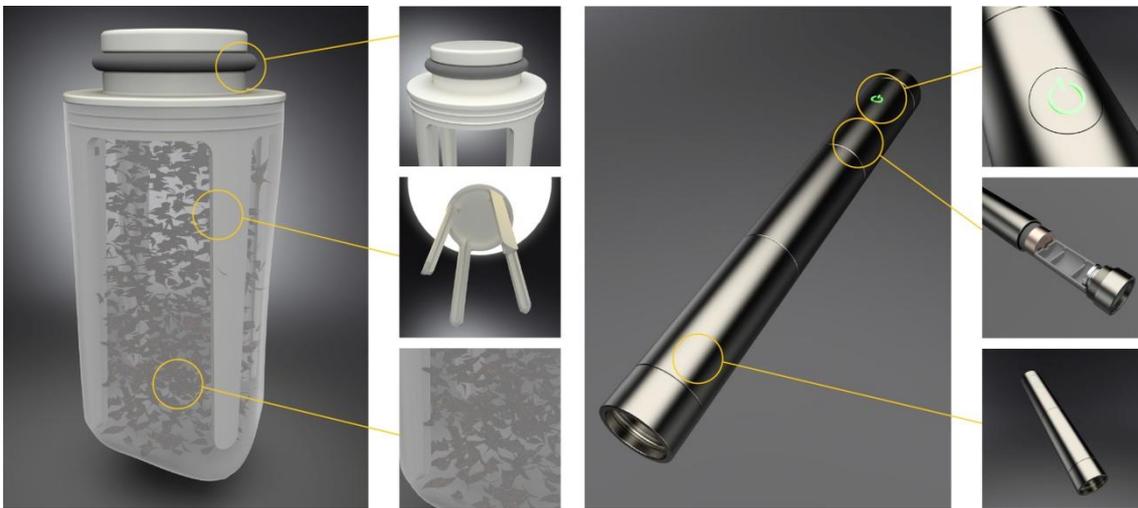
*Immagine 68: il packaging sensorizzato per l'esperienza di degustazione del cioccolato
(fonte Rosato e Sacchetto per GD)*

Hi-tè

La categoria merceologica in questo caso ha alle spalle una tradizione di consumo particolare: il tè non è solo una bevanda ma un rito, cadenzato da operazioni che nella manualistica assumono un rigore quasi scientifico. Gli studenti hanno centrato il prodotto al corretto consumo della bevanda, immaginando un sistema che sia in grado di accompagnare l'utente alla corretta preparazione del tè.

Nella confezione è presente un dispositivo che riconosce la miscela e avverte l'utente circa i giusti tempi di infusione. Parallelamente apre una connessione via smartphone con l'impresa, che può collezionare dati sulle preferenze e il corretto svolgimento del processo.

Il progetto è risultato interessante anche se non pienamente compatibile con le esigenze di GD che difficilmente riuscirà a valorizzare il packaging e a risultare partner strategico del sistema.



*Immagine 69: il dispositivo di infusione controllata del tè
(fonte Libanori, Nguyen e Sandron per GD)*

Go-ffee – Your portable espresso

Analogamente al progetto appena descritto gli studenti hanno analizzato il mondo del caffè, individuando una possibile strada innovativa nel consumo in mobilità. Hanno così proposto un device per la preparazione del caffè "on the go" che implicasse l'ausilio di cialde specifiche, dotate di serbatoio dell'acqua. Il contenuto esperienziale aggiuntivo viene esaudito da un app dedicata che mette in comunicazione consumatore e impresa, costruendo uno storico di acquisto e l'eventuale sblocco di reward per fidelizzati.

Il settore è in esplorazione da parte di imprese come Nespresso e Lavazza, a tutt'oggi non ha ancora penetrato il mercato con un'offerta convincente. La proposta degli studenti va nella

direzione di centralizzare il ruolo del produttore di capsule (analogamente a quanto avviene con Nespresso), così da creare un canale duraturo di relazione con il marchio.

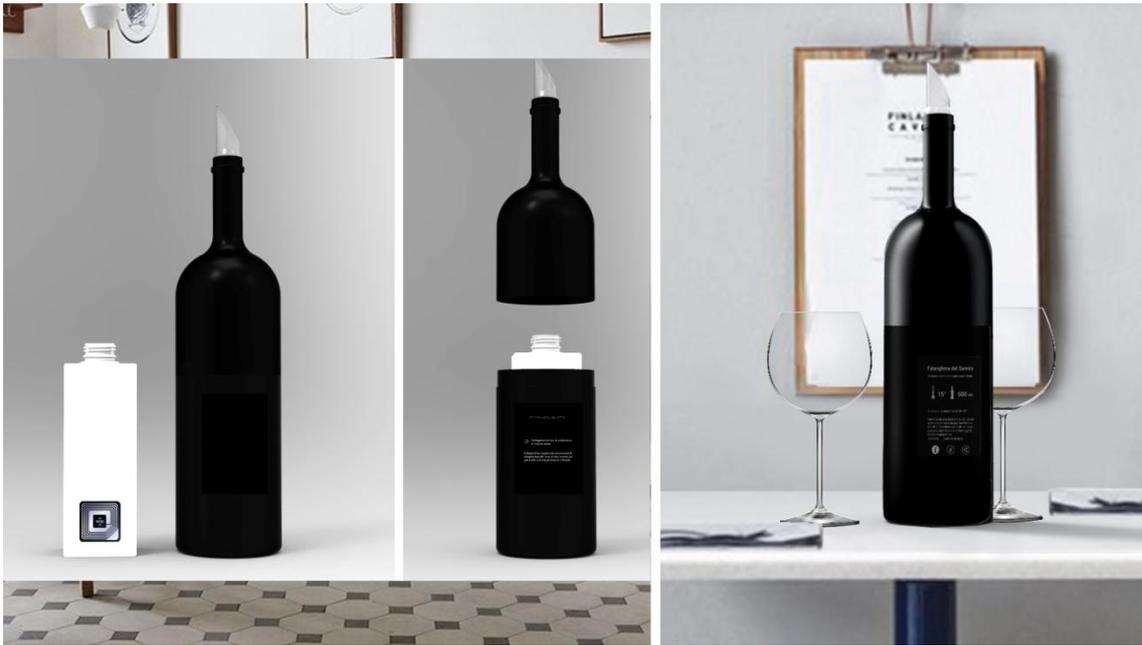


*Immagine 70: il dispositivo di preparazione del caffè portatile
(fonte Calzolari, Gallerani, Liberti per GD)*

Viner – una bottiglia 4.0

Il progetto esplora le potenzialità di nobilitazione del brick come contenitore per il vino. Attualmente la soluzione è largamente diffusa su prodotti di bassa qualità. La proposta vuole nobilitare il brick in poliaccoppiato asettico, rendendolo adeguato alla tavola del ristorante. Oltre ad offrire una forma tradizionale, il device aggiunge funzionalità smart al prodotto, come ad esempio l'informazione della temperatura per un corretto servizio e le possibilità comunicative ampliate.

Il progetto risulta particolarmente efficace perché riesce ad intercettare la necessità di maggior fidelizzazione del cliente delle imprese dell'industria enologica, propone un contenitore più economico e versatile nella logistica, e soprattutto riesce a favorire il potenziale ingresso per l'impresa produttrice di packaging nella filiera del vino.



*Immagine 71: la bottiglia smart “brick cover” per il servizio del vino
(fonte Nascetti, Tonioni, Venditti per GD)*

I progetti descritti, pur nella loro eterogeneità, mostrano la possibilità di creazione di corridoi sperimentali di ricerca inediti che avvicinino le imprese B2B al mercato consumer, assumendo in parte il ruolo di attori B2C. Le tecnologie emergenti favoriscono un avvicinamento importante tra quello che è il mondo della produzione e quello che è il mondo del consumo; cambiamenti di equilibrio in uno dei due mondi avrà ripercussioni in tempo reale sull'altro. Questo tipo di esplorazioni mettono in grado le imprese di sperimentare modelli possibili di comunicazione con l'utente finale. Ci si riferisce a quest'attività come ad attività di *scenario building*, agilmente attuabili in contesti di didattica.

Nelle consulenze professionali condotte in questi tre anni, la maggior parte delle imprese del settore, per natura più orientate al risultato tangibile immediato, ha preferito investire il designer di un ruolo più tradizionale, attività che principalmente risiedono nelle tre posizioni basse del diagramma DIT: -brand enhancing, -360° styling e -human centered design. Tuttavia non sono mancati casi di ricerca esplorativa, di particolare interesse poiché anomali nella prassi di relazioni tra industrial designers e imprese produttive di beni strumentali.

Nel paragrafo successivo si raccolgono quattro casi studio scelti per varietà di approccio e obiettivi: i design tools utilizzati, infatti, occupano talvolta le posizioni più alte del diagramma DIT.

6.3_La consulenza professionale

Nell'arco dei 3 anni di avanzamento della presente ricerca sono stati portati avanti collaborazioni di ricerca professionale con imprese B2B dei beni strumentali di diversi settori. Verrà prima descritta un'attività di shelf innovation e user-centered design condotta con Ima Industries, impresa del settore automazione packaging nel reparto tè. Seguirà poi un'attività di scenario building condotta per GD, attinente trasversalmente al settore dell'automazione. Il terzo caso studio descritto riguarderà una neonata realtà statunitense: Kulisha è una start-up statunitense che opera nel settore dello smaltimento di bio-rifiuti da lavorazione alimentare. Con loro si descrive un'attività di scenario building e human-centered design. Infine si riporta il caso di Tyco, impresa che produce pompe per impianti antincendio negli edifici, con la quale si è condotta un'attività di 360 styling. Ognuna delle attività è cadenzata da un cronoprogramma che ne definisce le fasi di progetto.

