

MARCO MARSEGLIA

**Progetto,  
Sostenibilità,  
Complessità**

*Metodi e Strumenti per la  
progettazione di prodotti e  
servizi*

**R**



Il testo affronta il rapporto tra Progetto, Sostenibilità e Complessità con riferimento all'intero flusso progettuale - dall'ideazione del concept al prodotto finale - con lo scopo di comprendere come i metodi e gli strumenti ne favoriscono la fecondazione. Vengono presi in analisi sia i metodi e gli strumenti tradizionali applicati dal Design per la Sostenibilità che gli approcci ritenuti promettenti come i concetti di *Cradle to Cradle*, di *Biomimicry*, di *Product Service System* e di *Design Thinking*.

Nello specifico la ricerca individua una serie di metodi e strumenti da applicare nell'ambito della sostenibilità nella sua accezione più ampia e definisce un ipotetico flusso di progetto dove questi vanno ad integrarsi e a generare al contempo delle possibili aree di relazione, che, nella teoria della complessità, sono più specificatamente definite come *edge of chaos* o aree di confine.

Queste interazioni nella teoria della complessità rappresentano i punti dove le diverse teorie e discipline non si respingono ma si attraggono, mutando dall'ordine al disordine che, attraverso le interrelazioni, porta conseguentemente all'organizzazione. Alcuni dei metodi e degli strumenti presi in analisi sono stati applicati in due progetti di ricerca finanziati dalla Regione Toscana — Bando Unico R&S anno 2012 — presentati nell'ultimo capitolo.

**Marco Marseglia**, Bergamo, 1982, designer, Ph. D. in Design, è assegnista di ricerca al Dipartimento di Architettura dell'Università di Firenze dove attualmente è docente a contratto per il corso di Applicazioni di Progettazione I al CDL triennale in Disegno Industriale. È componente del gruppo di ricerca del Laboratorio di Design per la Sostenibilità - LDS, DIDA LABS — dove si occupa di design di prodotto con particolare riferimento alle tematiche ambientali.



# R

La serie di pubblicazioni scientifiche **Ricerche | architettura, design, territorio** ha l'obiettivo di diffondere i risultati delle ricerche e dei progetti realizzati dal Dipartimento di Architettura DIDA dell'Università degli Studi di Firenze in ambito nazionale e internazionale.

Ogni volume è soggetto ad una procedura di accettazione e valutazione qualitativa basata sul giudizio tra pari affidata al Comitato Scientifico Editoriale del Dipartimento di Architettura. Tutte le pubblicazioni sono inoltre *open access* sul Web, per favorire non solo la diffusione ma anche una valutazione aperta a tutta la comunità scientifica internazionale.

Il Dipartimento di Architettura dell'Università di Firenze promuove e sostiene questa collana per offrire un contributo alla ricerca internazionale sul progetto sia sul piano teorico-critico che operativo.

*The Research | architecture, design, and territory series of scientific publications has the purpose of disseminating the results of national and international research and project carried out by the Department of Architecture of the University of Florence (DIDA).*

*The volumes are subject to a qualitative process of acceptance and evaluation based on peer review, which is entrusted to the Scientific Publications Committee of the Department of Architecture. Furthermore, all publications are available on an open-access basis on the Internet, which not only favors their diffusion, but also fosters an effective evaluation from the entire international scientific community.*

*The Department of Architecture of the University of Florence promotes and supports this series in order to offer a useful contribution to international research on architectural design, both at the theoretico-critical and operative levels.*



R

**Coordinatore | *Scientific coordinator***

**Saverio Mecca** | Università degli Studi di Firenze, Italy

**Comitato scientifico | *Editorial board***

**Elisabetta Benelli** | Università degli Studi di Firenze, Italy; **Marta Berni** | Università degli Studi di Firenze, Italy; **Stefano Bertocci** | Università degli Studi di Firenze, Italy; **Antonio Borri** | Università di Perugia, Italy; **Molly Bourne** | Syracuse University, USA; **Andrea Campioli** | Politecnico di Milano, Italy; **Miquel Casals Casanova** | Universitat Politècnica de Catalunya, Spain; **Marguerite Crawford** | University of California at Berkeley, USA; **Rosa De Marco** | ENSA Paris-La-Villette, France; **Fabrizio Gai** | Istituto Universitario di Architettura di Venezia, Italy; **Javier Gallego Roja** | Universidad de Granada, Spain; **Giulio Giovannoni** | Università degli Studi di Firenze, Italy; **Robert Levy** | Ben-Gurion University of the Negev, Israel; **Fabio Lucchesi** | Università degli Studi di Firenze, Italy; **Pietro Matracchi** | Università degli Studi di Firenze, Italy; **Saverio Mecca** | Università degli Studi di Firenze, Italy; **Camilla Mileto** | Universidad Politecnica de Valencia, Spain | **Bernhard Mueller** | Leibniz Institut Ecological and Regional Development, Dresden, Germany; **Libby Porter** | Monash University in Melbourne, Australia; **Rosa Povedano Ferré** | Universitat de Barcelona, Spain; **Pablo Rodriguez-Navarro** | Universidad Politecnica de Valencia, Spain; **Luisa Rovero** | Università degli Studi di Firenze, Italy; **José-Carlos Salcedo Hernández** | Universidad de Extremadura, Spain; **Marco Tanganelli** | Università degli Studi di Firenze, Italy; **Maria Chiara Torricelli** | Università degli Studi di Firenze, Italy; **Ulisse Tramonti** | Università degli Studi di Firenze, Italy; **Andrea Vallicelli** | Università di Pescara, Italy; **Corinna Vasič** | Università degli Studi di Firenze, Italy; **Joan Lluís Zamora i Mestre** | Universitat Politècnica de Catalunya, Spain; **Mariella Zoppi** | Università degli Studi di Firenze, Italy

MARCO MARSEGLIA

**Progetto,  
Sostenibilità,  
Complessità**

*Metodi e Strumenti per la  
progettazione di prodotti e  
servizi*





UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
FIRENZE

**DIDA**  
DIPARTIMENTO DI  
ARCHITETTURA

Il volume è frutto della ricerca svolta dall'autore nell'ambito del Dottorato in Architettura - curriculum Design, ciclo XXVIII - del Dipartimento di Architettura dell'Università degli Studi di Firenze.

La ricerca è stata segnalata per merito nell'area scientifica Tecnologica al concorso indetto nel 2016 da Firenze University Press (FUP), per il particolare valore scientifico.

La pubblicazione è stata oggetto di una procedura di accettazione e valutazione qualitativa basata sul giudizio tra pari affidata dal Comitato Scientifico del Dipartimento DIDA con il sistema di *blind review*.

Tutte le pubblicazioni del Dipartimento di Architettura DIDA sono *open access* sul web, favorendo una valutazione effettiva aperta a tutta la comunità scientifica internazionale.

*in copertina*

immagine a cura dell'autore su base di Newman D. (2006)

*progetto grafico*

**didacommunicationlab**

Dipartimento di Architettura  
Università degli Studi di Firenze

Susanna Cerri  
Federica Giulivo



**didapress**

Dipartimento di Architettura  
Università degli Studi di Firenze  
via della Mattonaia, 8 Firenze 50121

© 2018  
ISBN 978-88-3338-034-6

Stampato su carta di pura cellulosa Fedrigoni Arcoset

ELEMENTAL  
CHLORINE  
**FREE**  
GUARANTEED



HEAVY METAL  
**FREE**  
ABSENCE  
CE 94763



Introduzione	11
<b>Sviluppo Sostenibile</b>	<b>15</b>
Una premessa sullo Sviluppo Sostenibile	17
Crescita, Decrescita e nuove visioni scientifiche	25
La Rivoluzione della Sostenibilità	31
<b>Progetto e Sostenibilità</b>	<b>39</b>
Design per la Sostenibilità	41
Le Strategie Promettenti	49
Metodi e Strumenti	73
Life Cycle Design	79
Life Cycle Assessment	91
Cradle to Cradle	98
Biomimicry	101
Product Service System	105
Design Thinking	110
Innovazione Sociale	112
Design Behaviour	116
<b>Progetto e Complessità</b>	<b>123</b>
Il Progetto tra Strategia e Complessità	125
Tra Riflessione e Teoria, tra Incertezza e Certezza	126
Il progetto come un sistema complesso	131

<b>Progetti di ricerca</b>	<b>151</b>
HIGHCHEST (congelatore per Whirlpool Europe)	155
TRIACA (camper per Trigano Spa)	159
Metodi, Strumenti e Flusso Progettuale	163
<b>Conclusioni</b>	<b>171</b>
<b>Riferimenti bibliografici e web</b>	<b>175</b>
<b>Riferimenti iconografici</b>	<b>185</b>











Pesce  
pagliaccio e  
anemone  
simbiosi  
mutualistica  
naturale

Nell'Antropocene (Crutzen, Stoermer, 2000) l'umanità tutta si trova ad affrontare l'oramai difficile situazione di convivenza con il pianeta stesso, dettata dal modello di consumo di tipo capitalistico che poco tiene conto dei limiti del grande ecosistema di cui essa stessa è parte, che versa in uno stato di progressivo peggioramento.

L'impegno della comunità scientifica nell'individuare delle possibili alternative e strade percorribili per il miglioramento dello stato di fatto e lo sforzo da parte dei governi di inserire politiche che vadano ad accelerare i processi di adozione e metabolizzazione di pratiche sostenibili da parte di aziende, società e delle istituzioni stesse, sono degli importanti indicatori circa la volontà di cambiamento e sviluppo qualitativo della collettività.

Come dimostrano numerosi studi (Meadows et al., 1972 e 2004) (Lenton et al., 2008), le dinamiche della crescita quantitativa a cui si è approcciato il modello di consumo dominante, hanno portato l'umanità a drammatiche conseguenze non solo dal punto di vista ambientale, ma anche da quello sociale, culturale ed economico. La vita però si caratterizza soprattutto per dimensioni difficilmente misurabili come i valori, i bisogni, gli stili di vita, il tempo libero, la famiglia ed in questi termini deve quindi mutare il nostro attuale modello culturale che ci vede incastrati in dinamiche strettamente connesse al modello di consumo dominante.

Numerosi critici dell'attuale sistema capitalistico propongono alternative alla crescita di tipo materiale, attraverso l'applicazione di concetti come quello di decrescita e dopo-sviluppo (Latouche, 2004, 2006 e 2007), di crescita qualitativa (Capra, Henderson, 2013) e di economia della felicità (Kahneman, 2005) dove l'approccio quantitativo si sposta verso concetti e teorie di tipo qualitativo.

I nuovi indicatori di sviluppo economico (Stiglitz et al., 2009) tentano strade che vanno al di là degli aspetti strettamente monetari, cercando di concepire il benessere umano come l'unione e l'equilibrio di capitale sociale, ambientale ed economico. Parallelamente si tenta di sviluppare indicatori di tipo prettamente qualitativo (OCSE) con la finalità di indagare il benessere degli individui e della collettività.

Allo stesso tempo le politiche europee propongono per il 2020 concetti come quelli di crescita intelligente, inclusiva e sostenibile - promuovendo e sviluppando un'economia basata sulla conoscenza e sull'innovazione, più efficiente sotto il profilo delle risorse e ad alto tasso di occupazione e che al contempo favorisca sia la coesione sociale che territoriale.

Dal punto di vista del consumo materiale la commissione europea si sta impegnando nell'uniformare le modalità di calcolo per le principali certificazioni ambientali al fine di rendere il consumatore più consapevole e responsabile nella fase di acquisto. Altre tipologie di etichette tentano di integrare gli aspetti di tipo sociale attraverso il riconoscimento dei diritti umani e la mappatura di tutta la filiera produttiva, compresi i lavoratori. Nuove economie come la *Circular Economy* (Federico, 2015) e la *Blue Economy* (Pauli, 2009), si stanno sviluppando a favore del miglioramento della condizione ambientale attuale e in ottica di una prospettiva futura che si distacca dai modelli produttivi dannosi per l'ecosistema.

In questo scenario prendono forza anche movimenti dal basso come quelli messi in atto dal *Commons Collaborativo* (Rifkin, 2014), dall'economia distribuita e dalle comunità creative (Florida, 2006) che, attraverso il concetto di rete e interdipendenza, definiscono nuovi modelli di consumo che vanno oltre il mero possesso a favore dello scambio e del servizio.

Il mondo del progetto orientato in termini di sostenibilità si evolve dal rimedio del danno al design strategico per la sostenibilità (Vezzoli et al., 2014), dove emergono numerose altre strade promettenti legate alle dinamiche economiche, sociali e ambientali.

In questo contesto in forte trasformazione l'attenzione del progetto non risiede più soltanto sugli aspetti materiali dei prodotti ma soprattutto sugli aspetti legati alla forma delle relazioni e delle interrelazioni che si vanno a creare nel sistema.

Se l'atto del progetto per sua natura è una dinamica complessa e non definibile in modo razionale (Simon, 1988) (Buchanan, 1992) (Schön, 1993), dal momento che l'orizzonte del progetto si sposta dall'oggetto materiale a tutte le interrelazioni tra gli attori, il flusso progettuale assume dinamiche ancora più complesse e le relazioni che si generano devono tentare di districarsi in quello che viene definito il *tutto polisistemico* (Zurlo, 2014).

Secondo molti autori, quando ci si riferisce al design per la sostenibilità, è abbastanza consolidato il fatto che i progettisti abbiano un ruolo importante soprattutto nelle fasi iniziali di progetto, ma non è abbastanza chiaro quale sia il loro ruolo e soprattutto quali siano i metodi e gli strumenti adottati (Lofthouse, 2003 e 2006)(Vezzoli, Manzini, 2007) (Thackara, 2005).



Se da un lato i metodi e gli strumenti tradizionalmente utilizzati dal Design per la Sostenibilità, come ad esempio il *Life Cycle Design* (LCD) e il *Life Cycle Assessment* (LCA) favoriscono un processo di tipo analitico, dall'altro nascondono la natura stessa del progetto che si dota di pensieri di tipo divergente e abduttivo.

L'approccio progettuale nella complessità dei sistemi, deve permettere una visione allargata su tutti i domini di progetto, senza rendere dominante (o unico) il pensiero di tipo razionale e analitico (Nelson e Stolterman, 2003).

Progettare la sostenibilità necessita di un approccio sistemico e complesso che tenga in considerazione l'uomo, l'ambiente e tutte le interrelazioni connesse.

In questo contesto i metodi e gli strumenti di riferimento dovranno essere estremamente eterogenei ma tutti orientati a produrre un unico effetto.

Infatti nella ricerca presentata in questo testo vengono presi in analisi sia gli strumenti 'tradizionali' come il LCD e il LCA, che i metodi e gli strumenti ritenuti promettenti: il concetto di *Cradle to Cradle* (McDonough, Braungart, 2003), il *Product Service System* (Vezzoli et al., 2014), la *Biomimicry* (Benyus, 1997), l'Innovazione sociale (Murray et al., 2013)(Manzini, 2015) e il *Design Thinking* (Brown, 2015).

Al termine dell'analisi si propone una riflessione teorica sui metodi e gli strumenti analizzati, andandoli ad inserire in un ipotetico flusso progettuale al fine di comprendere come questi favoriscano la fecondazione del progetto.

L'ultima parte del testo presenta due progetti di ricerca riguardanti la progettazione di un nuovo modello di congelatore per Whirlpool ed un nuovo modello di camper per l'azienda Trigano dove sono stati applicati alcuni dei metodi e strumenti presi in analisi.



# Sviluppo Sostenibile





**Martin**  
pescatore  
efficacia  
aerodinamica  
del becco

Sono passati ormai circa 200.000 anni da quando la nostra specie *Homo sapiens sapiens* si è diffusa sulla terra e a causa dell'incremento delle proprie capacità di intervento sul pianeta ha generato via via uno scollamento sempre più grande con la natura.

Il modello di sviluppo fin qui adottato, è ormai chiaro alla comunità scientifica, è insostenibile e dobbiamo necessariamente progettare, prevedere, pianificare il nostro futuro per ristabilire un equilibrio con gli ecosistemi al fine di ridurre il livello del nostro impatto sul pianeta. Continuando così, il rischio che oramai è una certezza, è quello di arrivare ad un punto di non ritorno, ad un punto che gli scienziati definiscono come punto critico planetario (Bologna, 2013).

Gli scienziati che si sono occupati di redigere il trattato (Lenton et al., 2008) relativo ai punti critici planetari evidenziano le seguenti aree di criticità: *Arctic Sea Ice*, *Atlantic Thermohaline Circulation*, *El Niño–Southern Oscillation* (ENSO), *Sahara/Sahel and West African Monsoon* (WAM), *Indian Summer Monsoon*, *Amazon Rainforest*, *Boreal Forest*, *Greenland Ice Sheet*. La complessità dei nostri sistemi economici, sociali e culturali ha portato ad uno sfruttamento delle risorse ed ad un'alterazione dei cicli naturali a tal punto che la comunità scientifica paragona i danni dell'intervento umano sulla natura alle grandi forze geofisiche che nel corso dei millenni hanno modificato, trasformato e anche stravolto il nostro pianeta tanto che lo scienziato Stoermer E.F. negli anni ottanta definisce la nostra era geologica con il termine Antropocene.

Successivamente il Nobel per la chimica Crutzen P.J. utilizza la definizione di Antropocene nel suo libro *Benvenuti nell'Antropocene. L'uomo ha cambiato il clima, la Terra entra in una nuova era*.

Queste le parole dei due scienziati:

Per assegnare una data più specifica per l'inizio dell'Antropocene anche se può sembrare un po' arbitraria, proponiamo la seconda parte del XVIII secolo [...] abbiamo scelto questa data perché, nel corso degli ultimi due secoli, gli effetti globali delle attività umane sono diventati chiaramente evidenti (Crutzen and Stoermer, 2000, pp. 17-18).

*Traduzione dall'inglese a cura dell'autore.*

Appare evidente quindi che a partire dalla Rivoluzione Industriale l'uomo ha incessantemente agito sulla natura come se le risorse fossero inesauribili; come ricordano McDonough W. e Braungart M. (2002, p. 16) nel loro celebre testo *Cradle to Cradle*, tutto questo non era nelle intenzioni degli industriali, degli ingegneri, degli inventori e delle altre menti che parteciparono alla Rivoluzione Industriale, anche perché nel complesso non fu progettata ma prese forma in modo graduale.

La Rivoluzione Industriale si sviluppò di pari passo con le innovazioni tecnologiche favorendo un considerevole aumento produttivo. All'inizio del 1700 si filava in casa producendo qualche decina di pezzi al giorno e cento anni dopo era possibile produrre più di mille capi al giorno.

La pressione umana sui sistemi naturali divenne presto evidente e già allora molti pensatori ed artisti, come ad esempio Ruskin J. e Morris W. del movimento delle *Arts and Crafts*, temevano lo sviluppo di una civiltà dominata da istanze materialistiche.

Del resto più recentemente è stata messa sotto accusa da molti scienziati la crescita materiale come principale causa del problema. Donella e Dennis Meadows e il resto del gruppo di ricerca del MIT nel loro celebre testo del 1972 *The Limits of Growth*, oltre a mostrare al mondo i problemi legati a crescita demografica, scarsità di cibo, scarsità di risorse e inquinamento ambientale additavano la crescita materiale come la principale causa del problema.

Ci può essere molto disaccordo con l'affermazione che la crescita della popolazione e del capitale dovranno rallentare presto [...] Ma praticamente nessuno sosterrà che la crescita materiale su questo pianeta potrà andare avanti per sempre (Meadows et al., 1972, p. 151).

Gli scienziati del MIT di Boston, commissionati dal Club di Roma a redigere il rapporto *I Limiti della Crescita* sulle condizioni del pianeta, gettarono uno sguardo verso il futuro mostrando in modo inequivocabile le conseguenze della crescita su un pianeta dalle risorse limitate.

Solo ora che, avendo cominciato a capire qualcosa delle interazioni tra crescita demografica e crescita economica, e dopo aver raggiunto livelli senza precedenti in entrambi, l'uomo è costretto a tener conto delle limitate dimensioni del suo pianeta e all'attività esercitata su di esso. Per la prima volta è diventato di vitale importanza indagare il valore della crescita materiale senza restrizioni e di prendere in considerazione alternative alla sua continuazione (Meadows et al., 1972, p. 190-191).

Nello stesso anno di pubblicazione del testo *The Limits of Growth* ci fu la prima importante Conferenza delle Nazioni unite sull'Ambiente Umano a Stoccolma (1972) dove si definirono le basi del concetto di Sviluppo Sostenibile e si arrivò all'istituzione dell'UNEP (United Nations Environment Programme).

Inizialmente si parlava di eco-sviluppo, e non proprio di Sviluppo Sostenibile, dove, come sottolinea Tamborrini (2012, p.17), con il termine si sancì la prima ‘saldatura’ tra economia e ecologia, una delle principali cause del problema della sostenibilità.

Stoccolma è il punto di partenza della sostenibilità ambientale a livello globale.

Come ricorda Bologna:

La Conferenza di Stoccolma ha aperto un periodo molto importante di sensibilizzazione internazionale sulle problematiche ambientali [...] si apre un ampio campo di ricerche interdisciplinari che mirano a comprendere al meglio il funzionamento dei sistemi naturali e l'interazione di questi con i sistemi umani (Bologna, 2013, p. 40).

Successivamente nel 1987 la Commissione mondiale per l'ambiente e lo sviluppo, istituita nel 1983 e presieduta dal Primo ministro norvegese Brundtland G. H., pubblica il noto rapporto *Our Common Future* (World Commission for Environment and Development, 1987, versione italiana *Il Futuro di Noi Tutti*, 1998, Bompiani, Milano), dove viene evidenziato che il mondo si trova davanti ad una ‘sfida globale’ a cui può rispondere solo mediante l'assunzione di un nuovo modello di sviluppo definito ‘sostenibile’.

Direttamente dal rapporto *Our Common Future*:

L'umanità ha la capacità di rendere sostenibile lo sviluppo, al fine di garantire che esso soddisfi i bisogni del presente senza compromettere la capacità delle generazioni future di soddisfare i propri bisogni. Il concetto di sviluppo sostenibile non implica limiti-non limiti assoluti, ma limitazioni imposte dal presente stato della tecnologia e dell'organizzazione sociale sulle risorse ambientali e dalla capacità della biosfera di assorbire gli effetti delle attività umane. Ma la tecnologia e l'organizzazione sociale possono essere gestite e migliorate per far posto a una nuova era di crescita economica (WCED, 1987, p. 15).

Come sottolinea Bologna (2013, p. 41) della definizione riportata sul rapporto molti testi di sostenibilità riportano soltanto le prime righe.

Nell'intero rapporto invece appare un grande equivoco, i termini ‘sviluppo’ e ‘crescita’ vengono scambiati pur significando due cose diverse. L'autore evidenzia che molti studi di ambiente ed economia, tra cui quelli di Herman Daly, connotano lo sviluppo per gli aspetti qualitativi e la crescita per quelli quantitativi.

Sarebbe meglio per noi tutti guardare al concetto di crescita come qualcosa capace di rigenerarsi, un qualcosa che crescendo si rinnova, che fiorisce, che nutre altri essere viventi, guardare alla crescita come un qualcosa di ciclico e positivo, non solo con gli aspetti quantitativi e materiali. A questo punto occorre riportare il concetto di crescita di William McDonough:

Provate a chiedere ad una bambina di parlarvi di crescita e probabilmente vi dirà che è una cosa buona, naturale. Significa diventare più grandi, più sani e più forti. In natura la crescita (specie

nei bambini) di solito è vista come qualcosa di straordinario e salutare. La crescita industriale è stata messa sotto accusa sia dagli ambientalisti sia da quanti sono allarmati dall'utilizzo vorace delle risorse e della distruzione culturale e ambientale (McDonough, Braungart, 2002, p. 73).

McDonough, procedendo con il suo concetto di crescita, propone di progettare una crescita che lasci sul pianeta un qualcosa di cui rallegrarsi e non dolersi riportando l'esempio delle formiche che da milioni di anni con la loro attività nutrono il pianeta.

[...] le formiche del pianeta, nell'insieme hanno una biomassa maggiore di quella degli esseri umani. Sono state incredibilmente industriosi per milioni di anni, tuttavia la loro attività nutre le piante, gli animali ed il suolo. L'industria umana ha funzionato a pieno regime per poco più di un secolo ed in questo pur breve lasso di tempo ha rovinato tutti gli ecosistemi della terra. Non è la natura che ha un problema di progettazione. Siamo noi (McDonough W., Braungart M., 2002, p. 14).

I concetti 'crescita' e 'sviluppo' sono criticati da molti studiosi anche successivamente alla conferenza ONU su ambiente e sviluppo svoltasi a Rio de Janeiro nel 1992.

Il rapporto di critica fu coordinato da Wolfgang Sachs ed altri sedici esperti di sostenibilità. Secondo il Rapporto la Conferenza di Rio non riuscì ad abbandonare l'idea convenzionale di sviluppo. I governi che vi si riunirono pur riconoscendo le cattive condizioni ambientali, ripartirono dal concetto di sviluppo associandolo alla crescita materiale ed economica.

Come sostiene Sachs W.:

Lo sviluppo può significare quasi tutto: tirare su grattacieli o scavare latrine, cercare petrolio o acqua, costruire industrie di software o vivai di piante. è un concetto di monumentale vacuità, che reca con sé una connotazione vagamente positiva; quindi è facile usarlo come veicolo di prospettive contraddittorie. Da un lato ci sono i campioni del PIL, che identificano lo sviluppo come crescita economica pro capite [...]. Dall'altro, ci sono i campioni della giustizia che identificano lo sviluppo con più diritti e risorse per i più poveri e i deboli, e con la costruzione di un patrimonio naturale e sociale. [...] Molte delle carenze di Rio derivano dalla natura infida del concetto di sviluppo. [...] Cosa dovrebbe essere sostenibile resta sempre difficile da determinare, dando origine a dispute eterne sulla natura e lo scopo dello sviluppo sostenibile. [...] Dopotutto, è evidente che le società che vanno avanti grazie alle automobili, ai supermarket, all'espansione urbanistica incontrollata, all'agricoltura chimica e alle centrali termoelettriche difficilmente diventeranno mai sostenibili. Ma la filosofia dello sviluppo-come-crescita preclude queste domande, ignorando l'idea di limite. Questa è un'altra ragione per cui il vertice di Rio si è distinto per la sua innocuità (Sachs, 2002, pp. 21-22).

La Conferenza di Rio, in parte, ebbe comunque i suoi lati positivi adottando per consenso



la *Dichiarazione su Ambiente e Sviluppo* costituita dai 27 principi<sup>1</sup>, l'Agenda 21<sup>2</sup> e una Dichiarazione relativa alla gestione, conservazione e sviluppo sostenibile delle foreste.

Rimane comunque dubbia, incerta e come abbiamo visto criticata la definizione di *sviluppo-come-crescita*.

Un altro output positivo di Rio fu sicuramente l'istituzione della *World Commission On Sustainable Development* che dal 1993 si riunisce ogni anno per valutare l'attività svolta da tutti i paesi riguardo ai contenuti dell'Agenda 21.

Negli anni successivi né il WTO (*World Trade Organization*) nato dall'*Uruguay Round* del 1995, né la Conferenza di Johannesburg del 2002 riescono a far dialogare positivamente la parte scientifica con quella politico-economica.

[...] l'ambizione inespressa del WTO di trasformare le diverse civiltà in un'unica società del mercato globale è diventata, in tutto il mondo, la vera Agenda 21. Questa consapevolezza ci dovrebbe condurre ad agire con forza per avviare processi corretti del sistema economico e politico mondiale che possano, finalmente, concretizzare la sostenibilità ambientale e la giustizia sociale (Bologna, 2013, p. 50).

L'inadeguatezza politica e economica viene confermata nella Conferenza ONU Rio+20 del 2012, che secondo Bologna (2013, p.50) non si spinse oltre l'ordinaria amministrazione. A confermare l'inadeguatezza della conferenza alcuni studiosi e personalità delle organizzazioni della società civile tra cui WWF, Greenpeace ed il Club di Roma hanno firmato a Rio un documento dal titolo Il Rio+20 che non vogliamo.

Di seguito la dichiarazione presentata da associazioni ambientaliste e società civile:

Il "Futuro che Vogliamo" non si trova nel documento che porta questo nome.

Il "Futuro che Vogliamo" non è quello risultato dal processo negoziale di Rio+20.

Il "Futuro che Vogliamo" è fatto di impegni concreti e azione, non di sole promesse. Ha l'urgenza necessaria per risolvere, non posporre, la crisi sociale, ambientale ed economica. E' fatto di cooperazione ed è in linea con la società civile e le sue aspirazioni, non solo con le posizioni comode dei governi.

1 La Dichiarazione di Rio su ambiente e sviluppo definisce in 27 principi diritti e obblighi delle nazioni, riconosce come fondamentali i principi di causalità e di prevenzione e definisce, quali presupposti per uno sviluppo sostenibile, la lotta alla povertà, una politica demografica adeguata, la riduzione dei modi di produzione e consumo non sostenibili nonché un'ampia informazione e partecipazione della popolazione nei processi decisionali. Per approfondimenti: <http://www.isprambiente.gov.it/it/formeducambiente/educazione-ambientale/fileeducazione-ambientale/eos/dichiarazione-rio.pdf> (ultima consultazione maggio 2015).

2 Agenda 21 (letteralmente: cose da fare nel XXI secolo) è un ampio e articolato "programma di azione" scaturito dalla Conferenza ONU su ambiente e sviluppo di Rio de Janeiro nel 1992, che costituisce una sorta di manuale per lo sviluppo sostenibile del pianeta "da qui al XXI secolo". In realtà fu resa operativa dalla Conferenza di Aalborg del 1994. L'Agenda 21 è divisa in quattro sezioni: dimensioni economiche e sociali, conservazione e gestione delle risorse per lo sviluppo, rafforzamento del ruolo delle forze sociali e strumenti di attuazione. I piani d'azione contribuiscono all'attuazione dell'Agenda 21 sul piano nazionale, mentre a livello comunale questo ruolo viene assunto dall'Agenda 21 locale.

Nessuno di questi punti si trova nei 283 paragrafi del documento ufficiale che questa Conferenza lascerà in eredità. Il documento intitolato *Il Futuro che Vogliamo* è MEDIOCRE e non è altezza dello spirito e dei passi avanti fatti nei vent'anni trascorsi da Rio92. Né è all'altezza dell'importanza e dell'urgenza delle questioni affrontate. Le agende fragili e generiche per i prossimi negoziati non garantiscono risultati.

Rio+20 passerà alla storia come la conferenza ONU che ha offerto alla società globale un esito segnato da gravi omissioni. Mette a rischio la conservazione e la resilienza sociale ed ambientale del pianeta, così come ogni garanzia di diritti umani acquisiti per le generazioni presenti e future.

Per tutte queste ragioni, come molti gruppi e individui della società civile, registriamo la nostra profonda delusione rispetto ai capi di Stato, sotto i cui ordini e guida hanno lavorato i negoziatori, e dichiariamo che non ammettiamo né avalliamo questo documento<sup>3</sup> (Rio +20. Non è questo il Futuro che vogliamo).

La comunità scientifica internazionale si è comunque impegnata molto per ottenere impegni concreti da parte della politica organizzando numerose conferenze e convegni.

*Planet Under Pressure*, organizzata da l'*International Council for Science (ICSU)* — la maggiore organizzazione scientifica mondiale — da cui scaturisce *State of the Planet Declaration* dove viene dichiarato lo stato di salute dei sistemi naturali ed alcune proposte operative per cercare di far cambiare rotta ad un modello di sviluppo che si è dimostrato palesemente insostenibile.

Lo *State of the Planet Declaration* ricorda come le ricerche sui cambiamenti globali oggi dimostrano che la continuazione del funzionamento degli ecosistemi, che ha supportato nei secoli recenti il benessere umano e la diffusione della civiltà umana, è a rischio. Il documento evidenzia che senza azioni urgenti avremo sempre più difficoltà ad affrontare le minacce alle risorse che si trovano sempre più in situazioni critiche. Tali minacce rischiano di intensificare le crisi economiche, ecologiche e sociali creando il potenziale per un'emergenza umanitaria su scala globale. La dichiarazione ci riporta al termine Antropocene.

Nel rapporto gli studiosi elencano alcuni punti principali che si basano sulle rinnovate conoscenze legate al sistema terra da cui dovremmo imparare per avviare una transizione verso la sostenibilità.

Direttamente dal rapporto si riporta solo il primo punto:

L'impatto dell'umanità sul sistema Terra è diventata paragonabile a processi geologici su scala planetaria come le ere glaciali. Abbiamo guidato il pianeta in una nuova epoca, l'Antropocene, in cui molti processi del sistema terra e il tessuto vivente degli ecosistemi sono ora

---

<sup>3</sup> RIO +20, *Non è questo il futuro che vogliamo*, <http://www.rinnovabili.it/categoria-eventi/rio-20-non-e-questo-il-futuro-che-vogliamo60052/> (ultima consultazione marzo 2014).

dominati dalle attività umane. Sappiamo che la Terra ha sperimentato su larga scala, bruschi cambiamenti in passato, questo ci indica che potremmo sperimentare cambiamenti simili in futuro. Questa conoscenza ha portato i ricercatori a fare il primo passo per individuare soglie e confini planetari e regionali che, se superati, potrebbero generare cambiamenti ambientali e sociali inaccettabili<sup>4</sup> (*State of The Planet Declaration*, 2012, p. 2).

Soglie e confini planetari già confermati qualche anno prima dallo studio aggiornato dei ricercatori del MIT di Boston che a trenta anni di distanza dal già citato *The Limits to Growth* (1972), pubblicano *The Limits to Growth. The 30-Year Update* (2004), dove vengono confermate le teorie relative al superamento dei limiti planetari.

I tassi di cambiamento assoluti, globali, hanno raggiunto oggi valori mai toccati prima nella storia della nostra specie. Ciò è dovuto soprattutto alla crescita esponenziale della popolazione e all'economia materiale. La crescita è la nota dominante del sistema socioeconomico globale da più di due secoli. [...] La produzione industriale è cresciuta più rapidamente della popolazione, e ciò ha provocato un aumento del tenore di vita medio. Un effetto della crescita demografica e industriale è il cambiamento di molti altri elementi del sistema planetario. Per esempio molte forme di inquinamento si vanno aggravando (Meadows et al., 2004, p.26).

Come evidenziano gli studi condotti dal *Global Footprint Network*, che sta impegnando i governi nazionali ad affermare l'impronta ecologica come sistema di misura principale, globalmente accettato e diffuso quanto il PIL, il nostro sistema socio-economico sta sfruttando l'equivalente di una terra e mezzo e le prospettive future segnalano che mantenendo il sistema *business and usual* entro il 2050 consumeremo circa l'equivalente di due terre e mezzo.

Gli studi portati avanti dal *Global Footprint Network* ci dimostrano che trasformare le risorse in rifiuti più velocemente di quanto questi possano essere ritrasformati in risorse ci pone in una situazione di sovrasfruttamento ambientale e di esaurimento di quelle risorse dalle quali la vita umana e la biodiversità dipendono. Il risultato del sovrasfruttamento è il collasso dello stock ittico, la diminuzione della copertura forestale, l'esaurimento dei sistemi d'acqua di sorgente, e la crescita di inquinamento e rifiuti, che conseguentemente problemi come il riscaldamento globale.

La continua pressione dell'uomo sui sistemi naturali contribuisce anche al sorgere di conflitti e guerre per le risorse, alle migrazioni di massa, alla carestia, alle malattie e ad altre tragedie umane — e tende ad avere un impatto sproporzionato sui più poveri, i quali non possono ovviare a questo problema prelevando le risorse necessarie alla sopravvivenza altrove.

---

<sup>4</sup> *State of the Planet Declaration* (2012), documento consultabile al link: [http://www.planetunderpressure2012.net/pdf/state\\_of\\_planet\\_declaration.pdf](http://www.planetunderpressure2012.net/pdf/state_of_planet_declaration.pdf) (ultima consultazione marzo 2014).

Gli studi scientifici dimostrano che il cambiamento climatico è uno dei principali segnali dell'azione antropica dell'uomo, il responsabile di questo cambiamento è l'immissione nell'atmosfera di CO<sub>2</sub>. Essendo la *Carbon Footprint* (Impronta del Carbonio) il 50% della succitata Impronta Ecologica, la riduzione della Carbon Footprint risulta essenziale per limitare lo sfruttamento eccessivo delle risorse.

Tra gli accordi internazionali che mirano ad una riduzione di CO<sub>2</sub> è senz'altro da menzionare il Protocollo di Kyoto<sup>5</sup>, firmato nel 1997 ma entrato in vigore nel 2005 successivamente alla ratifica da parte della Russia che ha permesso l'entrata in vigore del trattato in quanto veniva raggiunto con questa nazione il 55% delle emissioni mondiali da parte dei paesi considerati industrializzati nell'anno 1990 (Ronchi et al., 2013, p. 13).

Le restrizioni delle emissioni di gas serra sono esclusivamente per i paesi rientranti nell'Annesso I<sup>6</sup>. Nel rapporto viene evidenziato che in media le emissioni si sono stabilizzate rispetto al 1990. Ad esempio se l'Unione Europea ha raggiunto complessivamente una riduzione del 11% gli Stati Uniti (che non hanno mai ratificato il trattato) hanno aumentato le emissioni di circa il 10% (Ronchi et al., 2013).

Conseguentemente, non solo gli Stati Uniti hanno aumentato le loro emissioni del 10%, ma vi è stato un grande aumento dei consumi nei paesi emergenti, in primis la Cina e l'India, che pur essendo firmatarie e aver ratificato, non hanno l'obbligo di ridurre le emissioni in quanto non sono state tra le nazioni che hanno contribuito alle emissioni nel periodo di industrializzazione preso in esame dal protocollo. Questo dimostra che il trattato di Kyoto ha riscontrato dei limiti, la protezione dell'ambiente necessita di un'azione a livello globale in quanto l'inquinamento, come sostiene Latouche (2007, p.77), ignora le frontiere.

Nel 1990, anno di riferimento del Protocollo di Kyoto per le emissioni di gas serra, i paesi dell'Annesso I rappresentavano più del 50% delle emissioni, oggi questi paesi rappresentano circa il 35% delle emissioni mondiali e la quantità maggiore di emissioni è attribuibile ai paesi emergenti. La Cina ad esempio supera di gran lunga gli Stati Uniti, 10

---

<sup>5</sup> Il Protocollo di Kyoto prevedeva l'obbligo in capo ai paesi industrializzati di operare una riduzione delle emissioni di elementi inquinanti (biossido di carbonio ed altri cinque gas serra: ossido di azoto, idrofluorocarburi, perfluorocarburi ed esafluoro di zolfo) in una misura non inferiore al 5% rispetto alle emissioni registrate nel 1990 — considerato come anno base — nel periodo 2008-2012. Fonte: [http://www.allgreen.it/cgi-bin/documenti/protocollo\\_kyoto\\_it.pdf](http://www.allgreen.it/cgi-bin/documenti/protocollo_kyoto_it.pdf) (ultima consultazione aprile 2014).

<sup>6</sup> I paesi che rientrano nell'Annesso I sono i soli a ricevere restrizioni riguardo l'abbattimento di emissioni: Australia, Austria, Belgio, Bulgaria, Canada, Danimarca, Estonia, Russia, Finlandia, Francia, Germania, Giappone, Grecia, Irlanda, Islanda Italia, Lettonia, Liechtenstein, Lussemburgo, Monaco, Norvegia, Nuova Zelanda, Olanda, Polonia, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Romania, Slovacchia, Spagna, Stati Uniti, Svezia Svizzera, Ungheria - Fonte e approfondimenti: [http://www.allgreen.it/cgi-bin/documenti/protocollo\\_kyoto\\_it.pdf](http://www.allgreen.it/cgi-bin/documenti/protocollo_kyoto_it.pdf) (ultima consultazione maggio 2015).

GtCO<sub>2</sub>eq contro 6,8 GtCO<sub>2</sub>eq (Ronchi et al., 2013, p.15).