Per una facile comparativa tra le diverse azioni si propone un diagramma che ne definisca le fasi di svolgimento e i Design Innovation Tools utilizzati.

6.3.1_GD Coesia – Smart Guard

Nel Febbraio 2015, il gruppo GD si rivolse al gruppo di ricerca di Industrial Design dell'Università di Bologna, per un progetto esplorativo, che riconoscesse corridoi d'innovazione promettenti nel comparto dell'interfaccia uomo-macchina. L'attività venne avviata dall'impresa con l'obiettivo di esplorare tecnologie e prassi emergenti, che nell'immediato futuro potessero entrare nel settore, modificando radicalmente la modalità di interazione con le macchine automatiche. Il progetto non prevedeva un settore specifico di utilizzo (ad esempio tabacco o alimentare), ma si dava l'obiettivo di poter trovare soluzioni trasversali, da implementare su macchine automatiche per il confezionamento e l'imballaggio anche molto diverse tra loro.

A seguito di un primo incontro conoscitivo nel quale l'impresa ha manifestato le esigenze e le aspettative al gruppo di ricerca, hanno avuto luogo altri 3 incontri. Il primo ha avuto l'obiettivo di inquadrare lo scenario di progetto per orientare lo sforzo progettuale nella giusta direzione, ci si riferisce a questa azione come la macro-fase di *problem finding* (suddivisa nelle fasi a-b-c). Nel secondo incontro, che si può identificare come azione di *problem setting*, si sono definiti gli obiettivi puntuali circa i brief di progetto (suddiviso nelle fasi d-e-f). Nel terzo incontro infine, sono state presentate le soluzioni in forma di concept (fasi g-h).

a_ ricerca bluesky sul tema dell'interfaccia uomo-macchina

b_ elaborazione di uno o più scenari futuri

c_ scelta degli scenari strategici per l'azienda

- d_ costruzione di una checklist di obiettivi e timing
 - e_ individuazione dei corridoi d'innovazione a breve e lungo termine (brief)
 - f_ redazione dei documenti di brief di progetto
 - g_ elaborazione di 2 un concept rispondenti ai requisiti individuati nei brief
 - h_ scelta del concept più promettente
- Durata del progetto: 12 settimane

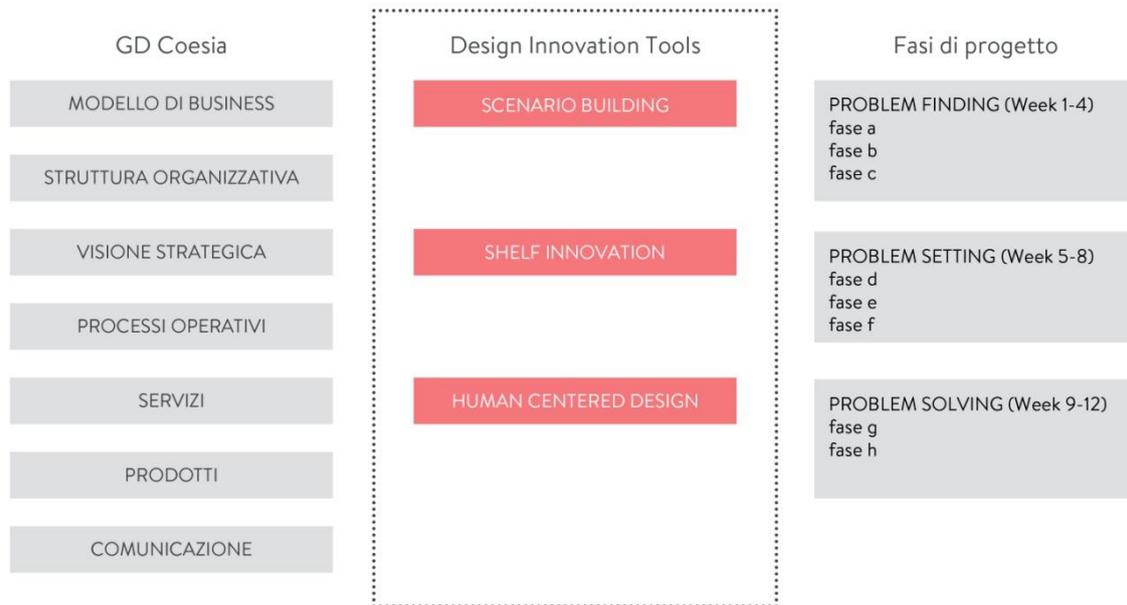


Immagine 72: Design Innovation Tools e flusso fasi di progetto per GD Coesia

Nel diagramma si evidenziano le funzioni aziendali interessate dall'intervento e la suddivisione in azioni e fasi. L'output finale sono 2 concept sviluppati per l'innovazione a breve termine e 2 brief di progetto rispetto a sperimentazioni future (innovazione a lungo termine). Nell'immagine due rendering di una delle soluzioni proposte per HMI evoluto con capacità di telediagnosi delle macchine automatiche.

Lato impresa, il processo ha visto impegnate figure di vertice a livello strategico e tecnico, il tutto è stato favorito da un promotore, già collaboratore per progetti didattici, fautore del tavolo di lavoro. Questa figura è fondamentale, ha un ruolo centrale nelle comunicazioni tra impresa e team di progetto, e conoscendo il tessuto aziendale sa intercettare gli stakeholder adatti a gestire la conversazione.



*Immagine 73: concept di interfaccia HMI innovativa per macchine automatiche
(fonte Baratta e Celaschi per GD Coesia)*

La fase di presentazione finale dei concept di progetto ha suscitato molto interesse, l'intero processo è quindi stato presentato ai vertici aziendali nella figura dell'amministratore delegato del gruppo. Successivamente a questa fase esplorativa, gli sviluppi parziali e le ulteriori sperimentazioni sono state prese in carico direttamente dall'impresa.

6.3.2_ IMA Industries – Metamacchina

Nella primavera del 2014 l'impresa Ima Industries si rivolse al team di ricerca di industrial design dell'Università di Bologna con l'obiettivo di impostare un percorso d'innovazione per una macchina automatica di confezionamento del tè. L'obiettivo dell'impresa era quello di migliorare dal punto di vista estetico e funzionale un'insacchettatrice di teabag, molto richiesta nel suo mercato. La macchina, oltre a presentarsi ancora nella sua livrea tradizionale (in una tinta verde comune alle altre macchine della stessa famiglia), presentava una cura nei dettagli di tradizione ingegneristica: estremamente votata alla funzionalità ed economia costruttiva. L'impegno dei designer era richiesto per produrre un evidente balzo generazionale nella nuova macchina.

Un primo appuntamento conoscitivo ha visto la presenza di tre principali stakeholder aziendali: il responsabile ufficio tecnico, il responsabile marketing e uno dei project leader dell'ufficio tecnico. Nonostante l'obiettivo di vedere l'evoluzione della macchina rispondere a esigenze attuali di usabilità, sicurezza e branding, la committenza non ha voluto sin dal principio

influenzare i progettisti. Ima Industries decise in questo progetto di lasciare il campo libero da vincoli stringenti, per sondare in modo esplorativo diverse possibilità promettenti.

Il progetto si è sviluppato in 2 azioni ciascuna composta di più fasi, come rappresentato nel diagramma. Ogni fase è terminata con una presentazione aziendale nella quale venivano esposti i risultati parziali, discusse le alternative possibili e concordata la strategia di avanzamento.

a_ ricerca *bluesky* sulle opportunità di carteraggio di una confezionatrice

b_ costruzione di una cecklist di obiettivi e timing

c_ individuazione dei corridoi d'innovazione

d_ redazione dei documenti di brief di progetto

e_ elaborazione di 3 concept rispondenti ai requisiti individuati nei brief

f_ scelta del concept più promettente

g_ valutazione della realtà economica e costruttiva del progetto

h_ contatto con l'azienda partecipata fornitrice di carteraggi per IMA

Durata del progetto: 24 settimane

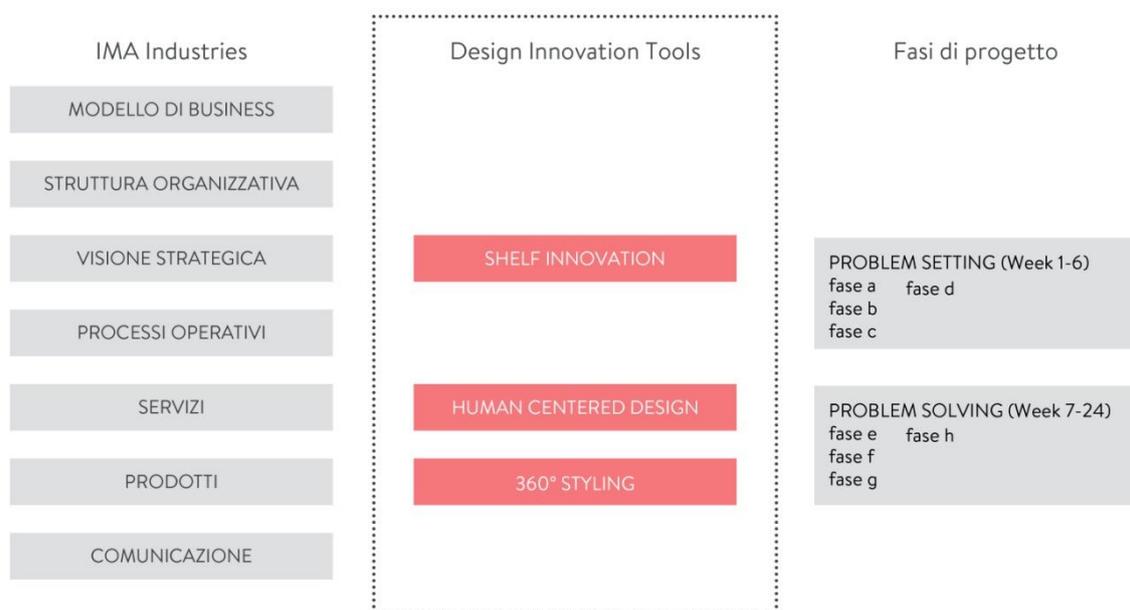


Immagine 74: Design Innovation Tools e flusso fasi di progetto per IMA Industries

La proposta finale ha previsto la produzione di quella che fu definita una “metamacchina”, una sorta di prototipo in evoluzione, funzionalmente uguale a una macchina “di serie” ma sulla quale si potessero testare componenti sperimentali, che se approvati potessero essere implementati sul prodotto in catalogo. La soluzione, apprezzata dalla committenza, permise ai progettisti di proporre numerosi aggiornamenti in diverse aree di intervento: il carteraggio

protettivo insonorizzato, l’HMI, la copertura della tramoggia, le luci di stato customizzate, l’armadio elettrico provvisto di accessori di servizio, le vetrofanie modernizzate ecc.

Ognuno di questi “cantieri” in evoluzione ha visto aggiustare il tiro ad ogni successivo incontro, sino ad arrivare all’appuntamento conclusivo, nel quale un resoconto complessivo dell’intervento venne portato all’attenzione del AD aziendale. Nell’immagine una simulazione della possibile evoluzione della macchina.



*Immagine 75: La “metamacchina” oggetto di evoluzione di diverse componenti
(fonte Baratta e Celaschi per GD Coesia)*

Il progetto nei mesi di ricerca e simulazione è stato portato avanti con successo, nella soddisfazione di entrambe le parti, tuttavia una volta raggiunto il momento dell’implementazione ha subito uno stop improvviso. L’azienda, infatti, ha messo in contatto il team di progettisti con la consociata che per lei produce i carteraggi trasparenti invitando le parti a procedere per far evolvere il prodotto. La consociata, abituata a ricevere istruzioni e disegni dettagliati dall’ufficio tecnico di Ima, ha trovato difficoltà a interfacciarsi con un progetto sperimentale; oltre a questo non ha capito l’interesse che l’operazione aveva per lei, abituata a lavorare su commessa non capiva la necessità di evolvere un prodotto tradizionale ancora richiesto. D’altra parte Ima ha preferito non togliere risorse ad altri progetti per seguire da vicino l’evoluzione di un nuovo corso. In definitiva il progetto ha prodotto numerose proposte evolute che in ottica di shelf innovation sono pronte a essere implementate per l’aggiornamento delle insacchettatrici automatiche del tè come delle altre macchine della stessa famiglia.

6.3.3_Kulisha

Nel Gennaio 2017, durante un periodo di approfondimento di ricerca all'estero, è stato possibile confrontarsi con alcune realtà imprenditoriali molto giovani e dinamiche, collocate nel settore dei beni strumentali. Kulisha è una di queste: nata due anni prima, questa start-up si occupa dello smaltimento di rifiuti organici, scarto delle industrie alimentari. Questo tipo di scarto necessita solitamente di costosi trattamenti di processo prima di essere considerato sicuro e smaltibile in discarica. La neonata impresa offre una soluzione inedita allo smaltimento di questi scarti, impiegando larve di *Black Fly*, capaci nella loro crescita di assimilare grandi quantità di questo rifiuto organico, prima di trasformarsi esse stesse in un'ottima materia nutritiva per l'allevamento di pesci e polli. Nel processo quello che prima era uno scarto da smaltire diventa una risorsa per l'inizio di un altro ciclo, potenzialmente positivo per l'ambiente.

L'impresa era in quel momento impegnata nel definire il concept di impianto per l'allevamento delle larve, quindi accolse con favore l'offerta di affrontare il problema con un processo design driven. Inizialmente fu organizzato in tavolo di lancio del progetto nel quale sono stati definiti gli obiettivi della collaborazione. In questa occasione sono stati pianificati gli incontri e i deliverables di ogni membro del gruppo di lavoro, era infatti necessaria una certa agilità da parte del team. Una volta avviata l'attività di progettazione, gli incontri con i rappresentanti dell'impresa hanno avuto luogo settimanalmente per 7 settimane. Le fasi affrontate in questo periodo di lavoro sono elencate in scaletta.

a_ co-design del business plan

b_ team leading del un gruppo multidisciplinare di progetto

c_ costruzione di una cecklist di obiettivi e timing

d_ individuazione di 2 corridoi d'innovazione

e_ concept development d'innovazione a breve termine

f_ concept envisioning di un futuro prodotto

g_ redazione dei documenti di concept di progetto per gli stakeholders

h_ modalità strategiche di divulgazione del progetto

Durata del progetto: 3 mesi

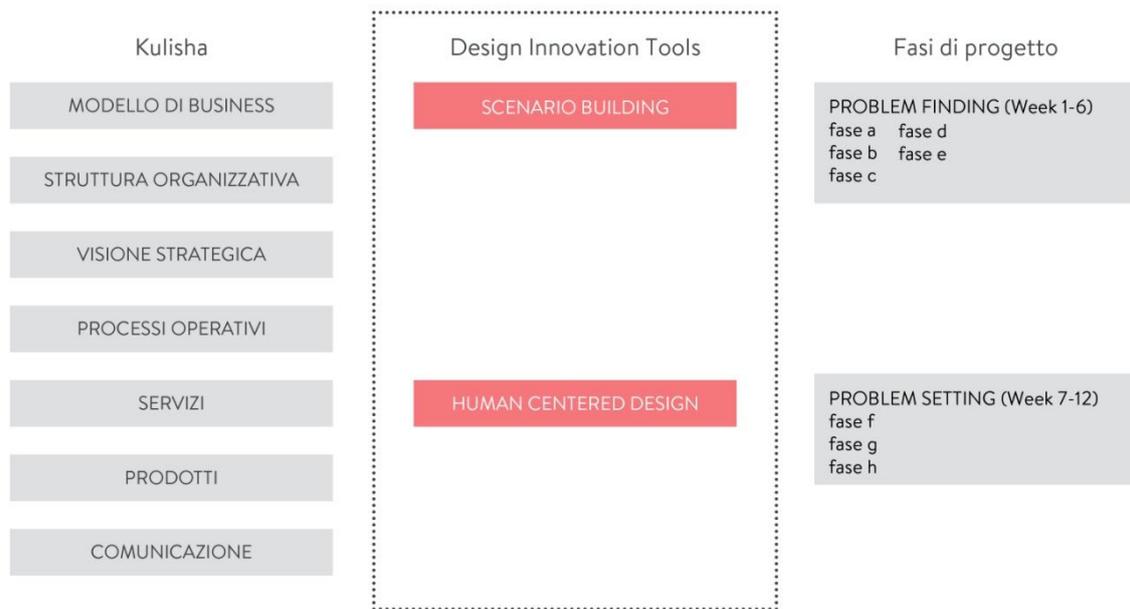


Immagine 76: Design Innovation Tools e flusso fasi di progetto per Kulisha

La soluzione proposta prevede un concept di stabilimento parcellizzato in “cellule” agilmente gestibili, ognuna autonoma, studiata per offrire la massima produttività in un minimo spazio ed essere facilmente mantenuta da un singolo operatore. In figura appare la simulazione della cella minima, moltiplicabile modularmente su linee produttive.



Immagine 77: il concept di cellula di allevamento per lo smaltimento dei rifiuti alimentari
(fonte Baratta per Kulisha)

La soluzione ha permesso all’impresa di prototipare ulteriormente il processo del modello di business e soprattutto di avere materiale divulgativo per essere più efficace nei successivi round

di finanziamento. In questo caso la collaborazione è stata molto produttiva e ha permesso ai manager di approfondire alcuni aspetti di processo non emersi in precedenza, contribuendo significativamente alla visione strategica dell'impresa. Gli strumenti di simulazione virtuale e grafica, seppur in fase prototipale hanno permesso un'agile condivisione di idee e concetti con tutti gli stakeholder del progetto.