Il Protocollo di Kyoto, concluso nel 2012 è stato proseguito con il trattato Kyoto2 che tuttavia, visto la rinuncia di adesione di alcuni stati come Canada, Russia, Giappone e Nuova Zelanda, non risulta essere rappresentativo in quanto gli stati che ne fanno parte sono i responsabili di circa il 15% delle emissioni totali mondiali (ivi, p.16).

Un importante accordo globale per contrastare le emissioni di gas serra è previsto nel mese di novembre 2015 nel COP21 a Parigi.

Obiettivo dell'incontro è infatti la sottoscrizione di un accordo globale vincolante che entri in vigore nel 2020 e permetta di contrastare il cambiamento climatico, stimolando la transizione verso un'economia ed una società resiliente, a bassa intensità di carbonio<sup>7</sup> (Rete Clima, 2015).

Gli studi sulle prospettive future, come visto in questo paragrafo, non dimostrano segnali incoraggianti a meno che come evidenzia Jackson T. nel testo *Prosperità senza crescita* non si ricorra ad una drastica ristrutturazione del nostro modello di consumo e più in generale del sistema economico e politico.

La continua crescita economica ci ha quindi portato oggi ad una situazione in cui c'è bisogno di un rivoluzione della sostenibilità (Meadows et al., 2004), di una rivoluzione culturale che porti alla prosperità (Ehrenfeld, 2008), di una transizione verso un'economia della sostenibilità (Jackson, 2009), un'economia dipendente dai sistemi naturali (Bologna, 2013), sostanzialmente c'è bisogno di imparare a vivere meglio consumando molto meno (Vezzoli, Manzini, 2007, p. 34).

### Tra crescita, decrescita e nuove visioni scientifiche

Il concetto di sviluppo sostenibile è strettamente connesso alla costante crescita materiale ed economica che è una delle maggiori cause di insostenibilità.

Il binomio crescita e sostenibilità è aspramente criticato da numerosi studiosi tra cui Herman Daly:

[...] visto che la crescita ci ha portato tanto lontano, potremo andare avanti all'infinito [...] i fatti sono semplici e incontestabili: la biosfera è finita, non cresce, è chiusa (con l'eccezione del costante apporto di energia dal Sole), ed è regolata dalle leggi della termodinamica. Qualunque sottosistema, come l'economia, a un certo punto deve smettere di crescere e adattarsi a un equilibrio dinamico, simile a uno stato stazionario (Daly, 2005, p. 114).

<sup>7</sup> Fonte e approfondimenti: <https://www.reteclima.it/il-punto-sulla-cop-21-di-parigi-sulle-orme-del-protocollo-di-kyoto/> (ultima consultazione ottobre 2015).

È chiaro che una delle sfide che deve essere affrontata sia quella di passare da un sistema economico basato sul concetto di crescita illimitata a un sistema che sia ecologicamente sostenibile e socialmente più equo.

Secondo Capra F. e Henderson H. nel loro saggio *Crescita Qualitativa*, non possiamo considerare il concetto di ‘niente crescita’ come la soluzione:

La crescita è una caratteristica della vita; un’economia ed una società che non crescono prima o poi moriranno. In natura, però, la crescita non è lineare e illimitata. Mentre alcune parti degli organismi o degli ecosistemi crescono, altre decadono, liberando e riciclando le proprie componenti che a loro volta diventano risorse per una nuova crescita (Capra et al., 2013, pp. 10-11).

Il tema trattato dagli autori. è quello relativo alla crescita qualitativa (e non quantitativa e misurata attraverso il PIL), una crescita che intensifica la qualità della vita. Secondo gli autori nelle società, negli ecosistemi e negli organismi viventi, la crescita qualitativa consiste in un aumento della complessità, della raffinatezza e della maturità (ivi, p. 15). Il concetto di crescita qualitativa va inteso quindi come nei sistemi biologici, dove vi è crescita quantitativa quando un organismo è giovane e crescita qualitativa nella fase successiva, caratterizzata da lentezza, maturazione e declino o nel caso degli ecosistemi, dalla ‘successione’.

Il processo di sviluppo deve dunque essere inteso non solamente con il dato economico ma, come sostiene Capra (ivi, p.26) come un processo sistemico multidimensionale che comprende le dimensioni sociali, ecologiche ed anche spirituali.

La dinamica della crescita, nella complessità dello Sviluppo Sostenibile, non riguarda soltanto l’economia, molte altre cose vi sono connesse; tra i fenomeni che destano maggior preoccupazione agli studiosi vi è la crescita demografica. Come sostiene Brown (2009, p. 43) ogni anni settantanove milioni di persone si siedono alla nostra tavola.

L’anello debole risulta essere quindi il cibo che conseguentemente alla crescita demografica deve necessariamente aumentare, ma, allo stesso tempo, a causa della crescente crisi degli ecosistemi — tra cui erosione dei suoli, abbassamento delle falde idriche ed aumento delle emissioni di CO2 — aumenta di prezzo.

L’aumento della popolazione fa crescere il numero degli affamati e la costante richiesta di quantità di cibo, fa crescere la crisi degli ecosistemi e conseguentemente tensioni sociali.

L’aumento del prezzo degli alimenti e l’ingrossarsi della fila degli affamati è tra i primi segnali che il sistema alimentare globale è ormai alle strette. [...] Ogni giorno di più si fa strada l’ipotesi del cibo come “anello debole” (Brown, 2009, p. 42).

Questo dimostra, essendo il cibo una fonte primaria di sopravvivenza, che il destino dell'umanità è veramente ad un punto di svolta; dobbiamo necessariamente avviare una rivoluzione culturale basata sull'equilibrio uomo-natura per un futuro di prosperità sulla terra.

Il quesito da porsi, per il momento, non è se la produzione globale di cereali continuerà ad aumentare, ma se potrà farlo abbastanza in fretta da soddisfare una domanda costantemente in crescita (Brown, 2009, p. 40).

I passi di Brown succitati e le parole di Daly H. relative alle leggi della termodinamica<sup>8</sup> dimostrano che il modello *business as usual* finora adottato dall'attuale sistema economico non può essere perseguito soprattutto se guardiamo alla costante crescita demografica; non si tratta soltanto di ridurre le emissioni, salvaguardare gli ecosistemi e sostanzialmente inquinare meno, si tratta, come sostiene Brown di prevedere delle azioni immediate per salvare la civiltà che, secondo le ultime stime ONU raggiungerà quota 8,5 miliardi entro il 2030, 9,7 miliardi nel 2050 e 11,2 miliardi nel 2100 (United Nations, 2015).

Come può quindi l'attuale sistema economico soddisfare undici miliardi di individui se già dalle attuali ricerche scientifiche è noto un collasso degli ecosistemi?

Come sostiene Jackson (2009), la realtà è che l'attuale modello economico non è stato capace neanche di mantenere la stabilità economica, riferendosi soprattutto a importanti passività finanziarie come ad esempio quelle riferite al debito pubblico e privato.

Le nostre tecnologie, la nostra economia e le nostre aspirazioni sociali sono tutte male allineate rispetto a qualsiasi manifestazione significativa di prosperità. Siamo guidati da una visione di progresso sociale – basata sull'espansione continua delle esigenze materiali – fondamentalmente indifendibile. Non si tratta solo di non raggiungere determinati ideali utopici: è un fallimento molto più sostanziale. Nel perseguire il buon vivere oggi, stiamo sistematicamente erodendo le basi del benessere di domani. Stiamo davvero correndo il rischio di perdere ogni possibilità di realizzare una prosperità condivisa e duratura (Jackson, 2009, p. 65).

Il modello economico attuale è il principale responsabile dei disastri ambientali.

Per proteggere la crescita economica siamo stati pronti a tollerare, o persino cercare, passività finanziarie ed ecologiche difficili da sostenere, nella convinzione che fosse necessario per garantire la sicurezza e salvarci dal disastro. Ma non è mai stata una scelta sostenibile né nel lungo né, come ha dimostrato la crisi finanziaria, nel breve periodo. La verità è che non siamo riusciti a far funzionare le nostre economie in modo sostenibile nemmeno in termini finanziari. Per questo motivo le risposte alla crisi che mirano a ristabilire lo status quo sono incaute e destinate a fallire. La prosperità di oggi non ha valore se mina le basi su cui poggia la prosperità di domani.

---

<sup>8</sup> Per il secondo principio della termodinamica, poiché l'energia trasformata va in una sola direzione (da utilizzabile a inutilizzabile, da ordinata a disordinata, da calda a fredda, da concentrata a dispersa) e poiché nulla si distrugge, questa energia trasformata rimane in circolo sotto forma di entropia. L'energia immessa nel sistema, una volta utilizzata, diviene entropia. Bizzocchi A. (2007), *L'energia, la termodinamica e la melà*; articolo consultabile al link: <http://www.andrebizzocchi.it/2014/lenergia-la-termodinamica-e-la-mela/> (ultima consultazione gennaio 2014)

E la lezione più importante che ci offre il crollo finanziario del 2008 è che il domani è già qui (ivi, p. 116).

Sostanzialmente la crescita economica non è stata allineata con il concetto di sviluppo sostenibile, gli economisti hanno sempre considerato il concetto di ‘utilità’ e non quello di *throughput*<sup>9</sup> come sottolinea Herman Daly in un interessante articolo sulla rivista *Lettera Internazionale* n.92 del 2007:

Con l'introduzione del concetto di throughput tra i principi della teoria economica, non si intende ridurre l'economia alla fisica; il suo scopo è piuttosto quello di obbligarci a riconoscere i vincoli che le leggi fisiche esercitano sull'economia. Essa ci costringe ad ammettere, per esempio, che c'è una bella differenza tra “sostenibile” ed “eterno”: la sostenibilità consiste nel rendere il giusto riconoscimento alle istanze di durata nel tempo e di giustizia intergenerazionale, senza per questo ignorare l'esistenza della mortalità e della finitezza. La sostenibilità non è una religione, per quanto alcuni sembrino considerarla tale. La natura non rinnovabile di gran parte delle risorse che compongono il throughput rende la nostra economia destinata a scomparire ben prima del nostro universo: si rendono pertanto necessari, in vista della sostenibilità (intesa come capacità di durare nel lungo periodo), la valorizzazione della parte rinnovabile del throughput e l'impegno in vista della distribuzione della parte non rinnovabile a un numero più elevato di generazioni (Daly, 2007, p. 20).

Daly H.E., nell'articolo *Che cos'è lo Sviluppo Sostenibile*, critica aspramente la visione della teoria economica contemporanea che tende a vedere lo Sviluppo soltanto con la crescita del PIL e immagina un mercato dove i paesi ricchi devono continuare a crescere per permettere ai poveri di crescere a sua volta.

La teoria sviluppo=crescita globale secondo il noto economo non regge per due motivi chiari: il problema ecologico e quello sociale. Il problema sta nella visione della macroeconomia che mira ad una crescita costante in un mondo dalle risorse limitate.

Quando la crescita del throughput produce indigenza più velocemente di quanto produca ricchezza, siamo di fronte a una crescita antieconomica. Il mancato riconoscimento del concetto di throughput nel campo della macroeconomia rende indecifrabile la definizione di “crescita antieconomica” agli occhi dei macroeconomisti (ivi, p. 21).

Tra le molte teorie alternative all'attuale modello di sviluppo vi è anche il concetto di decrescita (o doposviluppo) trattato da Serge Latouche. Non si tratta soltanto di andare a quantificare il debito che l'economia ha con la natura si tratta secondo l'autore francese di andare a proporre una riorganizzazione sociale del tutto differente (Latouche, 2004, p. 179).

---

<sup>9</sup> *Throughput*: Herman Daly definisce il Throughput delle nostre società come il flusso di risorse (energia e materia) che attraversa il processo produttivo, quindi la relazione tra il metabolismo naturale e quello delle società umane



Secondo l'autore il concetto di crescita è un inferno:

[...] la necessità dell'accumulazione illimitata fa della crescita un circolo vizioso. La capacità di sostenere il lavoro, il pagamento delle pensioni, il rinnovo della spesa pubblica [...] presuppone il costante aumento del prodotto interno [...] l'economia dominata dalla logica finanziaria si comporta come un gigante che non è in grado di stare in equilibrio se non continuando a correre, ma così facendo schiaccia tutto ciò che incontra nel suo percorso (Latouche, 2006, p.95).

Il sistema attuale è insostenibile sia dal punto di vista ecologico che sociale, è non in sintonia con il rapporto Brundtland e i concetti dello Sviluppo Sostenibile. Per questo, in modo provocatorio Latouche lancia la sfida della 'decrescita', più come sfida che come azione realizzabile.

Dalle sue parole:

Si tratta di trovare modalità di realizzazione collettiva che non privilegino il benessere materiale distruttivo dell'ambiente e delle relazioni sociali. [...] la decrescita non è realmente un'alternativa concreta, ma è soprattutto la matrice che genera un'abbondanza di alternative, p. 95).

Come ricordano i già citati ricercatori del MIT di Boston in effetti il termine Sostenibilità

[...] non significa necessariamente "crescita zero". Una società ossessionata dalla crescita tenderà a non metterla mai in discussione, ma questo non vuol dire che ogni critica della crescita debba essere intesa come una sua negazione assoluta (Meadows et al., 2004, p. 304).

Meadows e il suo gruppo di ricerca fanno riferimento alle parole di Aurelio Peccei, fondatore del Club di Roma, che, nel testo *La Qualità Umana* (1976), si riferisce alla nozione di "crescita zero" definendola tanto primitiva quanto imprecisa quella di crescita infinita.

Il tema è usare la crescita a livello qualitativo e non materiale.

La crescita materiale sarebbe uno strumento da utilizzare con equilibrio, non un imperativo categorico. Una società sostenibile non sarebbe a favore della crescita ma nemmeno contro: giudicherebbe la crescita in base alle sue caratteristiche e ai suoi scopi. Potrebbe anche considerare, sul piano razionale l'idea di una crescita negativa, se questa servisse a qualcosa (*idem*).

Nel contesto descritto, caratterizzato dalla crisi economica, dalla crisi degli ecosistemi e dalla crisi della società Jackson T. sostiene che non è più possibile adottare cambiamenti veloci, c'è bisogno di qualcosa di più profondo.

Non bastano azioni circoscritte a limitare i danni.

Il cambiamento climatico, il degrado ecologico e lo spettro della scarsità delle risorse si sommano ai problemi causati dal crollo dei mercati finanziari e dalla recessione. I rimedi veloci per rimettere in piedi il sistema dopo la bancarotta non bastano: serve qualcosa di più. Serve, come punto di partenza fondamentale, una definizione coerente di prosperità che non faccia affidamento su assunti pre-impostati sulla crescita dei consumi (Jackson, 2009, p. 120).

Vi è dunque la necessità di un processo di trasformazione verso un nuovo tipo di società prevedendo obiettivi e bisogni attraverso nuove chiavi di lettura e di intervento.

Queste, come visto in questo paragrafo, passano attraverso i concetti di crescita qualitativa, di decrescita, di doposviluppo, di throughput e di prosperità condivisa e duratura.

Questi concetti, non sono certamente soluzioni facili da applicare, come evidenzia Capra F. i problemi cruciali del nostro tempo – energia, ambiente, cambiamento climatico, sicurezza alimentare e sicurezza finanziaria — non possono essere studiati separatamente, in quanto sono problemi sistemici, tutti interconnessi e interdipendenti (Capra, 2013, p.9).

La complessità che lega i concetti suddetti può essere letta attraverso la rinnovata attenzione che negli ultimi decenni è emersa nella scienza: la concezione sistemica della vita<sup>10</sup>.

L'autore evidenzia il cambiamento avvenuto nella scienza, dall'approccio meccanicistico di matrice Galileiana all'approccio sistemico dove l'universo non viene più concepito come una macchina composta da elementi basilari discreti ma come un complesso sistema.

Come sostiene Morin E. la meccanica inesorabile non obbedisce più all'ordine bensì al disordine<sup>11</sup>.

Il pilastro fisico dell'ordine era roscchiato, minato dal secondo principio. Il pilastro micro-fisico dell'ordine era crollato. L'ultimo e supremo pilastro, quello dell'ordine cosmologico, crolla a sua volta. In ognuna delle tre scale in cui consideriamo l'Universo [...], spunta il disordine per rivendicare audacemente il trono che occupava l'ordine (Morin, 1977 rist. 2015, p. 42).

Morin E. non vuole tuttavia sostituire il concetto di ordine con quello di disordine ma mantenerli in un equilibrio dialogico, che ha la forma di un anello concettuale tetralogico composto anche dall'organizzazione, la forma più alta e compiuta di ordine, e dalle interazioni, che permettono al disordine di diventare ordine<sup>12</sup>.

10 Gli autori mettono a confronto la scienza di Leonardo Da Vinci con quella di Galileo. Entrambe si concentravano sull'osservazione sistemica della natura, sul ragionamento e sulla matematica, ma, la prima era una scienza di forme organiche, di qualità, di modelli di organizzazione e di processi di trasformazione, la seconda si basava essenzialmente su aspetti meccanicistici. Nel '600 Galileo postulò che, per essere efficaci nel descrivere la natura matematicamente, gli scienziati dovevano limitarsi a studiare quelle proprietà dei corpi fisici che potevano essere misurate e quantificate. Altre proprietà come ad esempio le forme, i colori, il suono, l'odore e il gusto erano solo proiezioni mentali soggettive che dovevano essere escluse dal dominio della scienza. Capra F. e Henderson H. (2012, pp. 17-19).

11 Nel primo capitolo l'autore definisce le cause che determinano un cambiamento nel paradigma della scienza classica, dove l'ordine era il principio assoluto. Si credeva che nell'universo regnasse l'ordine e che il caos fosse frutto d'una stortura nello sguardo dell'uomo. La complessità viceversa, non solo rivela l'onnipresenza del disordine, ma rivaluta anche il suo ruolo. Il caos non è più solo confusione e distruzione, ma anche fonte di creazione, principio genesico. Morin individua come predecessori della complessità il secondo principio della termodinamica, il principio di indeterminazione di Heisenberg, la scoperta di Hubble che l'universo è in espansione. In Morin E. (1977).

12 Morin insieme all'anello tetralogico, che costituisce il primo fondamento di complessità della natura della natura, situa anche il concetto dell'osservatore/concettualizzatore (nella scienza classica lo 'scienziato' stava

Questa nuovo paradigma della scienza porta a definire la complessità del reale come un insieme di sistemi di sistemi, un arcipelago di sistemi nel disordine.

[...] l'essere umano fa parte di un sistema sociale, nell'ambito di un sistema naturale, il quale si trova nell'ambito di un sistema solare, il quale è nell'ambito di un sistema galattico: esso è costituito da sistemi cellulari, i quali sono costituiti da sistemi molecolari, i quali sono costituiti da sistemi atomici (ivi, p. 112).

La visione sistemica è quindi opposta al concetto di sviluppo tipico della crescita quantitativa e materiale e il processo di sviluppo, deve connettere le dimensioni sociali, ecologiche ed economiche.

L'interconnessione di tutti i principali problemi della crescita illimitata evidenzia che vi è la necessita di guardare oltre all'aspetto economico andando a connettere tutti gli aspetti del sistema di cui l'uomo fa parte.

### La rivoluzione della sostenibilità

Il debito che l'umanità ha con gli ecosistemi è confermato dagli studi del *Global Footprint Network*<sup>13</sup>: l'*Earth Overshoot Day* per l'anno 2013 è stato il 20 agosto, per il 2014 il 19 agosto, per il 2015 il 13 agosto. Ogni anno aumentiamo il nostro consumo, dopo quella data aumentiamo il debito con gli ecosistemi prelevando stock di risorse ed accumulando anidride carbonica in atmosfera.

Dagli studi del *Global Footprint Network* si evince che l'attività antropica dell'uomo in soli otto mesi consuma quello che il pianeta mette a disposizione.

I risultati che le numerose e importanti ricerche scientifiche ci mettono a disposizione stanno ad evidenziare che la transizione verso la sostenibilità non è più un problema concettuale o tecnico ma, come sostiene Capra (2013, p. 39), è un problema soprattutto di valori e di volontà politica. La sostenibilità richiede un cambiamento strutturale, una rivoluzione appunto, non solo dal punto di vista politico e non solo dal punto di vista economico, sebbene come abbiamo visto giochino un ruolo centrale.