6.3.4_Tyco

Nel Febbraio 2017, durante un periodo di ricerca presso un istituto estero, l'impresa Tyco si rivolse alla Brown University per intavolare una discussione sui possibili temi di ricerca alla quale era interessata. Uno di questi era il re-design di un prodotto nel loro catalogo. Si trattava di un *cabinet* di controllo pompe che vengono installate negli impianti antincendio degli edifici. A seguito di un primo interfacciamento nel quale ci si è confrontati su tempistiche e risorse necessarie per ogni linea di ricerca proposta, si è accettato di partire immediatamente su un progetto relativamente maturo, nel quale era richiesto un intervento di re-design del prodotto. Le fasi del progetto, già definito nei suoi obiettivi, risultano chiaramente limitate rispetto ai casi studio precedenti, l'output più immediato. Ecco di seguito elencate:

- a_ costruzione di una checklist di obiettivi e timing
- b_ redazione dei documenti di brief di progetto
- c_ elaborazione di 3 concept rispondenti ai requisiti individuati nei brief
- d_ scelta del concept più promettente
- e_ valutazione della realtà economica e costruttiva del progetto

Durata del progetto: 3 mesi

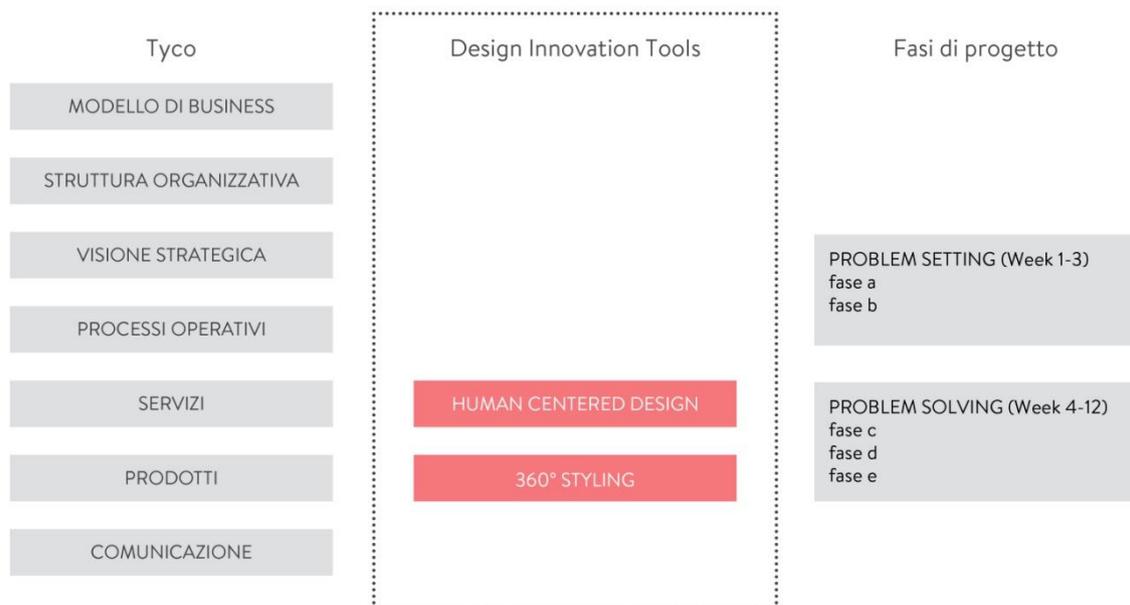
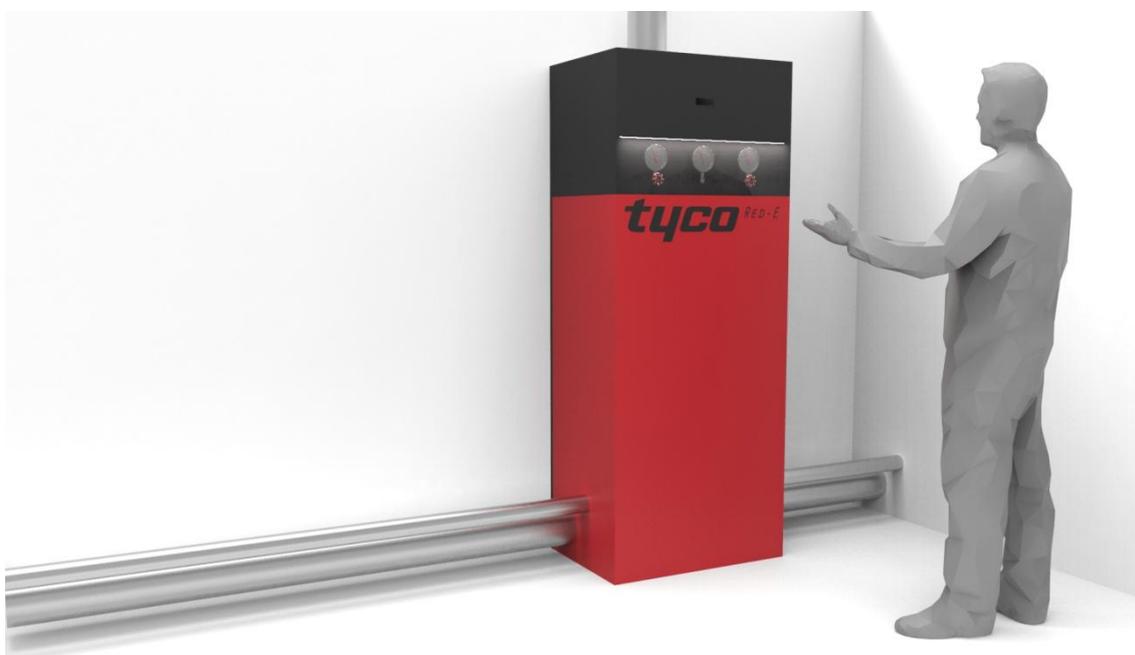


Immagine 78: Design Innovation Tools e flusso fasi di progetto per Tyco

Ad una prima relazione di prossimità, portata avanti con due incontri, entrambi presso la sede di Tyco a Providence, sono seguiti altri due incontri in teleconferenza, nei quali ci si è interfacciati dall'Italia, direttamente con gli uffici centrali di Tyco Europa, in Olanda. Qui infatti hanno sede gli uffici tecnici del team di sviluppo del Red-E cabinet, il prodotto oggetto di re-design. Nel diagramma precedente si evidenzia quali sono state le fasi di sviluppo del progetto relativamente agli intervalli di interfacciamento con la committenza.

Il risultato è un involucro curato nell'ergonomia che favorisce un'interazione immediata e semplificata con il prodotto. Dal punto di vista formale l'inserimento di materiali e accessori inusuali per il settore favoriscono la percezione di un *cabinet* evoluto e più curato di quelli della concorrenza, esaltando al massimo la capacità prestazionale del prodotto Tyco.



*Immagine 79: il concept di redesign del Red-E cabinet
(fonte Baratta per Tyco)*

L'attività ha raggiunto la sua conclusione nei tempi stabiliti grazie a un promotore interno all'azienda, nonostante l'impresa non fosse abituata a interfacciarsi con professionisti esterni in fase di progetto. Una volta in contatto con il project manager sito in Olanda, è stato possibile proporre le soluzioni e stabilire un contatto continuato con gli stakeholder aziendali, grazie alla sua capacità di coordinamento.

6.4_ Il management dell'innovazione guidata dal Design

Grazie all'esperienza diretta maturata nei progetti (in parte sinteticamente descritti) è stato possibile individuare alcuni elementi comuni di successo all'inserimento in impresa della design culture. Parallelamente sono emersi gli elementi di insuccesso e sono stati isolati i principali ostacoli.

Gli ostacoli all'inserimento della design culture in impresa

La disciplina del management e successivamente la branca che si occupa del design management hanno dibattuto e prodotto studi sulla capacità delle imprese di acquisire un e interfacciarsi al *design knowledge*, Acklin (2011) sintetizza efficacemente gli ostacoli che limitano questo inserimento:

- Il *design knowledge* è raramente incluso tra i temi formativi dell'educazione del management e per questo è una risorsa sconosciuta a molti managers (Martin, 2009) così come a molti ingegneri (Jankhe, 2009)
- Il design è un'*experience good* (Commission of the European Community, 2009). La confidenza nel design come risorsa cresce quando si hanno esperienze positive e risultati osservabili circa la sua implementazione (Perks, Cooper and Jones, 2005). In più il *design knowledge* è personificato in abilità individuali ed eterogeneo (Jevnaker, 1998).
- La "*design attitude*" (Boland e Collopy, 2004) ha alcuni ingredienti "irritanti" per i management team come l'insistenza su processi iterativi e fluidi di ricerca, sperimentazione e prototipazione, zoo-in e zoom-out dai problemi mantenendo una visione olistica (Conley, 2004), accettando alti livelli di incertezza, durante la valutazione di diverse alternative, guidati da un approccio human-centered e quindi sfruttando l'empatia con gli utenti come punto di partenza per l'innovazione (Brown, 2009).
- Anche la dimensione tacita del *design knowledge* all'interno dei prodotti e delle persone che lo praticano è stata menzionata (Jevnaker, 1998).

Di fatto, c'è stata una grande attenzione suscitata da grandi gruppi come P&G che grazie alla collaborazione con studi come IDEO votati alla diffusione del *design thinking* (Brown, 2009), hanno operato un'efficace inserimento della design culture, ma per la quasi totalità delle PMI questo non si è verificato: i problemi citati continuano a essere motivo di incompatibilità per molte imprese, specialmente nel settore oggetto di studio.

I requisiti per un positivo accesso della design culture in impresa

Quello che accomuna le esperienze citate, è una consapevolezza che il design possa essere uno strumento competitivo vantaggioso, capace di innescare processi innovativi all'interno del tessuto aziendale. Nei casi di successo è stato possibile riconoscere alcuni requisiti comuni per raggiungere questa consapevolezza.

- *Chiarezza negli obiettivi.* E' necessario che gli obiettivi comuni di committenza e progettisti siano sintetizzati in un documento chiamato *brief* di progetto. Talvolta l'impresa è capace di produrre in autonomia questo documento, talvolta è lo stesso team di progettisti a guidarli nell'individuazione dei problemi giusti da affrontare. In ogni caso la necessità di riuscire a isolare con specificità e senza ambiguità l'obiettivo del progetto è tanto importante quanto non scontato.
- *Promotore dell'attività.* A causa degli ostacoli descritti in precedenza, la cultura aziendale di impronta tradizionale può essere in difficoltà a comprendere metodologie e prassi dei designer. Per una buona riuscita del progetto si è riscontrato indispensabile un "promotore" interno all'impresa, che conosca i potenziali benefici dell'operazione e li sponsorizzi alle funzioni manageriali di vertice.
- *Facilitatore dell'attività.* Nelle imprese di medie e grandi dimensioni, poiché solitamente questa figura è una figura di responsabilità, difficilmente riuscirà a seguire la prassi quotidiana dell'attività. E' necessario quindi che esista un "facilitatore" interno all'azienda (tipicamente un project manager o un membro dell'ufficio tecnico) che coordini gli sforzi tra le competenze interne ed esterne, tenendo le redini della prassi giornaliera del progetto.
- *Pianificazione.* Nonostante in alcune situazioni non sia possibile prevedere con certezza gli esiti di un progetto di ricerca orientato all'innovazione, è indispensabile poter stabilire a priori, frequenza e numero degli incontri con gli stakeholder del progetto, indipendentemente dalla cadenza con la quale ci si interfaccia con le risorse operative impegnate. In questo modo è possibile tenere alta l'attenzione sul progetto e valorizzare al massimo i feedback dalle posizioni manageriali.

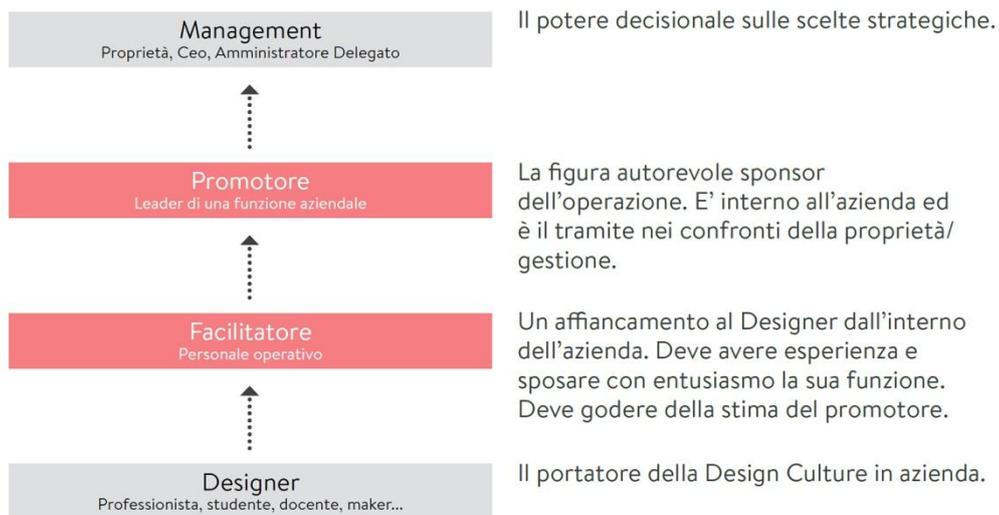


Immagine 80: il ruolo di promotore e facilitatore nell'impresa

Tanto più le imprese sono grandi, organizzate e gerarchizzate, tanto più questi requisiti risultano vitali per la buona riuscita dell'operazione. Con imprese piccole, come ad esempio Kulisha, è agile la relazione con gli stakeholder, in questo caso promotore e facilitatore possono essere lo stesso individuo, con imprese grandi come Ima Industries, gli importati ruoli coperti da questi due profili difficilmente riescono a essere coperti da una sola persona. Quali strumenti pratici dovrebbero essere impiegati da questi stakeholder durante una pianificazione di progetto d'innovazione guidato dal design è oggetto del prossimo paragrafo.

Un positivo inserimento della design culture nell'impresa B2B dei beni strumentali

La prassi professionale di consulenza per le imprese dei beni strumentali, in parte descritta in questo capitolo, ha definito in che modo i Design Innovation Tools possono essere impiegati, da quale funzione aziendale e con quali obiettivi. Nel paragrafo precedente si è cercato di sintetizzare quali siano gli ostacoli da aggirare e i requisiti da prevedere per portare a termine efficacemente l'attività. Le attività descritte si considerano in parte efficacemente riuscite, tuttavia non possono essere considerate un pieno successo che ha sempre "portato a casa" il massimo risultato per impresa e progettisti. Durante questo percorso alcune attività in mancanza di fiducia e requisiti sono naufragate ancor prima di cominciare.

L'esperienza maturata mette in grado di delineare un processo di positivo inserimento della design culture nelle imprese B2B dei beni strumentali. L'impresa di questo settore, tipicamente figlia di una cultura tecnico-ingegneristica, riesce ad assorbire positivamente la contaminazione se essa è graduale e controllata, i tipici DIT per agire in prima istanza in questo senso sono quelli

più bassi nel diagramma. A tutt'oggi la maggioranza delle imprese B2B non si è mai avventurata oltre la consulenza di stile o immagine, i primi due gradini, poche si servono di service designer per completare la loro offerta di sistema prodotto.

Lo stesso fenomeno può essere osservato storicamente nelle imprese B2C, oggi quelle che possiedono i brand di maggior successo sono le cosiddette *designful company* (Newmeyer, 2011), capaci di contaminare profondamente la cultura aziendale attraverso il design. Si osserva una progressione simile nel mondo B2B dei beni strumentali, per il quale ci si aspetta di assistere ad una valorizzazione della design culture sempre maggiore nell'immediato futuro.

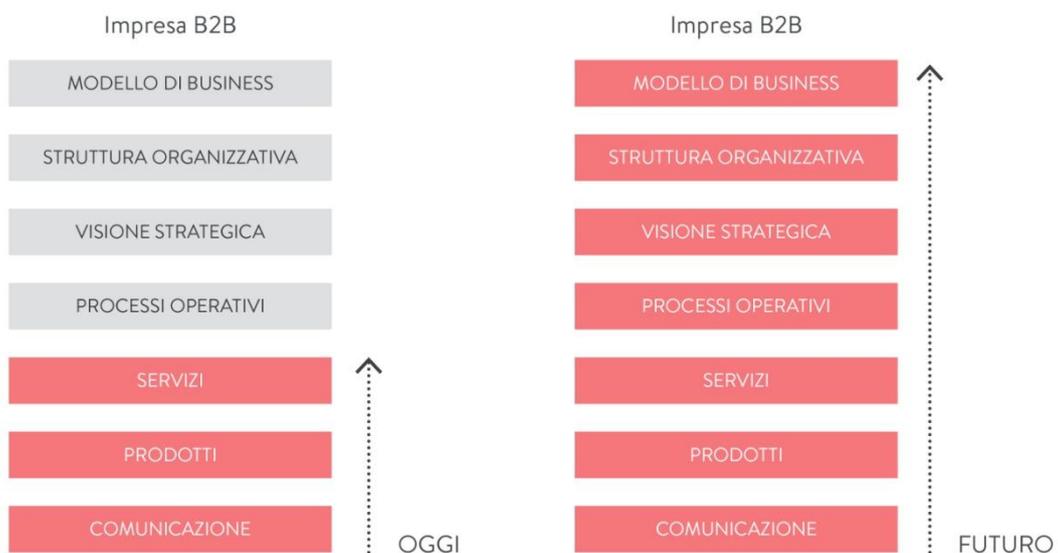


Immagine 81: l'inserimento della design culture nella gerarchia aziendale

La sperimentazione di questa contaminazione, quando operata con successo, rassicura l'impresa che tenderà a far partecipare il design ad attività via via più cruciali e strategiche. Gli strumenti di cui servirsi in questo caso occupano le posizioni più alte nel diagramma dei DIT qui proposto. Tanto più lo strumento è di competenza di funzioni aziendali elevate tanto più sarà auspicabile avere un rapporto continuato e stabile con il designer. Il diagramma seguente propone un approccio valido, ammettendo per esempio che possa esistere uno strategic designer esterno che possa delineare la nuova strategia aziendale nell'arco di un progetto breve, ma riconoscendo che questa sia un'eventualità rara. Tanto più si decida di puntare sul design per attivare una cultura di innovazione continua all'interno dei processi aziendali tanto più questa risorsa dovrà essere integrata nei vertici strategici dell'azienda. Tanto più sia necessario un intervento d'innovazione una tantum, tanto più sarà più efficace servirsi di consulenti esterni, capaci di contaminare l'impresa con approcci sempre nuovi.