---

sempre fuori campo, come un fotografo). L'inserimento dell'osservatore concreto (altro termine con cui l'autore descrive lo "scienziato") re-introduce la soggettività, l'incertezza ed i "limiti" dell'intelletto umano nella nuova visione scientifica. Morin E. (1977, p. 60 e pp. 98-99).

<sup>13</sup> Nel 1993 l'*Earth Overshoot Day* – la data in un determinato anno in cui il nostro consumo di risorse naturali supera la capacità rigenerativa del pianeta – è stata il 21 Ottobre. Nel 2003 l'*Over Shoot day* è stato il 22 Settembre. Dato il trend attuale una cosa è certa: l'*Earth Overshoot Day* tende ad arrivare qualche giorno prima ogni anno. L'*Earth Overshoot Day*, è un'idea sviluppata da partener *Global Footprint Network* e da un gruppo di esperti del *new economics foundation* del Regno Unito, è il momento dell'anno in cui iniziamo a vivere oltre le nostre possibilità. Ma proprio perché è una stima approssimativa del trend del tempo e delle risorse, l'*Earth Overshoot Day* è come uno studio della misura del gap tra domanda di risorse ecologiche e servizi rispetto a quanto il pianeta possa metterci a disposizione. Documentazione reperibile al link: [http://www.footprintnetwork.org/it/index.php/GFN/page/earth\\_overshoot\\_day/](http://www.footprintnetwork.org/it/index.php/GFN/page/earth_overshoot_day/). Maggiori informazioni anche al sito: <http://www.overshootday.org>

Come sostiene Ehrenfeld (2008) anche la struttura mentale delle persone deve cambiare. Nella dinamica consumistica quello che si genera è un circolo vizioso che porta i consumatori ad avere desideri insaziabili.

In questo sistema, come evidenzia Kahneman<sup>14</sup> (2005) l'assuefazione ad una maggiore capacità di consumo subentra rapidamente. Il sistema crea il paradosso della felicità dove ad ogni aumento di reddito vi corrisponde una diminuzione della felicità e dei rapporti sociali. La teoria economica di Kahneman D. relativa alla felicità, ha avuto il merito di introdurre concetti soggettivi come la qualità della vita nella teoria economica.

Luca De Biase in un'intervista<sup>15</sup> del 2007 dichiara:

A lungo si è creduto che ci si dovesse occupare solo dei mezzi, le risorse, – e non dei fini, le persone. La contaminazione con la psicologia ha fatto capire invece che la felicità percepita ha poco a che fare con la crescita economica e molto con i cosiddetti 'beni relazionali', oggetti economici che derivano dalle relazioni tra le persone (intervista a De Biase, 2007).

Jackson T. definisce il consumismo un sistema ansioso ed in definitiva patologico che alla fine crolla se vi è mancanza di liquidità e quindi scarsità di consumi.

Tutto questo ci permette di vedere con chiarezza inedita quanto sia grande la sfida per conseguire una prosperità sostenibile. Forse, prima di tutto, dobbiamo sviluppare un nuovo tipo di struttura economica. Ma non basta, è evidente: dobbiamo anche trovare il modo di superare i vincoli istituzionali e sociali che ci bloccano in un sistema destinato a fallire. In particolare dobbiamo scoprire i cambiamenti sociali – in termini di valori, stili di vita, struttura della società – che possono liberarci dalla logica dannosa del consumismo (Jackson, 2009).

Come sostiene l'autore, il cambiamento della struttura socio-economica e conseguentemente culturale potrebbe portarci alla vera prosperità duratura con la possibilità di essere felici rispettando i limiti ecologici e sociali.

La transizione verso la sostenibilità passa attraverso valori che hanno a che fare strettamente con l'uomo; in tutte le teorie favorevoli ad una transizione verso la sostenibilità è il lato umano ad essere posto in primo piano.

Meadows ed il gruppo di ricerca del MIT propongono questi cinque concetti chiave: immaginazione, reti sociali, onestà intellettuale, apprendimento e amore.

<sup>14</sup> Kahneman D., (2005), intervista consultabile al link: <https://www.youtube.com/watch?list=PLRfzBZJ0A-6itd-Awc-X2JiTOujWFOwCG1&v=IFd110hMwWk> — nell'intervista dichiara che la felicità è strettamente connessa al tempo libero, alla socialità ed agli aspetti relazionali. Tra i parametri che secondo lo psicologo vanno tenuti in considerazione per una definizione di benessere vi è ad esempio il concetto di tempo, come le persone trascorrono il tempo libero ad esempio o come le persone trascorrono il tempo durante gli spostamenti di lavoro.

<sup>15</sup> Il venerdì di Repubblica, 7 dicembre 2007, — lo storico e giornalista nell'intervista cita i nuovi mezzi di comunicazione come ad esempio internet, che a differenza della televisione che incoraggia i consumi, favorisce le relazioni. Ad esempio nei blog si dedica del tempo per una causa specifica stabilendo relazioni con altre persone. consultabile al link: [http://archivio.feltrinellieditore.it/SchedaTesti?id\\_testo=2440&id\\_int=2223](http://archivio.feltrinellieditore.it/SchedaTesti?id_testo=2440&id_int=2223).

La loro applicazione ostinata e coerente — sia pure, inizialmente, da parte di un gruppo di persone relativamente piccolo — può produrre cambiamenti enormi, sino a mettere in discussione il sistema odierno e, forse, creare le condizioni di una rivoluzione (Meadows et al., 2006, p. 320).

Il gruppo di ricerca del MIT si affida a questi termini per un cambiamento radicale dichiarando che, sebbene questi possano sembrare ‘leggeri’, è comunque fondamentale imparare a padroneggiarli. Strumenti ‘leggeri’ e soggettivi, sì, e forse ancora difficili da utilizzare in termini di quantificazione del benessere, ma comunque attuali, visto anche i recenti tentativi di misurazione che tentano di andare “oltre al PIL”<sup>16</sup>.

Diviene opportuno citare i recenti studi sui parametri di quantificazione del progresso e del benessere proposti dall’OECD: il *Regional Well-Being* ed il *Better Life Index* dove i parametri di valutazione sono: salute, sicurezza, accesso ai servizi, impegno civico e partecipazione alla vita pubblica, educazione, lavoro, ambiente, reddito.

Quasi tutti i parametri hanno a che fare direttamente con la persona; nella rivoluzione della sostenibilità la felicità dell’individuo viene situata da molti studiosi al centro della ristrutturazione ecologica ed economica.

In questo senso possiamo affermare che la rivoluzione della sostenibilità passa attraverso un’economia per la felicità, dove le persone, svincolandosi dalla trappola sociale del materialismo, vanno alla ricerca di edonismo alternativo, di fonti di soddisfazione personale sganciandosi dal concetto di mercato tradizionale.

Per dirla con le parole di Morace F. (2015, pp. 73-121), nella rivoluzione della sostenibilità, la necessità è quella di passare dallo standard omologante all’eresia rigenerante, dalla visibilità pervasiva alla consistenza dei contenuti, dall’economia della celebrità alla passione del talento, dal consumo dell’immagine all’esperienza *touch and taste*.

Come sostiene Jackson un ruolo centrale per il cambiamento strutturale lo giocano sicuramente anche il governo, la politica, le istituzioni, la scuola.

---

<sup>16</sup> È interessante notare che anche in ambito economico si sta facendo sempre più strada la convinzione che la misurazione dello sviluppo di una società non possa basarsi semplicemente su parametri economici; di particolare rilevanza è la conferenza Beyond Gross Domestic Product - Oltre il Prodotto Interno Lordo - organizzata dalla Commissione Europea a Bruxelles il 19 e 20 novembre 2007, in collaborazione con il Parlamento Europeo, il Club di Roma, l’OCSE e il WWF.

Sugli indicatori economici diversi dal PIL si veda anche:

- Stiglitz J., Sen A., Fitoussi J. P., (2009), *Rapport de la Commission sur la mesure des performances économiques et du progrès social*, Institut National de la statistique et des études économiques — documento originale consultabile: <http://www.stiglitz-sen-fitoussi.fr> — versione italiana tradotta a cura della del Dipartimento Ambiente, Territorio, Salute e Sicurezza della CGIL nazionale e della Commissione Scientifica della Fondazione Sviluppo sostenibile novembre 2010, consultabile al link: [http://www.club-cmmc.it/lettura/Rapporto\\_Stiglitz.pdf](http://www.club-cmmc.it/lettura/Rapporto_Stiglitz.pdf) (ultima consultazione aprile 2015).

- Kubiszewski I., Costanza R., Franco C., Lawn P., Talberth J., Jackson T., Aylmer C., (2013), *Beyond GDP: Measuring and achieving global genuine progress*, Ecological Economics Journal n. 93 - pp. 57-68

- Costanza R., Hart M., Posner S., Talberth J. (2009), *Beyond GDP: The Need for New Measures of Progress*, Boston University, THE PARDEE PAPERS / No. 4 / January 2009

La rivoluzione da attuare è a livello macroeconomico, secondo Jackson: vanno ridotte le disparità di reddito e dobbiamo investire in beni pubblici ed infrastrutture sociali; in sostanza dobbiamo passare da l'attuale modello macroeconomico ad un modello economico basato sulla felicità per le persone, passando per importanti investimenti che dovranno portare avanti governo e istituzioni pubbliche.

Riferendosi all'attuale economia:

Potremmo sostituirla con quella, più realistica che intende dare a tutti la capacità di essere felici nel rispetto dei limiti ecologici del pianeta. Questo però può succedere solo in seguito a cambiamenti che favoriscono comportamenti sociali positivi e riducono gli incentivi che incoraggiano le persone a competere per uno status sociale. Tali cambiamenti potrebbero dare risultati davvero notevoli: una società meno materialistica è più felice, e una società più equa è meno ansiosa. Concentrandoci di più sulle comunità e sulla partecipazione alla vita sociale ridurremo la solitudine e l'alienazione che hanno indebolito il benessere nelle società moderne, mentre i maggiori investimenti in beni pubblici contribuiranno per anni a venire alla prosperità della nazione (Jackson, 2009, pp.321-322).

Brown nel suo "Piano B", oltre a prevedere piani per l'efficienza energetica, per l'applicazione delle energie rinnovabili, per la progettazione di città a misura d'uomo, per la cancellazione della povertà e per risanare la terra, chiude la sua analisi evidenziando quanto sia importante l'impegno di tutti, l'impegno di ogni singola persona.

La scelta è nostra, vostra, mia. Possiamo continuare con il business as usual e assistere impotenti ad una economia che continua a fagocitare i sistemi naturali che la supportano fino a distruggere se stessa o possiamo adottare il piano B ed essere la generazione che inverte la direzione, muovendo il mondo verso un percorso di progresso sostenibile. La scelta spetta alla nostra generazione, ma influenzerà la vita di tutte quelle che verranno sulla Terra in futuro (Brown, 2009, pp. 320-321).

Se nel passato è stato messo in primo piano il capitale economico, tenendo in disparte l'importanza del capitale umano e naturale, nella transizione in atto sembrano emergere nuove prospettive a favore delle due dimensioni che il vecchio sistema capitalistico non considerava.

Alcuni studiosi hanno definito questa trasformazione in atto con il termine di *Capitalismo Naturale* (Hawken et al., 1999).

Come dimostra l'ultimo report pubblicato dalla Commissione Europea sulla *Circular Economy*<sup>17</sup>, le dinamiche ambientali e sociali si stanno progressivamente inglobando nei processi produttivi ed economici (European Commission, 2014).

---

<sup>17</sup> L'European Environment Agency considera la *Circular Economy* all'interno del più ampio sistema della *Green Economy* che comprende oltre al tema dei rifiuti e dell'efficienza delle risorse anche le dinamiche connesse al benessere umano ed alla resilienza degli ecosistemi.

Il Capitalismo Naturale tiene conto dei sistemi viventi, offre la possibilità di un cambiamento basato su un nuovo sistema industriale, di uno scambio natura-merci-natura molto diverso da quello considerato dal capitalismo tradizionale.

Si tratta di andare a considerare l'ambiente non come un fattore produttivo minore ma, come sostiene Daly (ivi, p. 7), come l'involucro che contiene, rifornisce e sostiene l'intera economia.

I prodotti/servizi, i loro modi di produzione, di uso e consumo e di fine-vita hanno un certo impatto sull'ambiente, non si consumano, ritornano alla natura sotto forma di scorie, gas, liquidi o solidi. Siamo quindi di fronte ad una circolazione natura-merci-natura dove teoricamente, come sostiene Nebbia (2014):

‘vale’ di più una merce che, sempre per unità di peso o di servizio svolto, richiede meno risorse naturali, meno acqua, meno energia e genera meno scorie.[...] in prima approssimazione si potrebbe cominciare a cercare di riconoscere in ciascuna merce il ‘contenuto di natura’[...] (Nebbia, 2014).

Nel sistema economico attuale vi è la mancanza di un prezzo di mercato per i servizi offerti dagli ecosistemi e per le biodiversità,

i fondamentali benefici derivati da questi beni — in molti casi pubblici e collettivi — sono quasi sempre negletti o sottovalutati nelle decisioni politiche. [...] Il valore degli ecosistemi e delle biodiversità oggi e paradossalmente invisibile all'economia che guida le scelte politiche del mondo intero (Bologna, 2010, p. 28).

Alcuni passi dal punto di vista politico-economico sono già stati fatti, al fine di rimettere in discussione gli indicatori classici di ricchezza e benessere; come ad esempio il già citato Rapporto Stiglitz ed il Rapporto TEEB (*The Economics of Ecosystems and Biodiversity*) il quale si impegna di definire indicatori utili ai decisori politici per la salvaguardia degli ecosistemi e delle biodiversità in ottica di migliorare il benessere economico e umano.

Il Capitalismo Naturale, sebbene sia tutt'oggi un concetto, tiene dunque in considerazione tutte le forme di capitale — economico, sociale, ambientale — e fa leva su una maggiore produttività delle risorse, sulla bioimitazione, sull'economia di flusso e di servizio e sugli investimenti nel capitale naturale.

Le teorie espresse da Hawken et al. nel 1999, che in quel periodo potevano sembrare impossibili, o comunque lontane, si stanno concretizzando in numerosi settori industriali e stanno facendo parte di numerose agende politiche.

Basti pensare al crescente aumento di impiego del fotovoltaico, dell'eolico, all'impiego di materie prime seconde — MPS —, ai numerosi modelli di auto ibride ed ai nuovi servizi a disposizione del cittadino come ad esempio il bikesharing o il carsharing.

Siamo nella cuspide della trasformazione economica (Talberth, 2012)

[...] quella che sta emergendo è un'economia le cui attività sono orientate verso la riconversione ecologica dei sistemi produttivi [...], la produzione sociale di servizi [...], i programmi di eco-sviluppo territoriale [...] (Manzini in Vezzoli, Veneziano, 2009, p. 19).

Il Capitalismo 'classico' sta facendo posto a numerose altre tipologie di modelli economico-produttivi tra tutti la *Circular Economy*, la *Blue Economy*, il *Commons Collaborativo*, che fanno parte di quella trasformazione che Jeremy Rifkin definisce *La Terza Rivoluzione Industriale* dove assumono maggiore importanza il capitale sociale e naturale rispetto a quello di mercato.







# Progetto e Sostenibilità





Banco di  
pesci  
meccanismi  
di difesa  
attuati in  
natura

I limiti ambientali — e non solo — dimostrano che non è possibile andare a progettare una qualsiasi attività di design senza metterla in rapporto con l'insieme delle relazioni che il prodotto avrà con l'ambiente, con gli aspetti culturali, con il contesto sociale, economico, produttivo e tecnologico.

Il design ha per sua definizione il compito di progettare la forma dei prodotti (oggi concetto esteso anche ai servizi):

coordinando, integrando e articolando tutti quei fattori che, in un modo o nell'altro, partecipano al processo costitutivo della forma del prodotto. E più precisamente si allude tanto ai fattori relativi all'uso, alla fruizione ed al consumo individuale o sociale del prodotto (fattori funzionali, simbolici, culturali) quanto a quelli relativi alla sua produzione (fattori tecnico-economici, tecnico-costruttivi, tecnico-sistemiche, tecnico-produttivi, tecnico-distributivi) (Maldonado, 1991, p. 12).

Secondo Badalucco e Chiapponi (2009, pp.61-62) l'idea che esista una definizione di eco-design può portare a pensare che esista, di conseguenza, un design non eco, ovvero un approccio progettuale nel quale è possibile non considerare o mettere agli ultimi gradini della scala delle priorità la configurazione ambientale dei prodotti.

In realtà gli aspetti ambientali, sostengono gli autori, hanno oggi lo stesso peso di quelli funzionali, prestazionali, comunicativi o produttivi per cui, dovrebbero essere automaticamente al centro dell'attenzione del progettista.

Molti dei termini usati per identificare i prodotti orientati alla sostenibilità, come ad esempio *design-verde*, *green-design* o *eco-design* risultano quindi superflui.

Lo stesso problema è evidenziato anche da Zurlo F. con riferimento alla definizione di design strategico, dichiarando che già di per sé il design è un concetto fluido a cui si aggiunge un aggettivo "strategico" anch'esso non così chiaro (Zurlo, in Bertola e Manzini, 2004, p.75).

Tralasciando la questione terminologica, il tema dell'ambiente in ambito progettuale è sempre stato al centro del dibattito; basti pensare a William Morris e agli esponenti delle *Arts and Crafts* (1850-1914) tra i primi a segnalare i disagi rispetto al degrado ambientale dovuto alla produzione industriale.

Morris W., occupandosi del rapporto tra industria e artigianato, mirava a stabilire un equilibrio tra luoghi di produzione, natura e abitazioni per il raggiungimento di una migliore qualità della vita (Tamborrini, 2009, p. 11).

Intorno agli anni '70 vi sono sicuramente i contributi di Victor Papanek (1973), che si interrogava sul ruolo e le responsabilità del progettista, e di Thomas Maldonado (1970), che con la sua *Speranza Progettuale* si proponeva di dimostrare che per agire contro la situazione ambientale era necessario agire con razionalità applicata.

Papanek, con riferimento alla figura del progettista, che considerava centrale per la risoluzione di molti dei problemi, definiva così la progettazione:

se vuol essere ecologicamente responsabile e socialmente rispondente, deve essere rivoluzionaria e radicale nel senso più vero dei termini. Deve votarsi al principio del minimo sforzo adottato dalla natura, in altre parole al massimo della varietà col minimo delle invenzioni, ovvero a ottenere il massimo col minimo. Ciò significa consumare meno, usare di più, riciclare i materiali (Papanek, 1973, p. 323).

Nello stesso periodo la sensibilità ambientale in termini progettuali è avvertita anche da Bonsiepe G. secondo il quale era necessario un approccio progettuale di tipo sistemico.

Dalle sue parole:

[...]un disegno industriale che aspiri alla validità ecologica deve per forza orientarsi verso un nuovo approccio che non considera più l'oggetto isolatamente, ma come facente parte di un intero complesso di interazioni. Si tratta del cosiddetto approccio sistemico (Bonsiepe 1993, I ed. 1975, p. 62).

A livello teorico, pratico e didattico il design per la sostenibilità ambientale nasce come metodo progettuale orientato da criteri ecologici (Vezzoli, Manzini, 2007, p. 1); più in particolare il connubio tra pratica progettuale e ambiente viene definito con il termine *ecodesign* ovvero, come sostiene Brezet (1997, per UNEP, p. 4), un approccio alla progettazione che, durante le diverse fasi che contraddistinguono un prodotto, prende in uguale considerazione sia i requisiti di tipo ambientale che quelli tradizionali.

Il compito del progettista durante la fase di progettazione ambientale, che Keoleian e Menerey (1993, pp.25-26) definiscono *Life Cycle Design* (LCD), è quello di creare un concetto di design che rispetti i criteri ambientali soddisfacendo tutte le altre importanti funzioni.

Gli approcci progettuali che rientrano nel design per la sostenibilità ambientale, secondo Vezzoli e Manzini (2007, p. 3) possono essere sintetizzati in quattro livelli:

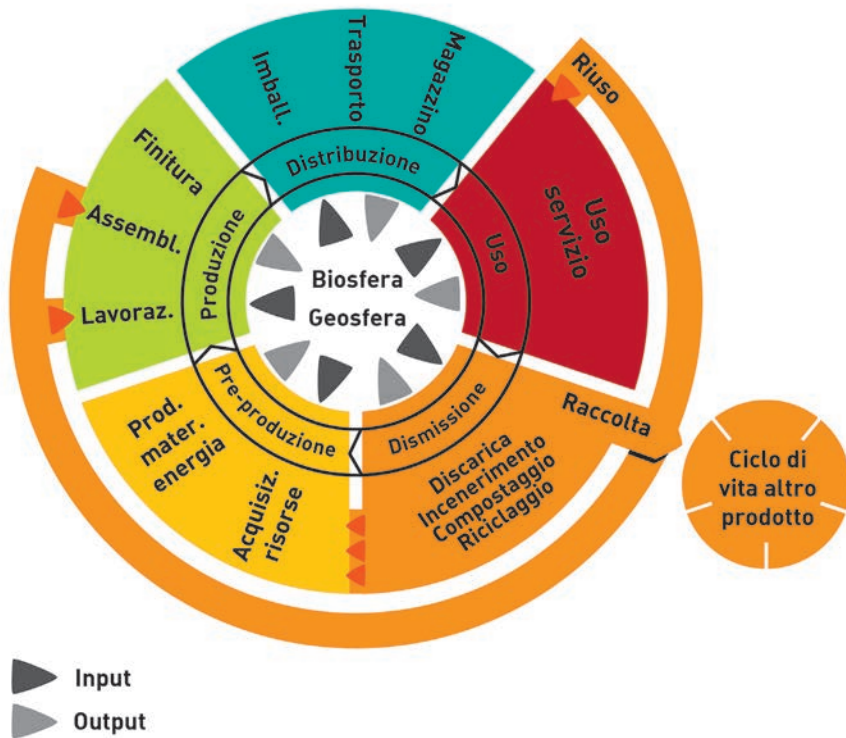
- re-design dell'esistente;
- progettazione di nuovi prodotti o servizi;

*pagina a fronte*

**Life Cycle Design**

Schema del ciclo di vita del prodotto

(da Vezzoli et al., 2007)



- progettazione di nuovi sistemi di prodotti o servizi;
- proposta di nuovi scenari corrispondenti a stili di vita sostenibili.

Il termine *ecodesign* viene usato da molti autori per far riferimento all'approccio sistemico della progettazione del ciclo di vita ovvero del *Life Cycle Design* (Lanzavecchia et al., 2011) (Baldo et al., 2008) (Vezzoli, Manzini, 2007) (Keoleian, Menerey, 1993).

La progettazione del ciclo di vita entra a far parte della pratica progettuale a partire dagli anni '90 (Vezzoli, Manzini, 2007, p. 58); altri autori fanno risalire le sue origini verso la fine degli anni '60, anche se i primi tentativi non riguardano la progettazione completa del ciclo di vita come viene intesa oggi, ma erano analisi finalizzate alla valutazione di differenti materiali a parità di prestazioni funzionali (Baldo et al., 2008, pp. 27-32).

Per quanto riguarda la dimensione applicativa, da quando i temi della sostenibilità hanno iniziato a far parte della pratica progettuale, sono state sostanzialmente utilizzate due tipologie di approccio: quantitativo e qualitativo (Lanzavecchia, 2000, capitolo V)(Vezzoli, Manzini 2007, pp. 208-209)(Barbero, in Bertola e Maffei, 2008, pp. 100-102).



**I CA**  
Relazione tra applicabilità dell'I CA e fasi progettuali (da Vezzoli et al., 2007)

*pagina a fronte*  
**LC D**  
Relazione tra metodi per la sostenibilità e fasi progettuali (da Vezzoli et al., 2007)



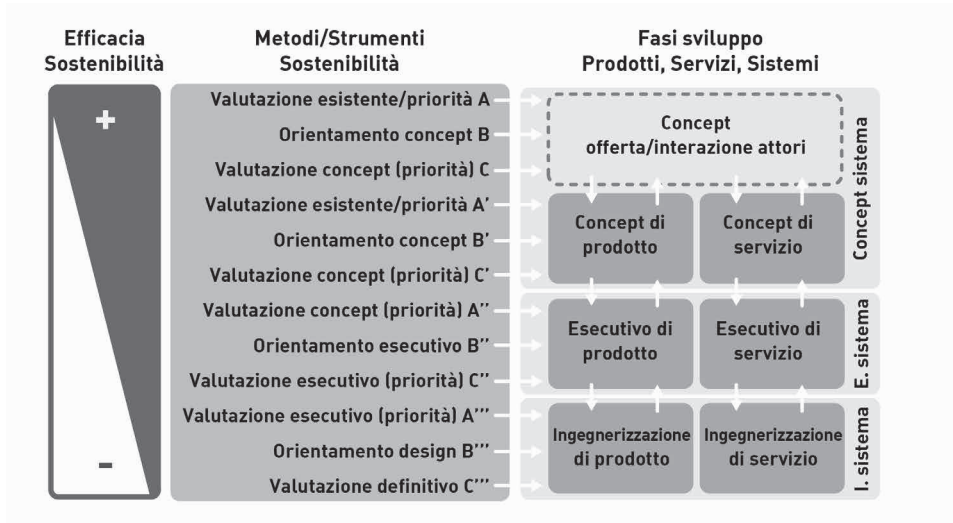
Per l'approccio quantitativo la pratica più utilizzata è sicuramente il *Life Cycle Assessment* (LCA), per quello qualitativo sono stati creati strumenti di orientamento alle decisioni più propriamente progettuali, come ad esempio il *Life Cycle Design* (LCD).

Oggi il LCD è un metodo progettuale, ormai piuttosto definito ed accettato, che si basa sul controllo in fase di progetto dell'intero sistema (dall'estrazione delle materie prime alla dismissione o riutilizzo, valutando gli input e gli output) e che tiene in considerazione questi principi progettuali:

- progettare per ridurre l'uso di materiali e di energia in tutte le fasi del ciclo di vita;
- selezionare i materiali, i processi e le fonti energetiche non tossiche e nocive, da una parte, e quelle a minor esauribilità/maggior rinnovabilità dall'altra;
- progettare artefatti che durino nel tempo e siano usati intensamente;
- progettare in funzione della valorizzazione tramite riciclaggio, combustione o compostaggio dei materiali dismessi;
- progettare per il disassemblaggio/separazione di parti e materiali.

L'inserimento del LCD nel processo progettuale implica, come sostengono Keoleian e Menerey (1993, p. III), per forza di cose, un approccio più complesso ed allo stesso multidisciplinare al progetto. I fattori da tenere in considerazione durante la fase progettuale si moltiplicano — si pensi ad esempio alla trasversalità che ha il packaging nel ciclo di vita del prodotto —, e fanno essere necessaria l'applicazione di strategie e metodi di progetto diversi, come ad esempio l'applicazione di strumenti digitali quali





software e banche dati o principi progettuali da tenere come riferimento sin dalle primissime fasi di progetto.

La LCA, ovvero la valutazione ambientale del ciclo di vita dei prodotti, secondo la definizione della norma ISO 14040 è una tecnica per valutare gli aspetti ambientali e i potenziali impatti lungo tutto il ciclo di vita di un prodotto o di un servizio attraverso *Life Cycle Inventory* (ISO 14041), *Life Cycle Impact Assessment* (ISO 14042) e *Life Cycle Interpretation* (ISO 14043).

Questa tipologia di approccio non nasce nell'ambito del Design quindi, come sostengono Vezzoli e Manzini (2007, p. 247), risulta piuttosto riduttiva nell'uso che ne può fare un designer anche se, con tutti i limiti che possiede, risulta la metodologia a livello internazionale più diffusa e scientificamente accettata in grado di restituire dati quantitativi al fine di valutare gli impatti ambientali di tutto il processo di un prodotto o di un servizio; come sottolinea Baldo (2008, p. 39) la LCA è l'unica metodologia di valutazione ambientale che permette l'attribuzione delle etichette ecologiche.

Altri strumenti per svolgere LCA semplificate, vista la complessità di una LCA completa, si avvicinano maggiormente alle necessità del progettista che ha bisogno di valutare ed orientare le scelte sostenibili già nella fase di ideazione del concept. Infatti è noto che si hanno maggiori ricadute in termini di sostenibilità se si agisce nelle prime fasi di progetto (Keoleian, Menerey, 1993, p. 2) (Thackara, 2005, IV copertina) (Vezzoli, Manzini, 2007, p. 231) (Vezzoli et al. 2009, p. 219).

Rispetto alla LCA, altri strumenti di orientamento delle scelte progettuali o indicati per l'individuazione di decisioni strategiche nelle fasi iniziali di progetto, sono approcci pratici più vicini al mondo del progetto.

L'evoluzione dei criteri progettuali orientati alla sostenibilità (Simons et al., 2001)(Vezzoli et al., 2014, p. 1) — dall'*end of pipe* alle tecnologie di produzione pulite, dal ciclo di vita alla progettazione di sistema e l'integrazione della componente sociale e dei modelli di consumo —, crea la necessità di un diverso approccio al progetto.

L'ultima generazione di orientamenti progettuali, caratterizzati da una visione più complessa che integra aspetti sociali, ambientali e culturali, sta portando a cambiamenti che, come sostiene Simons (2001, pp.58-59), le aziende e di conseguenza i progettisti dovranno tenere come riferimento.

Se analizziamo l'evoluzione di questi approcci si nota che vi è stato un allargamento del raggio d'azione del progetto per la sostenibilità; si è passati dal rimedio del danno alla progettazione di linee produttive più efficienti, alla progettazione del ciclo di vita, per arrivare ad una visione completa della sostenibilità che comprende tutti gli aspetti dello sviluppo sostenibile citati al capitolo precedente. A causa delle caratteristiche di questi progressi, è evidente che il ruolo del design in questo contesto si è sviluppato nel tempo. In questa evoluzione si è passati da un'attenzione sulla materia — ovvero sull'oggetto del danno ambientale — ad un'attenzione per la forma — intesa come schema del sistema —. La tensione tra forma e materia come sostiene Capra (2012)

[...] è una tensione che risiede fra due differenti approcci nel modo di capire la natura: lo studio della materia e lo studio della forma. Lo studio della materia ha origine con la domanda: "Di cosa è fatto?". Essa conduce ai concetti di elementi fondamentali, di blocchi costituenti; alla misurazione e alla quantificazione. Lo studio della forma si chiede: "Qual è lo schema?". E ciò conduce invece ai concetti di ordine, organizzazione, relazione (Capra, in Bistagnino, 2012, p. 207).

Negli ultimi decenni lo studio del pensiero sistemico e della scienza della complessità hanno portato la forma (schemi e relazioni) di nuovo in primo piano, andando contro l'approccio riduzionista tipico della tradizionale visione scientifica.

La scienza della complessità cerca di scoprire i presupposti ed il comportamento emergente dei sistemi complessi. Phil W. Anderson (1972), con l'articolo *More is Different*, tenta di dare un'interpretazione di quello che accade in natura:

il comportamento di grandi e complessi aggregati di particelle non deve essere compreso nei termini di una semplice estrapolazione delle proprietà di alcune particelle. Invece, in ciascun livello di complessità compaiono proprietà interamente nuove, e la comprensione dei nuovi comportamenti richiede una ricerca che, credo, sia fondamentale nella sua natura come qualsiasi altra (Anderson, 1972, p. 394).

Il concetto è quello “del tutto è maggiore della somma delle sue parti”, e più in generale si fa riferimento a quella che viene definita *La Sfida della Complessità* (Bocchi, Ceruti, 1985, pp. 7-8).

Anche in ambito progettuale quindi, considerare l'insieme, il tutto, come maggiore della somma delle sue parti, diventa centrale per le future pratiche orientate alla sostenibilità.

Si arriva dunque, passando dalla materia al sistema, alla definizione di design dei sistemi:

[...] alcuni centri di ricerca sul design, partendo da una definizione più stringente di sostenibilità ambientale (cioè che richiede una discontinuità sistemica dei modelli di produzione e consumo) hanno reimpostato parte del dibattito sul design per la sostenibilità partendo dall'innovazione di sistema. Alcuni autori hanno cioè osservato che il criterio della progettazione del ciclo di vita dei prodotti, incontra degli ostacoli nei tradizionali modelli dell'offerta — di vendita dei prodotti — , che è pertanto necessario allargare oltre il prodotto la possibilità di innovazione (Vezzoli, 2007a, pp. 34-35).

L'attenzione progettuale si sposta dal prodotto e dal suo ciclo di vita quindi al complesso delle relazioni generate dal processo produttivo (Bistagnino, 2012, p.17).

Come evidenziano Vezzoli e Tamborini (2007, pp. 34-35) il design dei sistemi ha avuto due declinazioni: da una parte i sistemi intesi come l'integrazione di prodotti e servizi che nel loro insieme soddisfano una determinata domanda di benessere (come ad esempio il *Product Service System*); dall'altra, i sistemi intesi come ecosistemi artificiali aperti miranti all'azzerramento degli scarti e delle emissioni (Bistagnino, 2012, p. 20).

Questo cambiamento di prospettiva progettuale dal prodotto al suo sistema era già stato avvertito a metà degli anni '90 soprattutto per quello che riguardava il ruolo del designer nelle imprese. Riguardo alla sfida della sostenibilità ci si interrogava sul designer come figura capace di ottenere un ruolo più importante all'interno dell'organigramma aziendale (il concetto era quello del *design management*).

Il tema, per le molteplici e complesse implicazioni di natura organizzativa e tecnico-scientifica appare materia non adatta a chi, per definizione, ha da sempre basato la propria professionalità soprattutto su doti di intuizione e creatività. [...] Riteniamo infatti che il designer, non solo non veda ridimensionato il proprio ruolo ma, addirittura, possa occupare una posizione ancor più di primo piano nell'organigramma aziendale (Lotti, 1998, p. 79).

Qualche anno prima anche Manzini E., come accennato in precedenza, indirizzava il focus progettuale non più solo sul prodotto ma sul progetto del sistema:

[...] porsi come produttori di risultati prima che di prodotti (e quindi pensare alla mobilità, prima che alle automobili, alla pulizia degli indumenti, prima che alle lavatrici), pensare in termini di sistema e di ricerca e sviluppo interdisciplinare [...], pensare in termini di servizio e di partnership con l'utilizzatore, [...] studiare la possibilità di collegare tra loro processi produttivi diversi [...] (Manzini, 1995, in Lotti, 1998, p. 82).

Questo complesso sistema di relazioni, porta il designer ad essere uno stratega nell'individuazione di nuovi rapporti tra tutti gli attori; viene quindi definito il concetto di design strategico per la sostenibilità ambientale (Manzini, Vezzoli, 2001) (Vezzoli, Tamborrini, 2007, p.35).

Il Design Strategico per la Sostenibilità Ambientale sposta le competenze dalla progettazione del solo prodotto alla progettazione di un sistema di prodotti e servizi integrati in grado di soddisfare le esigenze specifiche del cliente, tentando di ri-orientare in ottica sostenibile la produzione ed il consumo.

In questo contesto, l'espressione disegno strategico per la sostenibilità significa capacità di creare nuove configurazioni delle parti interessate e sviluppare un sistema integrato di prodotti, servizi e comunicazione coerente con la prospettiva di medio-lungo termine della sostenibilità.

Gli autori mettono in evidenza che per aprire nuove aree alle attività di progettazione e di sviluppo di nuovi metodi e strumenti vi è la necessità di integrare la costruzione degli scenari ed il design del servizio con le linee guida per la sostenibilità ed i relativi criteri di valutazione.

In questo contesto in trasformazione, come sostiene Tamborrini (2009), anche i fondamenti del design contemporaneo devono essere messi in discussione:

[...] ripensare ad alcuni principi dell'innovazione e del "buon design", la funzionalità, il simbolismo, la cultura, la tecnica produttiva, ed indirizzare il progetto verso un'etica attenta alla qualità della vita ed al rapporto tra artefatto umano e natura, all'interno di un ecosistema complesso e sensibile (ivi, p. 49).

C'è dunque da interrogarsi su quale sia il ruolo del design oggi, su quali siano gli strumenti utili al progettista o ai gruppi di progetto, spesso multidisciplinari, per affrontare tutto il flusso progettuale; se è vero che pensare ad un servizio o a scenari relativi a stili di vita diversi, anziché un prodotto, può generare soluzioni sostenibili, è altrettanto vero che il progetto assume delle dinamiche ancora più complesse e difficili da definire.

A maggior ragione i metodi e gli strumenti da applicare nel progetto dovranno permettere al progettista di adottare un pensiero di tipo divergente e non convergente su aspetti specifici.

Vista la complessità del sistema in cui viviamo e visti gli obiettivi dello Sviluppo Sostenibile accennati al capitolo precedente è interessante indagare un approccio al progetto che miri non soltanto alla riduzione degli impatti ambientali — applicando la LCA o il LCD —, ma che prenda in considerazione tutti gli aspetti dello Sviluppo Sostenibile — sociali, culturali, ambientali, economici —.

L'ideazione di nuovi sistemi di prodotto-servizio e il progetto orientato alla generazione di stili di vita sostenibili necessitano di applicazioni progettuali che non facciano riferimento solo a dati quantitativi o qualitativi — ma con il focus solo sul prodotto ed al suo ciclo di vita come i citati LCD e LCA — ; bensì di strumenti qualitativi che permettono al progettista o al gruppo di progetto di affrontare tutti gli aspetti dello sviluppo sostenibile. In questo senso diviene importante tutto il flusso di progetto dall'ideazione del concept al risultato finale.

La pratica riflessiva (Friedman, 2000, p.7), propria del design come disciplina che fa oscillare teoria e prassi, deve tentare di dare un contributo maggiore alla complessità che richiede la progettazione orientata alla sostenibilità. La dinamica del processo progettuale nella complessità si caratterizza per la sua capacità di apertura e di adattamento. Per questo i metodi e gli strumenti per orientare la progettazione in ottica sostenibile, vista la natura del design che porta con la pratica ad una ridefinizione della teoria (e viceversa) e vista la complessità progettuale della sostenibilità, dovranno quindi caratterizzarsi per essere flessibili, aggiornabili e aperti; sempre pronti a ricevere i contributi che con la prassi risultano essere promettenti. Probabilmente, come già ricordava Lanzavecchia C. riferendosi al Concurrent Ecodesign, non si tratta di inventare ex novo ma di estendere all'intera tematica quello che è già disponibile (Lanzavecchia et al., 2008, pp. 109-110).

Il progettista (o il gruppo di progetto) dovrà quindi dotarsi di una serie di strumenti che permetteranno di agire di volta in volta con diversi approcci e, allo stesso tempo, non deve permettere la dominanza del pensiero di natura analitica ma deve dotarsi anche di intuizione e creatività, caratteristiche proprie della disciplina.

I metodi e gli strumenti dovrebbero prevedere quindi la possibilità di agire su tutti i livelli del progetto: dal prodotto al servizio e a tutte le fasi del ciclo di vita, tenendo conto inoltre di tutti gli aspetti strategici, sociali, culturali, territoriali, tecnologici al fine di poter mappare il sistema nella sua complessità ed offrire una soluzione più vantaggiosa a favore di una transizione per un modello di sviluppo diverso.

In questo senso acquisisce importanza l'intero flusso progettuale, il pensiero e la conoscenza che si generano, al fine di rendere intelligibile il sistema complesso di cui l'uomo fa parte.

### Le strategie promettenti

Nella rivoluzione della sostenibilità e nell'evoluzione degli approcci al progetto orientato alla sostenibilità visti nel precedente paragrafo, vi sono elementi di connessione che meritano di essere approfonditi.

Il concetto di *Capitalismo Naturale* (Hawken et al., 1999) e più in generale la riconversione industriale verso pratiche orientate alla sostenibilità, si ricollega al concetto di PSS (*Product*

*Service System*) e di *Design System*, in quanto prevede un sistema industriale fondato essenzialmente su un aumento radicale della produttività delle risorse, industrie basate su modelli biologici ad anello chiuso (zero rifiuti), passando dalla vendita di beni alla fornitura di servizi, e reinvestendo nel capitale naturale, .