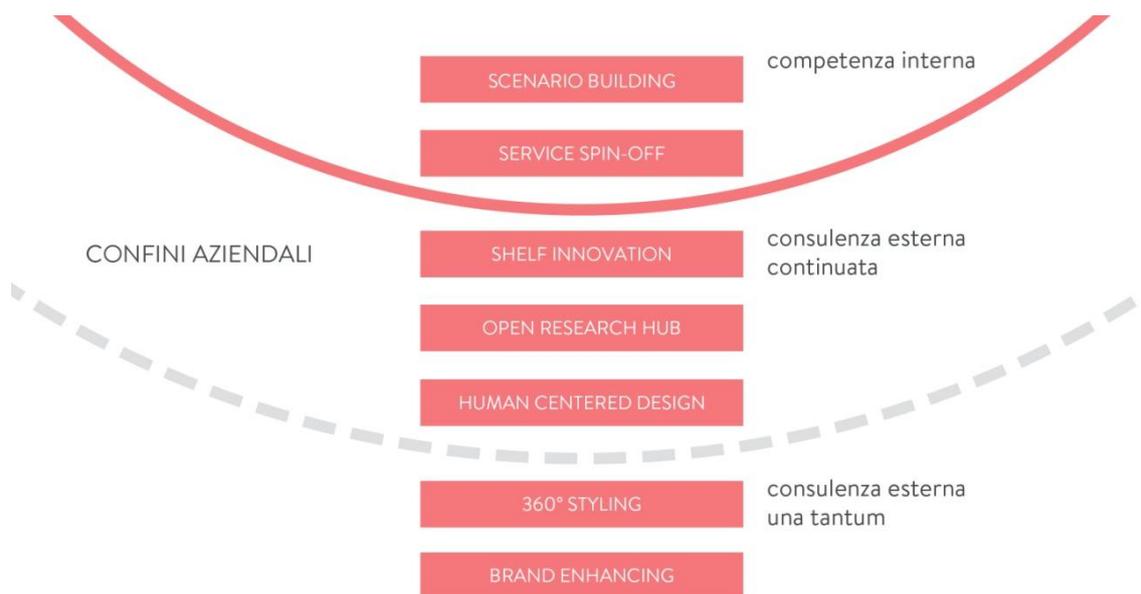


Immagine 82: l'implementazione dei DIT rispetto ai confini aziendali

Il sistema presentato non ha l'ambizione di essere la regola inderogabile per il successo dell'inserimento della *design culture* nelle imprese B2B, ma fotografa una situazione attuale del fenomeno, proponendo un modello di lettura semplificato. Si spera che questa semplificazione non sia interpretata come semplicismo ma che strumento di approccio al fenomeno, da parte degli stakeholder del mondo delle imprese. Si insiste ancora una volta sulla congiuntura di situazioni al contorno, quelle di industria 4.0, che vedranno un avvicinamento tra momento del consumo e momento della produzione dei beni; si ritiene che in questo nuovo territorio, la cultura del design possa essere una leva di valore vincente nella competizione globale.

7. Conclusioni e futuri sviluppi

Questo lavoro di ricerca è partito con l'intento di fare luce su una pratica poco dibattuta: l'inserimento della *design culture* nelle imprese B2B produttrici di beni strumentali. L'analisi preliminare rispetto alla produzione scientifica esistente ha evidenziato un primo dato inaspettato ovvero che il fenomeno fosse addirittura completamente trascurato dal dibattito scientifico internazionale. Ciò ha rafforzato la consapevolezza che il lavoro dovesse tendere a una deriva empirica, sia nella documentazione dei casi studio che nella validazione attraverso la consulenza alle imprese. Si ritiene in questo senso di aver raggiunto un adeguato numero di casi studio e di consulenze professionali (contando anche i progetti didattici), sufficiente a confermare l'impostazione teorica.

Il contributo originale di questo lavoro, raccolto nei capitoli cinque e sei, propone una serie di strumenti a disposizione delle imprese del settore che volessero avvalersi del design come driver dell'innovazione, sia di prodotto che di processo. Il lavoro di selezione e affinamento di questi sette strumenti, chiamati Design Innovation Tools (DIT), è stato articolato: in prima battuta di espansione, successivamente di sintesi. Si ritiene ad oggi che questa selezione sia sufficientemente esaustiva a coprire tutte le attività registrate o condotte, tuttavia si riconosce che essendo il fenomeno in evoluzione continua, date le condizioni al contorno, possa velocemente mutare, ammettendo nuovi strumenti.

Durante il percorso il grande cambiamento di paradigma giunto con Industria 4.0 ha modificato radicalmente la percezione del fenomeno in esame. Su tutto, si ha la sensazione pervasiva che questa istantanea arrivi in un momento di cambiamento radicale nel rapporto tra design e impresa B2B. L'avvicinamento, sia spaziale che temporale, tra la fase di produzione delle merci e la fase del loro consumo, obbliga le imprese della filiera produttiva ad avvicinarsi agli utenti. Il design, mediatore storico tra le esigenze dell'utilizzatore del prodotto-servizio e gli interessi dell'azienda, è l'interlocutore chiave per interpretare questo avvicinamento.

Tuttavia, data la distanza culturale tra le metodologie adoperate del designer e la tradizione d'impianto ingegneristico delle imprese B2B dei beni strumentali, risulta cruciale il processo di avvicinamento delle due realtà. Il modello proposto nel precedente capitolo suggerisce il graduale assorbimento della *design culture* attraverso progetti via via meno episodici e sempre più strutturati; si auspica che questa cautela possa favorire una contaminazione simbiotica, sino a generare positive ricadute alle funzioni manageriali e strategiche dell'impresa.

D'altra parte è emerso come alcuni punti cardinali, utili al designer per orientarsi nel progetto, nel mondo delle imprese B2B siano assenti o poco evidenti. Uno di questi è il fruitore, punto di partenza dell'*user centered design*, talvolta assente o sconosciuto all'impresa. Emerge quindi la necessità che i progettisti impegnati su questo fronte possano coltivare un'esperienza dedicata, frutto di anni di consulenza nel settore o maturata attraverso una formazione *ad hoc*.

La cultura del design sta contaminando positivamente il settore e potrà farlo molto di più in futuro, alle imprese più coraggiose la responsabilità di avventurarsi in un terreno poco esplorato che promette benefici dentro e fuori i confini aziendali.

7.1_filoni promettenti di ricerca

Alla luce dello svolgimento di questo lavoro, alcuni particolari filoni di ricerca sono emersi come promettenti; d'interesse per le imprese, per i progettisti orientati al settore e le istituzioni accademiche ad esso legate.

- Il primo di questi si occupa di un fenomeno culturale: la diffusione di centri di ricerca trasversali e collaborativi, fondati sulle teorie dell'open innovation, tra i quali il più importante è forse il fenomeno della rete globale di fablab. I ricercatori che indagano e propagano il fenomeno sono già numerosi, l'evento annuale di riferimento è il Fab Symposium and Festival, nel 2019 alla sua quindicesima edizione. Oltre a ciò sono annualmente in essere eventi di incontro e scambio chiamati Maker Faire, in Europa l'evento di Roma è quello di riferimento.

Il fenomeno è d'interesse per quelle imprese B2B del settore medio/piccole sprovviste di una grossa capacità nella loro funzione R&D; questi spazi sono capaci di fornire know-how e sperimentazione e solitamente sono capo di un'ampia rete di professionisti dalle competenze non convenzionali.

- Il secondo filone d'interesse è l'indagine che riguarda le competenze emergenti per il designer delle imprese B2B. Un settore specifico, con i suoi processi e i suoi vincoli, necessità di figure specializzate, con il risultato della comparsa di specialismi nuovi e inediti. Ad esempio il passaggio a tecnologie di fabbricazione additive impone al progettista un cambio di *forma mentis*, a ciò si aggiunge la possibilità di ricorrere a strumenti CAD parametrico-generativi. Il designer orientato a quest'ambito necessiterà di una formazione specifica su questi strumenti.

Bibliografia

ACKLIN C., *Design management absorption model. A Framework to Describe the Absorption Process of Design Knowledge by SMEs with Little or No Prior Design Experience*, Proceedings of the 1st Cambridge Academic Design Management Conference, University of Cambridge, 2011.

ALAIMO A., CAPECCHI V., *L'industria delle macchine automatiche a Bologna: un caso di specializzazione flessibile*. In: D'Attore P.P., Zamagni V. (eds) *Distretti imprese classe operaia. L'industrializzazione dell'Emilia Romagna*. Franco Angeli, Milano, 1992.

ALLEN J., MAC LEAN K.E., *Personal Space Invaders: Exploring Robot-initiated Touch-based Gestures for Collaborative Robotics*. In *Proceedings of the Tenth Annual ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction Extended Abstracts (HRI'15 Extended Abstracts)*, pp. 185-186, 2015.

AZENIKOV S., *Computer aided design of ventilation tubes for customized hearing devices*, *Computer-Aided Design* n. 42, pp. 87-94, 2010.

BOLAND R. J., COLLOPY F., *Managing as Designing*. Stanford: Stanford University press, 2004.

BUCOLO S., *Design Led Innovation – Synthesizing Needs, Technologies and Business Models*. In proceedings of *Pinc Conference 2011*, Sonderborg, Denmark, 2011.

BAYAZIT N., *Investigating Design: a review of forty years of design research*, *Design Issues* V. 20 MIT, 2004.

BECKMAN S.J., BARRY M., *Innovation as a learning process: embedding design thinking*, *California Management Review* vol. 50, pp. 25-56, 2007.

BERTOLA P., *Creatività e Progetto*, in Penati A. *Giovane è il Design*, POLI.Design, Milano, 2001.

BETTIOL M., MICELLI M., *Competitività dei distretti e design: rinnovare le basi della creatività* in *Design e creatività nel made in Italy*. Proposte per i distretti industriali, Bruno Mondadori, Milano, pp. 105-132, 2005.

BISCHOFF R., KURTH J., SCHREIBER G., KOEPPE R., ALBU-SHAEFFE A., BEYER A., EIBERGER O., HADDADIN S., STEMMER A., GRUNWALD G., HIRZINGER G., *The KUKA-DLR Lightweight Robot arm: a new reference platform for robotics research and manufacturing*. *Robotics (ISR)*, 41st International Symposium on and 2010 6th German Conference on Robotics (ROBOTIK), pp. 741-748, 2010.

BOHEMIA E., *Designer as Integrator, reality or rhetoric*. *The Design Journal* 5, 2: pp. 23-34, 2002.

BOY G.A. et Al., *The handbook of human-machine interaction. A human centered design approach*. Ashgate e-Book, Farnham, 2011.

- BRETTEL M., HEINEMANN F., ENGELEN A., NEUBAUER S., *Cross-functional integration of R&D, Marketing and Manufacturing I radical and incremental product innovations and its effects of project effectiveness and efficiency*. Journal of product innovation Management, 28(2), pp. 251-269, 2011.
- BROWN T., *Change by design: how design thinking transforms organization and inspires innovation*, HarperCollins, New York, 2009.
- BUCHANAN R., *Management and Design - Interaction Pathways in Organizational Life*, In Boland R., Collopy, F. *Managing as Designing*, Stanford: Stanford University Press. 2004.
- BUCHANAN R., *Design and Organizational Change*, *Design Issues* 24, 1 : pp. 2-107, 2008.
- CASONI G., FANZINI D., *I luoghi dell'innovazione*, Maggioli Editore, Milano 2011.
- CARMINATI M., FORTIS M., *The automatic packaging machinery sector in Italy and Germany*, Springer, 2014.
- CELASCHI F., *Advanced design-driven approaches for an Industry 4.0 framework: The human-centred dimension of the digital industrial revolution*, *Strategic Design Research Journal*, 10/2, pp. 91-96, 2017.
- CELASCHI F., CEPPI G., CELI M., CREA N., DESERTI A., FERRARA M., MANGIAROTTI R., ROSSI M., PALMIERI S., *AdvanceDesign*, McGraw-Hill, Milano, 2010.
- CHEN R., JIN Y.A., WENSMAN L., SHIH A., *Additive manufacturing of custom orthoses and prostheses – A review*, *Additive Manufacturing* n. 12, pp.77-89, 2016.
- CELASCHI F., DESERTI A., *Design & Innovation. Instrument And Practices For Applied Research*, Roma, 2007.
- CELASCHI F., GERMAK C., BISTAGNINO L., *Man At The Center Of The Project*, Umberto Allemandi, Torino, 2008.
- CELASCHI F. et al., *The extended value of design: an advanced design perspective*. *Design Management Journal*, 2011.
- CELI M., ZINDATO D., *Narrating distant future: Lessons from scenario and prototype evolution*, Proceedings to 5th International Forum of Design as Process, Mexico, 2014.
- CHESBROUGH H. W., *Open Innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*, Harvard Business School Press, Boston, 2006.
- CHIN-CHANG H., MAC DORMAN K.F., DWI PRAMONO Z.A.D., *Human emotion and the uncanny valley: a GLM, MDS, and Isomap analysis of robot video ratings*. In Proceedings of the 3rd ACM/IEEE international conference on Human robot interaction (HRI '08). ACM, New York, USA, pp. 169-176, 2008.
- CHOI J.J., KWAK S.S., *The effect of robot appearance types and task types on Service evaluation of a robot*. In Extended Abstract (HRI'15). ACM, Portland, OR, USA, pp. 121-122, 2015.

COBANLI, O. M., DESERTI, A., CAUTELA, C., *Evolution of Design Competitions: A Scientific Study on the State-of-art of Design Competitions*. Design Principles & Practice: An International Journal, Vol. 5 Issue 3, p391-405, 2011.

CONLEY, C. *Leveraging design core competences*. Design Management Review 15(3), pp. 45-51, 2004.

DESERTI A., *Intorno al progetto: concretizzare l'innovazione*, in Design e Innovazione. Strumenti e pratiche per la ricerca applicata di Celaschi F., Desrti A., Carocci, Roma , 2007.

DESERTI A., RIZZO F., *Design And the Cultures Of Enterprises*. Design Issues 30(1), pp. 36-56, 2014.

DRAGAN A.D., BAUMAN S., FORLIZZI J., SRINIVASA S.S., *Effects of Robot Motion on Human-Robot Collaboration*. In Proceedings of the Tenth Annual ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI '15). ACM, New York, NY, USA, pp. 51-58, 2015.

DREYFUSS H., ALVIN R., *The Measure of Man and Woman*, R.E. New York: John Wiley & Sons, 2002.

EYERS D., DOTCHEV K, *Technology review for mass customization using rapid manufacturing*, Assembly Automation n. 30, pp. 39-46 2010.

FANGR., DOERING M., CHAI J.Y., *Embodied Collaborative Referring Expression Generation in Situated Human-Robot Interaction*. In Proceedings of the Tenth Annual ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI '15). ACM, New York, NY, USA, pp. 271-278, 2015.

FLETCHER A., *The art of looking sideways*, Phaidon, Londra, 2001.

GEMSER G., DE BONT C., HEKKERT P., FRIEDMAN K., *Quality perceptions of design journals: The design scholars' perspective*. Design Studies, 33: pp. 4-23, 2012.

GEMSER, G., WIJNBERG, N. M., *The economic significance of industrial design award: a conceptual framework*, Design Management Review, Vol.2(1), pp. 61-71, 2002.

GEMSER, G., WIJNBERG, N. M., *Effect of reputational sanctions as a deterrent of imitating design innovations*, Organization Studies, 22(4), pp. 563-591, 2001.

GUEST, D., *The hunt is on for the Renaissance Man of computing*. The Independent (London), September 17, 1991.

HAMEL G., PRAHALAD C.K., *Competing for the Future*, Harvard Business School Press, Boston, 1994.

HERTENSTEIN J.H., PLATT M.B., VERYZER R.W., *What is good design? An investigation of the complexity and structure of design*. Design management journal 8, pp.8-21, 2013.

HIDALGO A., ALBORS J., *Innovation management techniques and tools: a review from theory and practice*, Working paper Department of Business Administration, Università di Madrid, 2005.

- HSU D.Y., CHENG Y.L., BIEN M.Y., LEE H.C., *Development of a method for manufacturing customized nasal mask cushion for CPAP therapy*, Australas Phys Eng Sci Med n. 38, pp. 657-664, 2015.
- HUN K., SEONGWON J., *Case Study: Hybrid model for the customized wrist orthosis using 3D printing*, Journal of mechanical science and technology n. 29, pp. 5151-5156, 2015.
- KAPLAN F., *Who is afraid of the humanoid? Investigating cultural differences in the acceptance of robots*. International Journal of Humanoid Robot 1/3, pp.1-16, 2004.
- KOEN P. A. ET AL., *Fuzzy Front End: effective methods tools and techniques*, In PDMA Toolkit for new product development, Belliveau, Griffen, Soremeyer, John Wiley and sons, NY, 2002.
- KUMAR V., *Innovation planning toolkit*, Proceedings of the future ground design research society, International conference, Melbourne, Australia, Novembre 2004.
- KURVINEN, E., *How industrial design interacts with technology: a case study on design of a stone crusher*. Journal of Engineering Design, 16: 373-383, 2005.
- JAHNKE M., *Design thinking as enabler of innovation in engineering organizations*. Paper presented at the 8th European Academy of Design Conference, Aberdeen, 2009.
- JENSEN K., COX J., *Bio-surfaces and geometric references for mass customization in bio-interface design*, Journal of Intelligent Manufacturing n. 19, pp. 553-564, 2008.
- JEVNAKER B. H., *building up organizational capabilities in design*. In M. Bruce & B. H. Jevnaker (Eds.), Management of design alliances. Sustaining competitive advantage. John Wiley & Sons, Chichester, 1998.
- JIN W., HAINING Z., GUDONG L., ZHENG L., *Rapid parametric design methods for shoe-last customization*, International Journal of Advanced Manufacturing Technology n. 54, pp. 173-186, 2011.
- JUNGUNGER S., *Product Development As A Vehicle For Organizational Change*. Design Issues 24 (1), pp. 26-35, 2008.
- LANSFORD C., GRINDLE G., SALATIN B., DICIANNO B.E., *Innovations With 3-Dimensional Printing in Physical Medicine and Rehabilitation: A review of the Literature*, PM&R n. 12, pp. 1201-1212, 2016.
- LANZARA R., COIRO S. G., *Il marketing delle nuove tecnologie: la sfida dei prodotti e dei mercati inesistenti*. Contributo al congresso: "Il marketing dei servizi" Trieste, 2005.
- LOCHNER S., HUISOON J., BEDI S., *Parametric Design of Custom foot Orthic Model*, Computer-Aided Design & Application n. 9, pp. 1-11, 2012.
- MAEDA J., *The laws of simplicity*, MIT Press, Cambridge, 2006.
- MAFFEI F., SIMONELLI G., *Il design per i distretti industriali*, POLI.design, Milano, 2000.