Allo stesso tempo vi sono dei collegamenti con e tra il concetto di *Cradle to Cradle* (McDonough, Braungart, 2002), *Biomimicy* e *Blue Economy* (Pauli, 2014). Tutti questi concetti sono interconnessi alla visione di *crescita qualitativa* (Capra, 2013) e comunque ad una crescita che come abbiamo visto può essere sicuramente considerata in modo diverso. Inoltre le trasformazioni sociali ed economiche in atto, che vedono nelle *comunità creative*<sup>1</sup> (Florida, 2003, 2006), nel *Commons Collaborativo* (Rifkin, 2014) e nell'empatia (Morace, 2015) la loro espressione, oltre a trovare connessioni con la parallela trasformazione industriale, generano comportamenti che possono essere associati a forme di innovazione sociale.

In questo contesto il *design expert* diventa un attore sociale che grazie agli strumenti culturali e operativi a disposizione può alimentare e supportare i processi di design in cui tutti noi esperti e non esperti siamo coinvolti (Manzini, 2015).

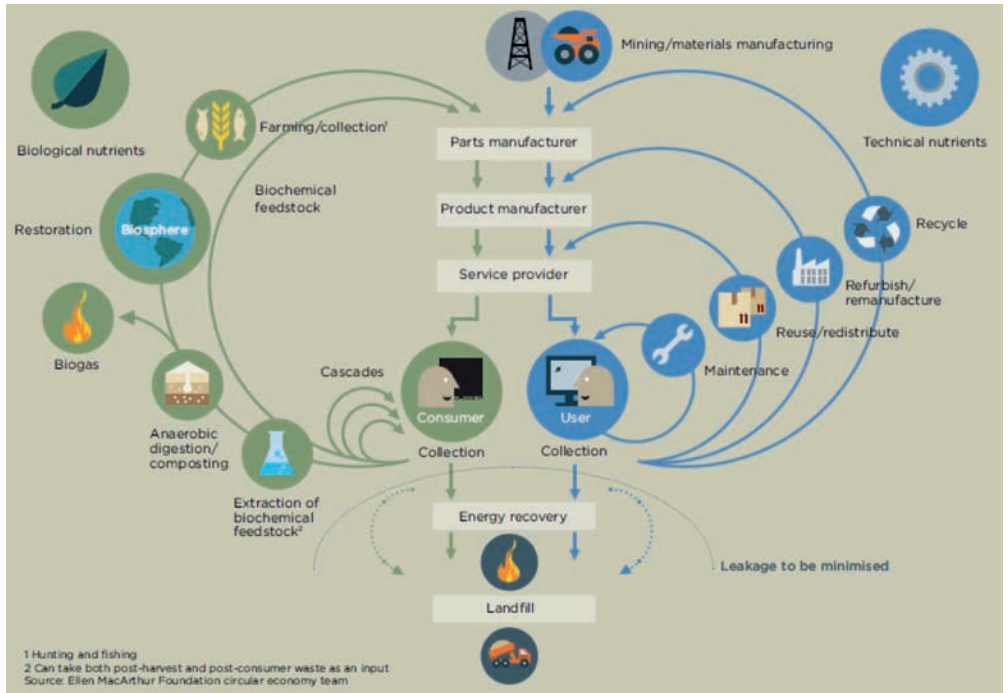
Ci troviamo in un mondo dove coesistono due realtà in modo conflittuale: il vecchio mondo senza limiti e un altro che riconosce questi limiti e sperimenta nuovi modi per trasformarli in opportunità. Questo nuovo mondo è definito da Manzini un arcipelago di micromondi considerabile come parte di un continente sommerso.

Il continente che sta emergendo dalla transizione verso un modello di sviluppo diverso, quello della civiltà sostenibile, avrà come attori il design diffuso e il *design expert*.

Se è vero che le competenze del design sono espresse sia nel problem solving che nel sense making [è allora proprio nel sense making che] il design deve dimostrare la sua specificità. Questa è l'area in cui, più di ogni altra disciplina, il design può portare il suo vero contributo (Manzini, 2015).

L'attenzione verso forme di capitale sociale e ambientale messe in atto sia dai cittadini stessi che dalla politica fanno parte di quelle capacità e di quelle doti di intraprendenza che Manzini E. rileva come opportunità per designer (definiti facilitatori di processo) al fine di favorire un processo di crescita delle capacità progettuali diffuse (Manzini, 2004) e di apprendimento sociale.

<sup>1</sup> L'autore, superando i concetti di economia dell'informazione e di economia della conoscenza, evidenzia che i cambiamenti in atto non sono più solo tecnologici ma sono sempre più influenzati dalla creatività, dalla capacità di produrre idee, conoscenza e innovazione. Florida teorizza la cosiddetta "economia creativa" dove le comunità creative sono costituite da un insieme eterogeneo di professioni che producono qualcosa di nuovo e utile alla società nel normale svolgimento del proprio lavoro. Per approfondimenti si veda anche Florida (2003), *L'ascesa della nuova classe creativa*, Mondadori, Milano.



Tutto questo trova dei contatti con il concetto di *design thinking* dove empatia e osservazione sono alla base del processo progettuale (Brown et al., 2009).

## Nuove Economie

Green, blue, verde, dalla culla alla culla, circolare, sono tutti attributi che fanno riferimento ad un nuovo modo di vedere l'economia.

Gli obiettivi della Blue Economy sono caratterizzati dalle opportunità imprenditoriali ispirate agli ecosistemi. Quel che vediamo svilupparsi di fronte ai nostri occhi va oltre il genio di ciascuna specie: il totale vale più della somma delle parti. Un mondo che ospita meravigliosi ecosistemi in grado di far ricadere sostanze nutritive e energia a cascata su più livelli, senza fine, è un mondo che può accettare la sfida di risolvere la povertà e la miseria, la disuguaglianza e gli sprechi (Pauli, 2014, p. 277).

Come visto precedentemente la transizione verso un nuovo modello di sviluppo non può che prescindere da una diversa visione economica.

La crisi ha smentito i cultori dell'economia Brown [...], che ha creduto fortemente nella efficienza del settore privato e del meccanismo di mercato (Federico, 2015, p. 3).

L'Economia Circolare è entrata con forza a far parte delle recenti Politiche Europee. Dal punto di vista produttivo il sistema sta passando da una concezione di tipo lineare ad un modello di tipo circolare.

I modelli lineari take-make-dispose possono essere migliorati, ottimizzati, efficientati ma, finché restano i rifiuti, gli inquinanti e gli scarti, la produzione industriale ed il consumo continueranno a scaricare esternalità [...] (ivi).

La produzione lineare necessitando di un costante aumento delle risorse e della produttività si trova a fare i conti con i limiti del sistema.

L'economia circolare definisce, a differenza del sistema lineare, un sistema industriale processualmente rigenerativo in un *loop* continuo.

Dal concetto di fine vita si passa a quello di ricostruzione, ci si sposta verso l'utilizzo di energie rinnovabili, si abolisce l'uso di sostanze tossiche e nocive, si mira all'eliminazione dei rifiuti attraverso una progettazione innovativa di materiali, prodotti, sistemi e modelli di business. Il sistema circolare prevede due flussi di materia: un ciclo biologico e un ciclo tecnico.

Il problema che si crea, evidenzia Federico T., sta nella parte del processo tecnico dove i materiali definiti "nutrienti tecnologici" possono essere di origine mineraria o fossile.

Curvare il flusso dei materiali fino a trasformarlo in un cerchio perfetto è una scommessa da vincere, se non per tutti, almeno per un numero crescente di 'nutrienti' (ivi, p. 15).

L'autore dichiara che per raggiungere questo obiettivo è necessario far diventare la figura che fino ad oggi è stata considerata solo un consumatore, un utente che usa un servizio e non possiede più un prodotto.

Come afferma il già citato McDonough in *Cradle to Cradle*, nel sistema di produzione vi è la necessità di passare dal concetto di eco-efficienza a quello di efficacia.

L'efficienza fa notare Federico T. (ivi, p. 21) fa parte dell'economia che mira ad utilizzare le tecnologie pulite, cercando solo di ridurre al minimo il volume, la velocità e la tossicità dei flussi di materiale. Alcuni materiali vengono riciclati, spesso con una soluzione *end-of-pipe* proprio perché non progettati per essere recuperati.

In contrasto a questo concetto, l'economia circolare propone quello di ecoefficacia andando a ristabilire un rapporto sinergico tra i sistemi naturali e quelli industriali, riavvicinando quindi i processi antropici ed economici ai processi biologici.

Per sottolineare ancora una volta l'approccio riduzionista tipico del modello di sviluppo sin qui adottato, che ha considerato fino ad oggi solo quello da esso creato, si riportano le parole di Pauli Gunter.:



È curioso come spesso definiamo la parola “invenzione” ciò che in realtà gli ecosistemi fanno da sempre. La prima lampadina creata da Edison T. aveva un filamento in bambù, un materiale naturalmente ricco di ferro [...]. Edison non ha inventato l'elettricità: le cellule la usavano già da milioni di anni (Pauli, 2014, p. 199).

La Blue Economy è un altro modo di vedere l'economia che si basa principalmente sui sistemi naturali.

Dei numerosi esempi che Pauli G. fa nel suo testo risulta interessante riportarne alcuni relativi alle problematiche sulle emissioni di CO2 (visto che riguardano la maggior parte dell'impronta ambientale citata nel primo capitolo).

Pauli afferma che un tempo fosse tossico anche l'ossigeno eppure è stato il prerequisito della vita sulla terra. I problemi vengono affrontati dalla *Blue Economy* come delle opportunità: ad esempio dalla risposta alla problematica relativa alla CO2 potrebbe derivare un mirato utilizzo di alghe che per vivere hanno bisogno di un processo di fotosintesi e quindi di CO2, acqua, sostanze nutritive e luce del sole.

Le prospettive dell'Economia Circolare (o *Cradle to Cradle*) e della *Blue Economy* sono positive anche dal punto di vista economico, creando nuovi modelli di impresa competitivi e nuovi posti di lavoro (Pauli, 2014, p. 113)(Federico, 2015, pp. 34-37).

Ma come fa notare Federico, riportando uno studio svedese (Bechtel et al., 2013, in Federico, 2015), i possibili cambiamenti sono ostacolati da una serie di barriere e allo stesso tempo supportati da una serie di fattori abilitanti.

Barriere:

- Tecnologiche, legate sia ai processi di riciclo che ai processi che impediscono alle imprese di adottare appieno il concetto di economia circolare;
- Legali, la complessità e la discrepanza delle normative;
- Economiche, le imprese incontrano difficoltà nel capire il business;
- Cambio di mentalità, riluttanza a riconoscere che l'attuale modello di consumo non può continuare.

Fattori abilitanti:

- Leadership, che apprezza e fa propria la nuova direzione strategica;
- Collaborazione, non vale più il concetto di dipendenza ma si devono creare delle reti;
- Motivazione, il concetto di economia circolare promuove la creatività e migliora la visione;
- Il comportamento dei clienti (persone), la spinta dei cittadini, come clienti e come *stakeholder*, è oggi ritenuto il principale fattore abilitante.

L'autore elenca una serie di necessità per questa transizione tra cui: ridurre l'incenerimento e lo smaltimento in discarica; costruire resilienza sui materiali e sulle risorse (creando nuove

opportunità di lavoro); incoraggiare le imprese a sperimentare l'economia circolare (le aziende devono ripensare i loro modelli di business); preparare nuovi progettisti, analisti e designer di prodotto, inserendo gli insegnamenti nelle università e negli stage svolti presso le aziende; incoraggiare la rigenerazione, il riutilizzo, la redistribuzione; condividere, affittare, prendere in prestito, dare o scambiare elementi, invece che acquistarli è conveniente; aumentare l'uso di materiali biologici contenuti nei rifiuti alimentari: nutrienti biologici raccolti e digeriti per la produzione di biogas e fertilizzanti o che possono essere tranquillamente restituiti alla terra (ivi, p.37).

In questo senso le politiche europee (ivi, p.40) adottano una serie di raccomandazioni tra cui:

- Promuovere nuovi modelli di business per un management efficiente delle risorse e del fine vita dei prodotti.
- Supportare le imprese che forniscono servizi;
- Rafforzare la responsabilità estesa del produttore per migliorare la gestione dei rifiuti oltre la fine del ciclo di vita dei prodotti, promuovere una migliore progettazione del prodotto, la rigenerazione e il riciclo;
- Consentire ai consumatori di fare scelte più sostenibili.

Visto anche il supporto politico sembra che oggi questa transizione sia veramente possibile. Dal punto di vista del progetto le economie descritte si collega al concetto di design sistemico (PSS e Design System).

## Biomimicry

Considerate questo: un singolo colibrì utilizza il nettare di 1.000 fiori in un giorno, va fino a 56 chilometri orari, migra circa 3.218,7 km all'anno, e per fare un viaggio di 965 km utilizza 2,1 grammi di nettare come combustibile (Ausubel e Hapignies, 2004, in Primlani, 2013).

Il concetto di biomimetismo è una scuola di pensiero che dà origine alla teoria dell'economia circolare descritto al paragrafo precedente (Federico, 2015, pp. 43-46).

Come sostiene Pietroni L. (2015) il concetto della biomimesi sembra emergere come approccio promettente per promuovere una cultura del design e di modelli di progettazione realmente sostenibili.

L'autrice evidenzia che già nel 1958 l'ingegnere aeronautico Jake Steele con il termine 'bionica' per intendere una scienza dei sistemi il cui funzionamento è basato su quello dei sistemi naturali.

Anche Papanek V. (1970) considerava la bionica e più in generale l'osservazione della

natura, una promettente strada per la progettazione, dove nel necessario contributo interdisciplinare, il designer agiva da ponte grazie alle proprie eterogenee competenze. Papanek V. affermava:

il progettista di qualunque gruppo di progetto saprà di psicologia molto meno di uno psicologo, di economia molto meno di un economista [...] ma sicuramente porterà nel processo progettuale un contributo di conoscenza psicologica maggiore di quello di cui è capace un ingegnere elettronico (Papanek, 1970, p. 198).

La caratteristica della biomimetica è proprio quella della interdisciplinarietà; il designer può trarre ispirazione dagli studi scientifici relativi all'osservazione della natura, da parte di altre figure professionali, e trasferire i concetti nel progetto.

A differenza della bionica, la biomimetica non imita soltanto le forme della natura ma trae spunto e ispirazione dalle forme, dai processi e dalle logiche di funzionamento e di organizzazione (Pietroni, 2015, p. 18).

La *Biomimicry* (o biomimetica) è definita da Benyus J. (1997, in Primlani, 2013) come una nuova scienza che studia i modelli della natura per imitare o prende ispirazione da questi per risolvere i problemi umani.

Benyus J., biologa fondatrice del *Biomimicry* 3.8<sup>2</sup>, rimarcando il concetto di sostenibilità come scopo della biomimetica, sostiene che è necessario prendere di riferimento la natura come un modello, un'unità di misura, un esempio.

Questo approccio tratta quindi l'osservazione della natura per trarne ispirazione progettuale e innovazione.

La natura è dunque considerata come un 'inventore' con circa 3,8 miliardi di anni di innovazione alle spalle a cui l'uomo domanda, attraverso l'osservazione, quale sia stato il suo segreto portatore di così tanta efficienza e di zero emissioni.

Rispetto all'innovazione umana, la natura è anni luce più avanti di noi. E faremmo bene a chiederle i suoi segreti (Primlani, 2013, p.140).

L'autore riporta nel suo articolo alcuni esempi dove l'osservazione della natura e l'applicazione delle soluzioni ha contribuito alla creazione di innovazioni a favore della riduzione in termini di impatto ambientale. Come ad esempio l'esperimento del *Fraunhofer Institute*<sup>3</sup> che, studiando gli squali per applicazioni aerodinamiche, ha realizzato, ispirandosi alla microstruttura della pelle di questo animale, una vernice speciale che riduce l'attrito. Il pro-

---

<sup>2</sup> *Biomimicry* 3.8, si tratta di un gruppo di ricerca sul biomimetismo formato dal *Biomimicry* 3.8 che si occupa di formazione e consulenza e dal *Biomimicry* Institute organizzazione no profit — per approfondimenti consultare il link: <http://biomimicry.net/> (ultima consultazione ottobre 2015).

<sup>3</sup> *Fraunhofer Institute*, sito web dell'istituto di ricerca, consultabile al link: <http://www.fraunhofer.de/> (ultima consultazione novembre 2015).

getto ha fatto parte del *Clean Sky*<sup>4</sup> finanziato dall'unione Europea nell'ambito di Horizon 2020.

Il *Fraunhofer Institute* ha stimato un risparmio di 4,48 milioni di tonnellate di combustibile all'anno con l'eventuale impiego di questa vernice speciale (ivi, p. 140).

Le indagini relative all'aerodinamica degli squali, risultano importanti per gli scienziati da molto tempo. Recentemente il *Wyss Institute (Harvard College)* ha pubblicato un articolo sulla rivista *Journal of Experimental Biology* (Wen et al., 2014) relativo allo studio effettuato, attraverso la riproduzione attraverso la stampa 3D di una pelle di squalo, al fine di valutare le prestazioni aerodinamiche.

Un altro esempio riportato nell'articolo di Primlani R.V. è quello relativo al martin pescatore il cui becco è stato di ispirazione per la progettazione del noto treno giapponese per l'alta velocità chiamato anche "treno proiettile", disegnato dall'ingegnere Nakatsu Eiji.

L'ingegnere, con la volontà di ridurre sia l'attrito ma anche il rumore prodotto dal treno all'uscita dalle gallerie, si è chiesto come facesse il martin pescatore ad ammortizzare così velocemente il passaggio dall'aria all'acqua, dal momento che quest'ultima oppone una resistenza molto maggiore.

Il progetto del nuovo treno ha permesso, oltre alla riduzione del rumore, un abbassamento dei consumi di circa il 20% ed un aumento della velocità del 10% (ivi).

Gli esempi riportati, relativi alla pelle dello squalo o all'aerodinamica favorita dallo studio del becco del martin pescatore, non nascono per caso, non sono frutto di un formalismo o di un capriccio del progettista, ma tentano di risolvere un problema creato dall'uomo attraverso l'osservazione della natura.

Un altro interessante progetto bio-ispirato è il prototipo di lampada realizzato da Philips, il cui funzionamento si basa sulle caratteristiche di fotoluminescenza di alcuni batteri. Questo progetto apre interessanti opportunità per il futuro del mondo domestico (e non solo) in quanto i batteri si nutrono di metano derivato dalla fermentazione degli scarti domestici. Sebbene questa lampada non fornisca una sufficiente luce per andare a sostituire l'attuale sistema, è comunque un tentativo progettuale che mira a cambiare in modo radicale un sistema precedente.

*pagina a fronte*  
**Philips Microbial Home**  
Lampada alimentata da batteri bioluminescenti

---

<sup>4</sup> Clean Sky, progetto dell'unione nell'ambito di Horizon 2020, consultabile al link: [europea http://www.cleansky.eu/](http://www.cleansky.eu/) (ultima consultazione novembre 2015) — L'Unione Europea è particolarmente sensibile alla riduzione delle emissioni e dei costi per la mobilità si veda ad esempio il progetto SAIRITSU, finanziato dal Settimo Programma Quadro, che si pone l'obiettivo di ridurre l'attrito degli aerei in volo attraverso la progettazione di particolari componenti dotati di nanotecnologie. Il Progetto è consultabile al link: [http://cordis.europa.eu/result/ren/91803\\_it.html](http://cordis.europa.eu/result/ren/91803_it.html) (ultima consultazione dicembre 2015).



Come abbiamo visto per una transizione veramente sostenibile sono necessari degli interventi di tipo radicale.