- MARTIN R., *Design and Business: why can't we be friends?* Journal of business strategy 28, pp. 6-12, 2007.
- MARTIN R., *The design of business: why design thinking is the next competitive advantage*, Harvard business school press, Boston, 2009.
- MATHIAS B., *Industrial safety requirements for collaborative robots and applications*. Slide presentation for ERF2014 workshop, Rovereto, Italy, 2014.
- MOGGRIDGE B., *Designing interactions*, MIT Press, Cambridge MA, 2007.
- MORELLO A., *Design predicts the future when it anticipates experience*, Design Issues 16, 3, pp. 35-44, 2000.
- NEUMEIER M., *The designful company: how to build a culture of nonstop innovation*, Peachpit pr., Berkeley, 2008.
- NORMAN D. A., *Emotional design*, New York, Basic Books, 2004.
- NORMAN D. A., *Living with complexity*, Boston, The MIT Press, 2010.
- NORMAN D. A., *The design of future things*, New York, Basic Books, 2007.
- NORMAN D. A., *The psychology of everyday things*, New York, Basic Books, 1990.
- NORMAN D.A., VERGANTI R., *Incremental And Radical Innovation: Design Research vs. Technology And Meaning Change*. *Design Issues* 30 (1), pp. 78-96, 2014.
- OECD, *Open innovation in global networks*, Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico, Parigi, 2008.
- OZMAN M., *Interfirm networks and innovation: a survey of the literature*, Economics of innovation and new technology 18, pp. 39-67, 2009.
- PADULA G., *Robotica: prospettive a confronto*. Apparso in *Industrie* 4.0, 1, pp. 40-42, 2017.
- PERKS H., COOPER R., JONES C., *Characterizing the role of design in new product development: an empirically derived taxonomy*. *Journal of Product Innovation Management*, 22, pp. 111-127, 2005.
- PETROVIC V., GONZALES J.V.H., FERRANDO O. J., GORDILLO J.D., PUCHADES J.R.B., GRINAN L.P., *Additive layered manufacturing: sectors of industrial application shown through case studies*, *International Journal of Production Research* Vol.49 n.4, pp. 1061-1079, 2011.
- PINI F. M., *Business Model Innovation Through Design Led Innovation: An Experience From the Machinery Industry*. *Proceedings of the First Cambridge design management Conference*, 7-8 September, 2011.
- RICCIARDI A., *Le reti di imprese. Vantaggi competitivi e pianificazione strategica*. Franco Angeli, Milano, 2003.
- ROY R., RIEDEL J.C., *Design and innovation in succesfull product competition*, *Technovation* 17, pp. 537-594, 1997.

- SANDERS E., STAPPERS P.J., *Co-creation and the new landscapes of design*, in *Co-Design*, 4, 1, pp.5-18, 2008.
- STERLING B., *La forma del futuro*, Apogeo, Milano, 2006.
- STONEMAN P., *An introduction to the definition and measurement of soft innovation*, working paper, NESTA 2007.
- SUNG, W. H., NAM, K., CHUNG, K., *Strategic use of international product design award schemes*, *Design Management Journal*, Vol.5(1), pp.72-86, 2010.
- TAK-MAN C.Z., ZHANG M., *Parametric design of pressure-relieving foot orthosis using statistics-based finite element method*, *Medical Engineering and Physics* n. 30, pp. 269-277, 2008.
- TORTA M., *La corsa verso una competitività rinnovata*. Apparso in *Industrie 4.0*, 1, pp. 26-29, 2017.
- ULRICH K., EPPINGER S., *Product Design and Development*, New York, Irwin McGraw-Hill, pp. 197-200, 1995.
- VALENCIA, A., PERSON, O., SNELDERS, D., *An in-depth case study on the role of industrial design in a business-to-business company*. *Journal of Engineering and Technology Management*, 30: pp. 363-383, 2013.
- VERGANTI R., *Innovating through design*, *Harvard business review*, 84, pp. 114-122, 2006.
- VERGANTI R., *Design, meaning and radical innovation: a meta-model and a research agenda*, *Journal of product innovation management*, 25, pp. 436-356, 2008.
- VERGANTI R., *Design driven innovation*, Etas-Libri, Milano, 2010.
- YOUNG J., SUNG J.Y., VOIDA A., SHARLIN E., IGARASHI T., CHRISTENSEN H., GINTER R. *Evaluating human-robot interaction*. *International Journal of Social Robotics* 3(1), pp.53-67, 2011.
- ZANCHETTIN A.M., BASCETTA L., ROCCO P., *Acceptability of robotic manipulators in shared working environments through human-like redundancy resolution*. *Applied Ergonomics*, 44, issue 6, pp. 982-989, 2013.

Sitografia

http://ec.europa.eu/enterprise/policies/innovation/files/results_design_consultation_en.pdf

EUROPEAN COMMISSION, Design as a driver of user-centered innovation; 2009.

[Luglio, 2017]

http://www.icsid.org/resources/professional_practice/article1169

EUROPEAN COMMISSION, Design for future needs.

[Luglio, 2017]

<http://www.strategicdesignscenarios.net/design-driven-toolbox>

JEGOU F., VERGANTI R., MARCHESI A., SIMONELLI G., DELL'ERA C., Design driven toolbox: a handbook to support company in radical product innovation.

[Maggio, 2017]

<http://www.business-strategy-innovation.com/2009/10/optimizing-innovation-mauro-porcini-of.html>

KELLEY B., Optimizing Innovation - Mauro Porcini of 3M, Blogging Innovation

[Dicembre, 2016]

<http://www.publicwriting.net/2.2/dmconference1962.html>

JONES J. C., DM Conference 1962.

[Ottobre, 2016]

http://www.core77.com/hack2work/2009/09/on_being_tshaped.asp

Brown, T (2009). On being T-shaped.

[Settembre, 2016]

http://ddc.dk/wp-content/uploads/2015/05/Design-Ladder_en.pdf

Danish Design Center (2003). The design ladder.

[Settembre, 2016]

<http://futurice.com/blog/from-t-to-pi-design-skill-expectations-in-change>

Tervo, V. (2015). From T to Pi: design skill expectations in change

[Settembre 2016]

<http://tsummit.org/t>

Portale dei congressi T-summit

[Settembre, 2016]

<http://www.fette-compacting.com>

Portale dell'impresa tedesca Fette

[Settembre, 2017]

<http://www.tii.se/projects>

Portale dello studio svedese d'interaction design RI.SE
[Luglio, 2017]

<http://www.juniperresearch.com/press/press-releases>
portale dello studio di consulenza e ricerca Juniper
[Marzo, 2017]

<http://piccola.gnuttitransfer.com>
Informazioni sul progetto Piccola di Gnutti
[15 Ottobre 2017]

<http://www.highsnobiety.com/2016/12/15/3d-printed-shoes-nike-adidas/>
Alec Banks, Who is winning the 3D printing battle in footwear and Why?, 2016
[16 Dicembre 2016]

<https://n-e-r-v-o-u-s.com/kinematics/>
Applicativo online per la realizzazione parametrica di gioielli
[6 Febbraio 2017]

<http://www.evilldesign.com/cortex>
Home page del progetto di Ortesi per polso di Jake Evill
[6 Febbraio 2017]

<http://www.materialise.com/en/cases/materialise-and-seiko%E2%80%99s-award-winning-xchanger-collection>.
Pagina della rassegna stampa del progetto sviluppato da Materialise, Seiko e Hoet Design studio.
[21 Febbraio 2017]

<http://layerdesign.com/projects/go/>
Home page del progetto di carrozzina customizzata e stampata in 3D, sviluppata dallo studio Layer.
[21 Febbraio 2017]

<http://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/healthcare-3d-printing-market>
Riepilogo del Report condotto da Grand View Research sul mercato sanitario del 3D printing.
[21 Febbraio 2017]

Michael Parker, Nervous System unveils new 3D printed Kinematics petal Dress, 2016
<https://3dprint.com/122616/new-kinematics-petal-dress/>
[10 Marzo 2017]

<http://ec.europa.eu/eurostat>
fonte dei dati statistici sul mercato dei beni strumentali
[Maggio 2017]

<http://www.ucimu.it/settore/export-italiano/>
fonte dei dati statistici per il mercato delle macchine utensili

[Maggio 2017]

<http://www.federmacchine.it/il-settore/>

fonte dei dati di categoria dei beni strumentali

[Maggio 2017]

<http://www.museibologna.it/patrimonioindustriale>

fonte dei dati sul museo del patrimonio industriale di Bologna

[Aprile 2016]

<https://en.red-dot.org/>

fonte relativa ai premi di design RedDot

[Settembre 2017]

<https://ifworlddesignguide.com/>

fonte relativa ai premi di design IF

[Settembre 2017]

<http://www.german-design-award.com/>

fonte relativa ai premi di design German Design Award

[Settembre 2017]

<http://www.idsa.org/IDEA>

fonte relativa ai premi di design International Design Excellence Award

[Settembre 2017]

<https://chi-athenaeum.org/about-good-design.html>

fonte relativa ai premi di design International Good Design Award

[Settembre 2017]

<http://www.g-mark.org/?locale=en>

fonte relativa ai premi di design International Good Design Award Japan

[Settembre 2017]

<http://www.adi-design.org/homepage.html>

fonte relativa ai premi di design ADI Design Index

[Settembre 2017]

<http://www.sacmi.com/en-US/News-Area/News-by-Business/All-the-news/Sacmi-Forni--champions-of-functional-performance-and-design.aspx?idC=61113&idO=11982&LN=en-US>

fonte relativa al progetto di forno modulare disegnato da Isao Hosoe per Sacmi

[Aprile 2016]

<http://www.3dprinterworld.com/article/3d-printed-osteoid-from-deniz-karashin>

fonte relativa al progetto di ortesi disegnata da Deniz Karashin

[Gennaio 2017]

<http://www.openbiomedical.org/volti-della-stampa-3d-lelio-leoncini/>

fonte relativa ai progetti di busti customizzati disegnati dal Dott. Leoncini

[Gennaio 2017]

<http://www.wasproject.it/w/progetti-stampanti-3d/maker-economy-starter-kit/>

fonte del progetto Wasp di stampante 3D per abitazioni

[Luglio 2017]

<http://www.ipi-srl.com/it/home>

fonte dell' immagine di packaging asettico IPI

[Gennaio 2016]

<http://www.rolleri.it/>

fonte dell' immagine di utensili Rolleri

[Settembre 2017]

<https://www.tornos.com/en/content/swissnano>

fonte del progetto Tornos di macchina utensile SwissNano

[Luglio 2017]

<https://ima.it/pharma/>

fonte delle immagini di presentazione della serie Prexima

[Maggio 2017]