La rinnovata attenzione per le soluzioni legate alla natura, scrive Pietroni L. (2015), deriva principalmente da due fattori: il primo è relativo alle nuove conoscenze in campo scientifico e ai nuovi strumenti tecnologici capaci di analizzare, descrivere e persino riprodurre, aspetti, fenomeni e processi della natura (es. la pelle di squalo ricostruita in 3D); il secondo fattore è relativo sia all'attuale fase di maturità del dibattito sulla sostenibilità ambientale, caratterizzato da nuove consapevolezze come ad esempio la necessità di un cambiamento radicale, sia dalla lentezza e inefficienza dei cambiamenti nella direzione della sostenibilità (ivi, pp.19-20).

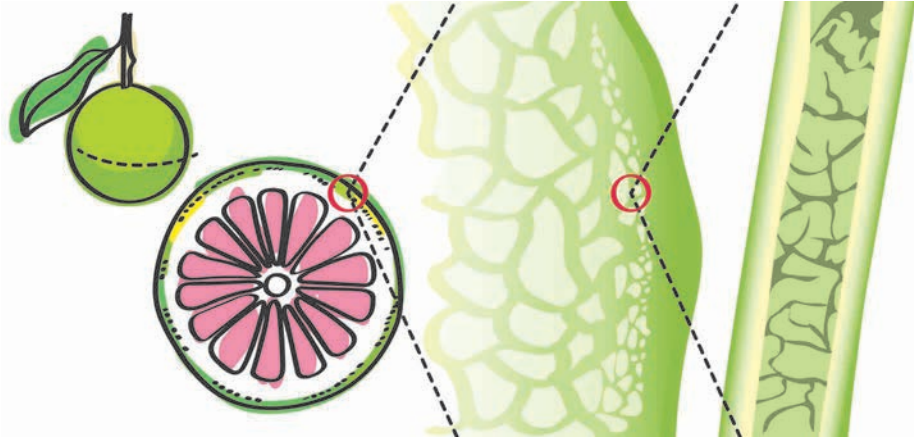
Il gruppo *Biomimicry 3.8* nel manuale *Design Lens*<sup>5</sup> definisce la biomimetica come un approccio interdisciplinare che unisce mondi spesso scollegati: natura e tecnologia, biologia e innovazione, vita e design. Nella sua forma più pratica, la biomimetica è un modo di cercare soluzioni sostenibili prendendo in prestito i modelli di vita, le ricette chimiche, e le strategie di ecosistema. Nella sua forma più trasformativa, la *biomimicry* ci connette in modo adattativo nei processi naturali della Terra.

Nella pratica la biomimetica comprende l'interconnessione di tre elementi principali: l'ethos, l'emulazione e il concetto di ri-connettere. L'ethos rappresenta il rispetto e la gratitudine per tutti gli elementi che fanno parte della natura. Il concetto di ri-connettere fa riferimento all'esplorazione dell'unione uomo-natura. L'emulazione fa riferimento all'osservazione della natura come elemento di ispirazione progettuale

Su questi punti è opportuno comunque fare una riflessione legata al pensiero di Munari quando in *Arte come mestiere* si interroga sulla possibilità di costruire un parallelo tra gli oggetti progettati dall'uomo e quelli progettati dalla natura, esegue delle descrizioni accurate dell'arancia, dei piselli e della rosa (si vedano le immagini). Munari si chiedeva:

Che cos'è la buccia di un frutto se non un "imballaggio" del frutto stesso? [...] l'oggetto è costituito da un serie di contenitori modulati a forma di spicchio [...] L'insieme di questi spicchi è raccolto in un imballaggio caratterizzato sia come materia che come colore: abbastanza duro sull'esterno e rivestito con un'imbottitura morbida interna [...] Ogni contenitore è a sua volta formato da una pellicola plastica [...] Ogni spicchio ha esattamente la forma della disposizione dei denti nella bocca umana [...] oltre al succo contengono un piccolo seme [...] Da notare il disinteresse economico di una simile idea [...] l'arancia quindi è un oggetto quasi perfetto tra forma, funzione, consumo [...] Unica concessione decorativa [...] si può

<sup>5</sup> *Biomimicry Design Lens*, manuale concesso sotto forma di *Creative Commons*, consultabile al link: <http://biomimicry.net/about/biomimicry/biomimicry-designlens/designlens-usage-guidelines/> (ultima consultazione: novembre 2015).



considerare la ricerca “materica” della superficie dell’imballaggio trattata a “buccia d’arancia” [...] un minimo di decorazione perfettamente giustificato (Munari, 1997, pp. 136-137).

Munari al termine del saggio, in modo critico, con riferimento alle dinamiche del mercato (che classifica i consumatori e comprende solo le differenze da esso definite) dichiara:

pare che oggi la produzione abbia immesso sul mercato addirittura rose senza profumo, un oggetto non giustificato, un oggetto che invita il lavoratore [chi acquista] a futili pensieri. Un oggetto perfino immorale (Munari, 1997, p. 142).

Con le parole di Munari si rafforzano i tre termini alla base della *Biomimicry* (ethos, ri-connettere, emulazione), a cui vi si aggiunge, la moralità.

Per analogia con l’osservazione attenta fornita dall’autore è opportuno citare una delle tante ricerche consultabili sul database *asknature.org*<sup>6</sup> basata sul concetto di biomimesi: il pomelo (si veda immagine). Il frutto, analizzato per la propria capacità di resistenza agli urti, grazie alla particolare organizzazione gerarchica della buccia, potrebbe essere un interessante spunto progettuale (Fischer et al., 2010).

### Product Service System

L’approccio progettuale al servizio (PSS) ed in generale quello sistemico, sposta il focus progettuale dalla materia alla forma (intesa come quella serie di interrelazioni tra ambiente, produzione, individui, oggetti e servizi) e può portare un contributo importante alla ridefinizione dei nostri modelli di produzione e consumo.

<sup>6</sup> Asknature, database di ricerche ispirate alla natura, per approfondimenti: <http://www.asknature.org/strategy/6f06a-3d7c5058cbe51604604c1760b98#.VBsQC5dUa0> (ultima consultazione: novembre 2015).

Il design in questo contesto diventa quindi l'attore sociale (Vezzoli, Manzini, 2007), promuovendo la qualità ambientale di prodotti e servizi al fine di favorire soluzioni di stili di vita sostenibili, supportando imprese ed enti in modo strategico.

Come evidenzia Ceschin (2012, p. 20), per questa tipologia di approccio progettuale, si può utilizzare una definizione comune. Il PSS può essere descritto come un sistema integrato di prodotti e servizi, elaborato da uno o più attori socio-economici e progettato per soddisfare un specifica esigenza del cliente. Il PSS sposta quindi l'offerta sul concetto di soddisfazione dei clienti attraverso la fornitura di funzioni piuttosto che sulla vendita dei prodotti.

L'autore evidenzia che progettando un servizio non si garantisce necessariamente una riduzione degli impatti ambientali, un PSS deve essere specificamente progettato, al fine di generare meno flussi di materiali e di emissioni, in tutte le sue fasi del ciclo di vita. Non è solo la progettazione del servizio, ma anche la corretta progettazione di tutti i suoi componenti (quindi anche dei prodotti correlati) (ivi, p. 21).

Le potenzialità derivano soprattutto dal trasferimento del possesso del prodotto dal consumatore al fornitore del servizio. Il produttore rimane proprietario del bene fisico quindi sarà maggiormente interessato ad estendere la vita del prodotto, rimandando i costi di dismissione e/o valorizzando i materiali dismessi (Vezzoli, Manzini, 2007, p. 198). Ecco che questo approccio trova dei legami con le nuove economie descritte in precedenza.

Sul concetto di eco-efficienza e eco-efficacia relativo alle economie analizzate, può essere fatta un'assonanza sulle differenze che vi sono tra PSS-efficiente e PSS-sostenibile.

Quello efficiente è dettato dalla logica competitiva che porta i produttori a trovare soluzioni rispettose dell'ambiente, quello sostenibile comprende la dimensione socio-etica e mira oltre i vantaggi ambientali, massimizzando il benessere, l'equità e la coesione (Ceschin, 2012, p.21).

Secondo le diverse definizioni di PSS è possibile individuare tre categorie di approcci:

- Il PSS orientato al prodotto (il fornitore del prodotto offre un servizio sul prodotto fornito es. la manutenzione, la sostituzione, l'aggiornamento, lo smaltimento o l'offerta di altri servizi connessi a quel prodotto);
- il PSS orientato all'uso (dove il cliente non possiede il prodotto ma usa un prodotto e paga solo per il tempo di utilizzo es. il car-sharing);
- il PSS orientato al risultato (dove il fornitore vende un risultato es. la Rank Xerox vende il "fotocopiare", noleggia la fotocopiatrice e fa pagare un prezzo per ogni copia fornendo la manutenzione) (Vezzoli, Manzini, 2007, pp. 193-206).





Questa categoria di PSS si inseriscono nelle recenti politiche europee (Federico, 2015, p. 40), che supportano le imprese fornitrici di servizi.

In tutte e tre le categorie di PSS vi è la necessità di migliorare la progettazione del prodotto oltre il fine vita, tenendo in considerazione il concetto di rigenerazione, visto che le politiche europee non solo richiedono un miglioramento della separabilità delle parti e del riciclo ma estendono la responsabilità dei rifiuti al produttore. Non per ultimo, secondo le politiche europee, vi è la necessità di consentire ai consumatori di fare le scelte in modo più responsabile e di conseguenza più trasparenti per quanto riguarda consumi e impatti ambientali.

Tuttavia come hanno evidenziato più autori (Baines et al., 2007)(Ceschin et al., 2014) (Vezzoli et al., 2014, pp. 200-217), l'applicazione del PSS crea numerose barriere, soprattutto dal punto di vista delle aziende, che si trovano ad affrontare innovazioni radicali nella produzione e nel rapporto con i fornitori ed anche dal punto di vista degli utilizzatori che per motivi culturali non accettano il passaggio dall'acquistare al noleggiare. Vi è dunque la necessità di

pagina a fronte  
Car2Go  
Infografica del  
servizio

indagare sia su come rendere attrattivo per le aziende il passaggio alla fornitura di servizi, sia su come favorirne l'accettazione da parte degli utenti.

Il lato estetico<sup>7</sup> diviene elemento di rilievo nel passaggio dell'utente dal prodotto al servizio, sia durante la scelta di acquisto che nella fase di utilizzo.

Passando ad un livello di innovazione di sistema la domanda è: in che senso è possibile pensare ad un'estetica di un PSS eco-efficiente? Questa domanda non riguarda solo il dibattito sul design per la sostenibilità, ma in modo più ampio il ruolo del design (Vezzoli et al., 2014, p. 5).

In questo ambito, evidenzia Zingale S., è rilevante il significato delle relazioni, soprattutto per quanto concerne gli aspetti della semiotica.

Il significato delle parole e delle cose nasce sempre dal modo in cui i differenti elementi dell'esperienza umana si incontrano e si associano (Zingale, in Vezzoli et al., 2014).

Un rapporto particolarmente importante è quello tra il piano dell'espressione e quello del contenuto (Hjelmslev, 1943, *idem*). L'espressione riguarda il modo in cui si verificano le cose (la forma che assumono, la disposizione dei componenti, i materiali di cui sono fatte), mentre il contenuto riguarda l'intero sfondo semantico (la somma dei loro possibili significati e il senso che possono assumere).

La dimensione semantica dei PSS riguarda anche la sfera delle relazioni sociali ovvero le funzioni e le modalità d'uso che li rendono operativi.

Nel caso dei PSS la forma di espressione del manufatto è per lo più immateriale, anche se ancora mediata da strumenti di comunicazione, ambienti organizzati, forme di transizioni sociali [...] (*idem*).

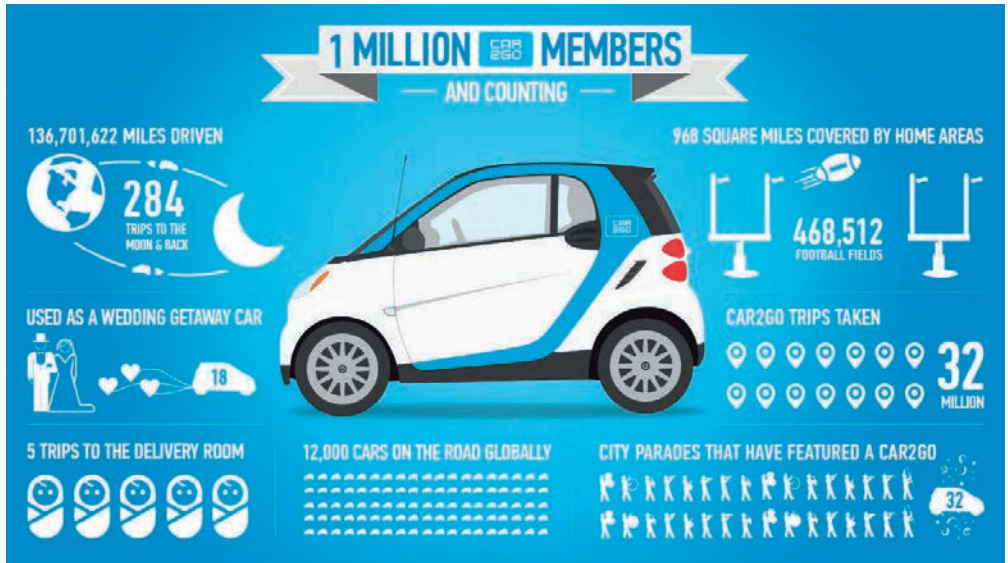
L'autore evidenzia che nella caso di un prodotto-servizio è importante andare a progettare la "forma" senza considerare la sua struttura come un insieme definito, ma come l'insieme aperto dei suoi possibili effetti, quindi l'insieme delle conseguenze che possono sorgere<sup>8</sup> (Peirce, 1878, *idem*).

<sup>7</sup> L'autore elenca cinque possibili strade di lavoro relative all'aspetto estetico del PSS: durante la scelta di acquisto, gli elementi estetici di un PSS ecoefficiente dovrebbe stimolare, attrarre e suscitare interesse;

- durante la fase di utilizzo, gli elementi estetici di un PSS ecoefficiente dovrebbero valorizzare le sue qualità relazionali (stimolare l'interattività tra gli utenti, e tra questi e il produttore PSS / fornitore);
- durante la fase di utilizzo, gli elementi estetici di un PSS ecoefficiente dovrebbero facilitare gli utenti nella comprensione dei vantaggi legati ai problemi connessi ai prodotti nella fase di manutenzione e smaltimento;
- durante la fase di utilizzo, gli elementi estetici di un PSS ecoefficiente dovrebbero anche facilitare gli utenti a comprendere e godere dei suoi vari benefici economici e ambientali.

<sup>8</sup> L'autore ritiene importante nella progettazione estetica di un servizio alcune tipologie di osservazione etnografica al fine di comprendere i confini variabili che assume un PSS. Il carattere di osservazione può essere applicato in tre modi distinti:

- prima del progetto con osservazioni etnografiche;
- nel corso del progetto, nelle fasi di verifica e di collaudo di PSS;



In questo contesto assumono importanza gli aspetti qualitativi del progetto che si possono configurare attraverso l'osservazione dell'utente e nello stesso tempo attraverso le capacità cognitive proprie del progettista (Zurlo, 2014, p. 21).

In questo scenario il design assume un ruolo strategico e, proprio nel PSS, dimostra tutte le sue capacità strategiche che Zurlo F. (ivi, p. 24) definisce: del “vedere”, del “far-vedere” e del “pre-vedere”.

Il linguaggio, la comunicazione, intesi in questo caso come lo scambio tra espressione e contenuto — quindi anche con la percezione cognitiva degli utilizzatori del PSS —, è ciò che consente alla strategia di costruire *sensemaking* (Zurlo in Bertola et al., 2004, pp. 81-82) e quindi di consentire all'utente di comprendere i valori che risiedono nel PSS offerto.

Zingale S., con riferimento all'importanza della funzione estetica nel PSS, dichiara che questa dovrebbe catturare il lato sensoriale e cognitivo degli utilizzatori, non solo al fine di far capire agli utilizzatori i vantaggi generali del servizio, ma soprattutto per il modo in cui l'utente entra nel “gioco” delle relazioni sociali. La funzione estetica nel PSS è quindi responsabile della comunicazione dei valori profondi del PSS.

• dopo il progetto, attraverso l'analisi di casi di studio di PSS risultati positivi.

L'osservazione dell'utente dovrebbe comprendere: come viene concepito da parte dell'utente il servizio, le aspettative, gli atteggiamenti, ciò che l'utente sceglie di fare e perché, le azioni dell'utente, ciò che l'utente può aggiungere rispetto al servizio offerto, le reazioni e giudizi espressi in riferimento al servizio offerto.

Zingale S. sottolinea inoltre che il *Product Service System* dovrebbe essere progettato per far sentire gli utilizzatori parte di una comunità, che come visto in precedenza è alla base delle trasformazioni sociali in atto<sup>9</sup> (Florida, 2006) (Morace, 2015).

Ad esempio nel caso di un servizio di carsharing il senso di appartenenza ad una comunità viene veicolato non solo attraverso il prodotto fisico, ma con tutti quegli strumenti che concorrono alla definizione dell'immagine del servizio.

Come le infografiche che sintetizzano per mezzo di una o più immagini alcuni dati relativi all'utilizzo del servizio, spesso non solo creano curiosità nei futuri utilizzatori, ma rafforzano il senso di appartenenza alla comunità dei già clienti, tentano di "far-vedere" alla comunità.

Va sottolineato che il "far vedere" relativo all' infografica, risiede tutto nella capacità narrativa e affabulatoria del concetto stesso (Zurlo, 2014, p. 27). Si tratta di una commistione di immagini e parole, appartenenti a vari domini di interesse — sport, eventi pubblici, vita coniugale, scienza —, che lasciano aperte diverse opportunità di interpretazione alla comunità e al singolo fruitore, che andranno a condividerla, quindi diffonderla in base alla propria esperienza attribuendole un ulteriore significato (si veda immagine).

Come già accennato sopra il PSS non è la soluzione ai problemi di sostenibilità ma è sicuramente un approccio promettente che deve ulteriormente essere indagato soprattutto tenendo come riferimento non solo il singolo fruitore ma tutta la comunità.

### Design Thinking

La complessità della nostra società richiede, afferma Manzini, di essere affrontata da tutti operando per "progetti", ovvero con azioni organizzate e strategiche:

[...] in questa arena in cui tutti sono o dovrebbero essere progettisti, i designer si collocano come 'specialisti del progetto' che agiscono all'interno di una rete più complessa di attori/interlocutori [...] specialisti del progetto che usano le loro specifiche capacità e competenze per fare succedere eventi orientati ad un risultato (Manzini, 2004).

Quello che abbiamo visto al sottoparagrafo precedente è già, in realtà, un approccio al progetto di tipo strategico, dove le sue caratteristiche si esplicitano attraverso il risultato in cui prendono forma il "pre vedere", il "vedere" ed il "far vedere".

Si può quindi ritenere che il risultato a cui fa riferimento Manzini E. si esprima attraverso il sensemaking (il linguaggio e il significato espresso dalla comunicazione del servizio che porta l'utilizzatore a interpretarlo soggettivamente e contemporaneamente a reinter-

---

<sup>9</sup> Cfr. capitolo *Una premessa sullo Sviluppo Sostenibile*

pretarlo, quindi divulgarlo ad altri futuri utilizzatori) e il problem solving (la mobilità risolta con il car-sharing nel paragrafo precedente).

Come è stato già accennato all'inizio di questo capitolo, con riferimento alle definizioni di eco-design, dare degli aggettivi al design porta ad una non corretta interpretazione di quello che è il design e di quello di cui dovrebbe occuparsi.

Anche Lawson B. (2005) osserva che la parola “design” è il primo problema, la parola design viene oggi spesso usata come un aggettivo piuttosto che come un sostantivo e andrebbe usata invece come un processo di progetto e un modo di pensare.

Prima di definire il *design thinking* si riporta una parte della definizione di designer secondo l'*International Council of Societies de Industrial Design*.

Nell'ultima definizione data dall'ICSID entrano con forza le seguenti definizioni: “problem-solver strategico”, “progettazione di prodotti, sistemi, servizi ed esperienze”, “sfrutta la creatività”, “riformula i problemi come opportunità”, “lavora per la sfera sociale, economica, ambientale”, “posiziona l'uomo al centro del progetto”, “i progettisti entrano in empatia con gli utenti”, “migliora la qualità della vita”, “collegano varie discipline”.

Tutte queste caratteristiche sono fortemente interconnesse e come evidenzia Zurlo F. permettono all'attività del design di elaborare e amplificare capacità del designer che gli sono proprie:

e, in particolare, il system thinking, cioè la capacità di districarsi nel “tutto polisistemico”, cioè quel complesso sistema di sistemi con cui la contemporaneità è costretta a confrontarsi (Zurlo, 2014, p.10).

Il binomio *design strategico* viene definito da Zurlo F. un “problema”, come per Morin E. risulta una parola-problema il termine *complessità*.

Per semplificare, possiamo dire che il design strategico si caratterizza per la sua dimensione situata, per l'abilità di aprire un processo dialogico tra più attori, per la caratteristica di soddisfare bisogni differenti realizzando risultati<sup>10</sup> (Zurlo F. in Treccani web). Il design strategico agisce quindi in ambienti collettivi e si dota delle capacità cognitive del progettista e degli utenti attraverso il coinvolgimento nelle fasi di progetto.

Le radici del significato di *design thinking* si situano nel pensiero di Simon H. (1988), di Schön D.(1993) e di Buchanan R. (1992)<sup>11</sup>. Secondo Buchanan, l'approccio al “problema mal definito”, al *wicked problem*<sup>12</sup> (Buchanan, 1992) (Irwin, 2012), è proprio del design thinking. L'autore considera il concetto dell'impossibile una limitazione della fantasia che può

10 Enciclopedia Treccani - art. consultabile al link: [http://www.treccani.it/enciclopedia/design-strategico\\_\(XXI\\_Secolo\)/](http://www.treccani.it/enciclopedia/design-strategico_(XXI_Secolo)/) (ultima consultazione dicembre 2015)

11 Cfr. capitolo Progetto e Complessità

12 Buchanan riprende il concetto di *wicked problem* proposto da Rittel H. W. J. (1967). *Wicked Problems*, Management Science, vol. 4, pp. 141-142.



**Pangea Soap**  
Packaging  
biodegradabile  
contenente semi  
design by IDEO



essere superata attraverso un migliore uso del *design thinking*, strumento caratterizzato dall'integrazione di segni, cose, azioni e ambienti che rispondono alle esigenze concrete e ai valori degli esseri umani in diverse circostanze.

I *wicked problem* si caratterizzano per: avere una formulazione non definitiva poiché ogni formulazione corrisponde alla formulazione di una soluzione; non avere regole; le soluzioni ai problemi non possono essere né vere né false, solo buone o cattive; nella loro risoluzione non esiste una lista esaustiva di operazioni ammissibili; avere più soluzioni; essere sintomo di un altro problema a livello più alto; non avere una verifica definitiva alle soluzioni; essere unici; avere soluzioni non ripetibili. Infine, secondo l'autore, il *wicked problem solver* non ha diritto a sbagliarsi, poiché è pienamente responsabile delle proprie azioni (Buchanan, 1992).

In tempi più recenti il *design thinking* è stato associato anche al settore del management. Martin R. (2006), riprendendo la teoria di Simon H. (1988) che proponeva di avvicinare i processi del design a quelli del management, considera la tecnica del *design thinking* fondamentale per la formazione dei manager soprattutto per le sue caratteristiche di pensiero abduttivo.

Secondo il pensiero di Martin R. vi è la necessità di scardinare dalle logiche di pensiero delle aziende e dei manager il ragionamento induttivo e deduttivo ed applicare il pensiero abduttivo ("cosa potrebbe essere"). L'autore sottolinea l'utilizzo di tale approccio per

affrontare problemi indeterminati attraverso l'utilizzo equilibrato dei tre modelli di pensiero per affrontare i vincoli del progetto come un'opportunità creativa alla ricerca del nuovo.

Oggi il Design Thinking è una pratica progettuale "formalizzata" da IDEO<sup>13</sup>.

Secondo la definizione riportata da Johansson-Sköldberg et al. (2013) nel DT si possono rilevare queste caratteristiche:

- Human-Centered: pone la persona al centro del processo di progettazione, piuttosto che affrontare le sfide progettuali dalle strutture interne/organizzative o tecniche;
- Basato sulla ricerca: tecniche di ricerca qualitativa, etnografica e di osservazione;
- Vista contestuale più ampia: ampliare la visione di progettazione a un quadro più vasto di riferimento, per esaminare il sistema e il contesto in cui si situano le sfide progettuali;
- Collaborativo e multidisciplinare: approcci esplorativi e a volte giocosi al problem solving, inclusi i metodi di co-design specificamente progettati per incoraggiare la partecipazione a un numero più ampio di *stakeholders* e gruppi di progetto multidisciplinari;
- Consegna e prototipazione iterative: l'utilizzo di prototipazione al fine di avere feedback dagli utenti consente di valutare e modificare le scelte fatte in progettazione (ivi, 2013).

Le caratteristiche evidenziate dagli autori fanno riferimento al Design Thinking di IDEO, il cui approccio, secondo la loro definizione, si caratterizza come risposta alle sfide sull'innovazione delle organizzazioni che si occupano di questioni complesse.

Il metodo progettuale parte dal presupposto di riunire ciò che è auspicabile dal punto di vista umano, con ciò che è tecnologicamente fattibile ed economicamente sostenibile dal punto di vista produttivo. Il modello "formalizzato" da IDEO si concentra in particolare su ciò che è auspicabile dal punto di vista umano. Infatti si caratterizza per un orientamento *human-centered* e di conseguenza focalizza sull'analisi dei bisogni del consumatore e sulla loro effettiva soddisfazione (Brown, 2009, p.37).

Il Design Thinking è un approccio collaborativo e multidisciplinare che si adatta alla risoluzione di problemi complessi e più recentemente è stato individuato come processo promettente per affrontare le sfide complesse di sostenibilità (Young, 2010) (Fischer, 2015).

## Innovazione sociale

Siamo abituati a pensare l'innovazione, quella vera, come qualcosa che avviene nelle università e dentro i laboratori delle grandi società. È lì che i veri scienziati sono al lavoro, con i loro saperi avanzati e competenze esclusive, per sfornare nuovi prodotti-macchine, lavatrici, aspira polveri che portano nuovi benefici per tutti.

---

<sup>13</sup> Per approfondimenti: <https://www.ideo.com/> (ultima consultazione novembre 2015).

Alle questioni sociali ci pensa lo stato, con i suoi servizi sociali, il sistema sanitario, le politiche economiche e di sviluppo. A fare pressione sullo stato ci pensano le organizzazioni politiche: partiti, sindacati e movimenti sociali, che sottolineano le cose che non vanno, o che vanno male e che, di conseguenza necessitano un intervento. E le tre sfere rimangono nettamente separate (Murray et al., 2013).

Anche l'innovazione sociale è un concetto dai confini non ben delineati e come evidenzia Busacca M. (2013, p. 2) non possiede una definizione condivisa. Secondo Murray R. et al. (2013, p. 3) l'innovazione sociale è un tema molto vasto che agisce in più settori (pubblico, privato, no-profit) e le azioni creative si svolgono spesso tra un settore e l'altro come ad esempio l'apprendimento a distanza, l'agricoltura urbana o lo smaltimento dei rifiuti. Alcune forme di innovazione sociale possono essere considerate quelle accennate nel primo capitolo, che fanno riferimento al concetto di democratizzazione e *Commons Collaborativo* (Rifkin, 2014).

Negli ultimi anni la definizione che supera i confini politici, territoriali e disciplinari è quella di Mulgan et al.:

L'Innovazione Sociale si riferisce a nuove idee che lavorano al conseguimento di obiettivi di tipo sociale (Mulgan et al., 2007 in Busacca, 2013, p. 2).

L'autore evidenzia che questa definizione è allo stesso tempo debole e bellissima e vi possono rientrare centinaia di esperienze; alcune di tipo radicale, capaci di rompere gli schemi, altre portatrici di tratti deboli di innovazione di prodotto e di processo.

Il concetto fragile di innovazione secondo l'autore non deriva dal fenomeno in sé, ma in particolare dalla sua riflessione teorica per tre ordini di ragioni: in primo luogo l'innovazione sociale ha trascorso la capacità dell'uomo di definirla e misurarla (si producevano innovazioni sociali molto prima che se ne parlasse) ed anche Manzini dichiara infatti che si tratta di un processo che è sempre esistito (Manzini, 2014, p. 57); in secondo luogo perché l'attenzione al tema delle istituzioni ne comprova la rilevanza; e infine per la crescente attenzione prestata alle pratiche di promozione dell'innovazione sociale dalle più importanti istituzioni politiche mondiali (Busacca, 2013).

Al termine del suo articolo l'autore rielabora una sua definizione:

L'Innovazione sociale si riferisce a nuove idee che funzionano in modo più efficace per raggiungere gli obiettivi sociali al fine di trasgredire le regole sociali secondo una visione di un sistema sociale diverso (ivi, p.13).

L'autore non avanza quindi la proposta di un tipo specifico di *social innovation*, quanto piuttosto quella di restituire all'innovazione sociale il diritto di immaginare, progettare e costruire un mondo diverso.



Murray et al. definiscono le innovazioni sociali come

le nuove idee (prodotti, servizi e modelli) che vanno incontro ai bisogni sociali e che allo stesso tempo creano nuove relazioni sociali e nuove collaborazioni. In altre parole, innovazioni che sono sia buone per la società sia che accrescono le possibilità di azione per la società stessa (Murray et al., 2013, p.3).

L'innovazione sociale nell'ultimo decennio ha cambiato il proprio fulcro; secondo Murray et al. (*ibidem*) questo è dovuto al fatto che le strutture esistenti e le politiche hanno dimostrato un'incapacità di far fronte ai problemi cruciali della contemporaneità come ad esempio il cambiamento climatico, le epidemie mondiali, l'ineguaglianza sociale. In risposta a ciò, le iniziative di natura sociale si moltiplicano e diverranno sempre più comuni nel prossimo futuro soprattutto a causa della crisi economica e alla necessità di far fronte alle tematiche della sostenibilità (Manzini, 2014, p. 57). Il consumatore in questo contesto diviene soggetto attivo (Murray et al., 2013), un consum-autore (Morace, 2015, p. 104); la caratteristica distintiva di questa trasformazione, evidenziano Murray et al., può essere rappresentata da due motivazioni, che a volte possono anche apparire contrastanti.

Una risiede nell'ambito della tecnologia (diffusione dei networks, la creazione di infrastrutture globali per l'informazione e l'importanza sempre maggiore dei social networks). La seconda deriva da un ambito strettamente legato alla cultura e ai valori (la crescente enfasi sulla dimensione umana, sul mettere democraticamente al primo posto gli individui che va a ricadere anche su sistemi e strutture).

Questo processo di trasformazione non avviene in modo unidirezionale, né dal basso, né dall'alto, richiede infatti un'alleanza tra il basso e l'alto e tra quelli che Murray et al. definiscono 'api' (gli individui creativi con idee ed energie) e 'alberi' (le grandi istituzioni con il potere e i soldi per far sì che le cose accadano realmente) (Murray et al., 2013, p. 11).

Queste tipologie di innovazione, evidenzia Manzini E. (2014, p. 65), derivano da due polarità *top-down* o *bottom-up* che tuttavia per essere mantenute nel tempo devono diventare un ibrido. Le prime si caratterizzano per essere innescate da "esperti", politici e istituzioni; le seconde vedono invece le persone e la comunità direttamente coinvolte (ivi, p. 57). L'autore per le prime riporta l'esempio del medico Basaglia F. ("democratizzazione" della psichiatria) e di Petrini C.<sup>14</sup>, affermando che queste due figure pur non essendo progettisti hanno dimostrato di saper innescare delle innovazioni radicali.

---

<sup>14</sup> L'autore evidenzia che il concetto di democratizzazione della psichiatria di Basaglia F. non risiedeva tanto nel fatto di "aprire" le porte degli ospedali ma piuttosto di considerare il paziente psichiatrico come una persona con delle capacità. L'iniziativa di Basaglia si è riversata sulla prassi di cura della psichiatria in tutta Italia. (caso Petrini) L'autore evidenzia che l'idea di Petrini F. si è proposta con l'iniziativa SlowFood non solo di proteggere il patrimonio dei cibi tradizionali e degli aspetti culturali, ma la sua visione risiedeva nel fatto di considerarci co-produttori e non consumatori.

Un altro esempio di questo tipo è “è nostra. energia condivisa”.

Per le trasformazioni dal basso l'autore riporta l'esempio dei *Green Guerrillas*<sup>15</sup> di New York del 1973 che poi recentemente hanno influenzato molte altre iniziative come ad esempio in Italia il *Guerrilla Gardening*<sup>16</sup> a Milano.

Un altro esempio riportato sia nell'articolo del MIT che nella recente pubblicazione *Design When Everybody Designs* riguarda il caso di Liuzhou (Cina) innescato da un gruppo di agricoltori e cittadini che hanno dato vita all'associazione Aionghui<sup>17</sup> (Manzini, 2015, p.10).

L'autore riporta inoltre l'esempio del progetto *Nutrire Milano* che viene situato in un sistema ibrido tra *top-down* e *bottom-up* dove l'obiettivo diviene quello di rompere gli schemi degli intermediari favorendo lo scambio diretto tra produttore e consumatore. Il progetto è stato avviato dal Politecnico di Milano Dip. Design, l'Università di Scienze Gastronomiche e *Slow Food*.

Il progetto ha generato un modello regionale sostenibile avviato attraverso una serie di iniziative tra cui il Mercato della Terra<sup>18</sup>, un mercato che valorizza la produzione contadina e una piattaforma digitale che supporta e rafforza il legame tra gli *stakeholders* (Manzini, 2014, pp. 63-64).

Il Design per l'innovazione sociale è strettamente connesso al concetto di *Design Thinking* visto al paragrafo precedente che si caratterizza per la comunicazione con le comunità, la ricerca etnografica e l'empatia, mettendo l'uomo al centro del processo di progettazione.

L'importanza del processo di design nell'innovazione sociale è evidenziato anche da Murray R. et al. che attraverso l'utilizzo di determinati strumenti come ad esempio le mappature, gli storyboard, le fotografie, le interviste e le ricerche etnografiche riesce a visualizzare la complessità (Murray et al., 2013, p. 25).

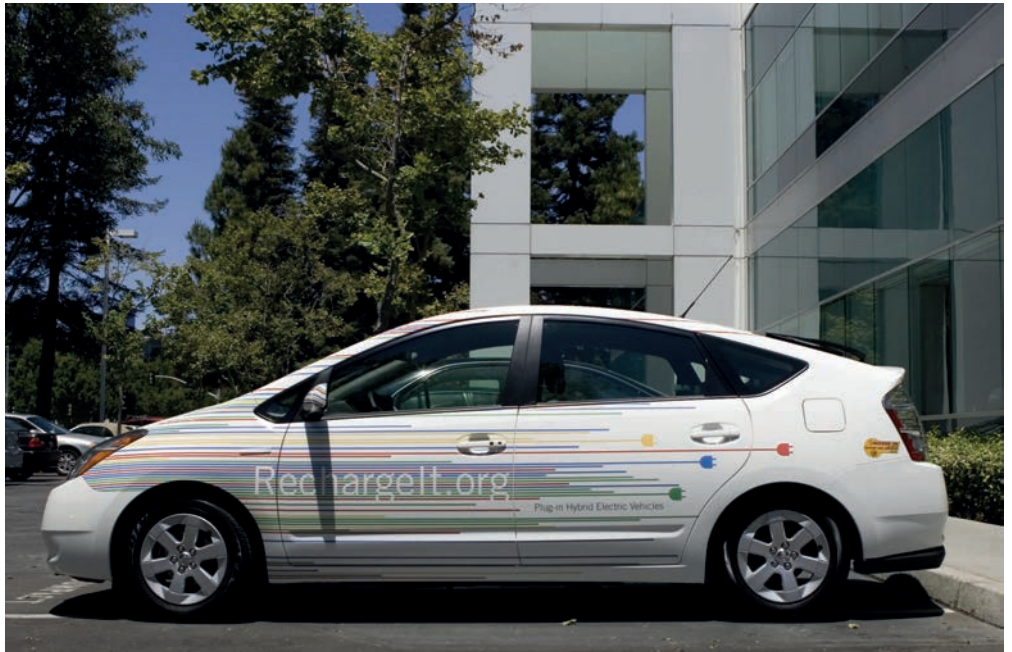
Gli autori riportano l'esempio del *Design Council* che lavora con il distretto metropolitano di Bolton a sostegno delle persone diabetiche. I progettisti del *Design Council*,

15 L'autore fa riferimento al movimento nato a New York in risposta alla crisi finanziaria del 1970 che portò l'abbandono dei parchi pubblici da parte delle amministrazioni.

16 Per approfondimenti: <http://www.guerrillagardening.it/> (ultima consultazione gennaio 2016)

17 L'autore evidenzia che questa modalità risulta essere un modello funzionante in quanto avvicina la produzione ed il consumo a scala locale ma allo stesso tempo si apre a scala globale divenendo un sistema di produzione distribuito. Questo modello economico opera nello schema di una nuova economia sociale, dove coesistono diverse economie e dove “tutti vincono”: il gruppo di cittadini che l'hanno innescata e i contadini coinvolti. Ad oggi il caso Aionghui è andato oltre alla produzione ed alla consegna del cibo gestendo quattro ristoranti biologici e un negozio di prodotti biologici.

18 Mercato della Terra, progetto nato nell'ambito Nutrire Milano - sito web consultabile al link: <http://www.mercatidellaterra.com/ita/network/milano/calendar> (ultima consultazione novembre 2015).



praticando il processo di *Design Thinking*, hanno potuto comprendere le difficoltà dei pazienti ed hanno progettato un insieme di carte (con frasi e illustrazioni) al fine di facilitare il colloquio tra medico e paziente diabetico.

Il tema del diabete e di altre malattie come ad esempio l'alzheimer, è inserito nelle politiche di Horizon 2020 come una delle priorità relative alla salute ed al benessere (European Commission, 2014). Questa tipologia di progetti rientra nell'innovazione sociale e favorisce un miglioramento delle condizioni sia del paziente che del medico in ottica sostenibile (si evitano gli spostamenti riducendo inquinamento e costi).

Progettare in questo ambito secondo Manzini E. significa da un lato progettare con le comunità, ovvero partecipare alla pari con gli altri attori coinvolti nella costruzione della comunità creativa e collaborativa (co-progettazione tra istituzioni, imprese locali e centri di ricerca); dall'altro progettare per le comunità, ovvero osservare specifici servizi di collaborazione, individuare punti di forza e debolezza ed intervenire per renderli più favorevoli aumentando l'accessibilità e l'efficacia (ad es.: piattaforme digitali, orientare gli scenari, e catalizzando eventi, tra cui mostre, festival e altri eventi culturali) (Manzini, 2014, pp. 65-66).

Progettare con l'obiettivo di raggiungere una innovazione sociale significa dunque ridurre la distanza che fino ad oggi ha prevalso nel paradigma consumistico tra istituzioni, cittadini e decisori politici.





### Favo

meticoloso e  
collaborativo  
lavoro delle  
api

La sfida che ci troviamo ad affrontare, come sostiene Thackara (2005, p. 13), non riguarda il disequilibrio di un solo sistema, ma l'interazione di molteplici sistemi che interagiscono tra loro: energia, clima, cibo, denaro, cultura, società.

In un mondo dalle risorse limitate, diviene necessario concepire ed approcciarsi ad una tipologia di crescita diversa<sup>1</sup>; l'obiettivo è quello di intendere le qualità del sistema complesso in cui viviamo non come semplice somma delle sue parti ma come un sistema di interrelazioni complesse, dove le qualità derivano dalle relazioni e interrelazioni tra i componenti del sistema stesso<sup>2</sup> (Capra, 2013, conferenza).

L'approccio quantitativo con cui ad oggi è stata affrontata la questione ambientale, si allarga a valutazioni di tipo qualitativo, che meglio indirizzano le ipotesi progettuali verso scenari complessivi e futuribili (Tamborrini in Vezzoli e Tamborrini 2007, p. 21).

Nella rivoluzione della sostenibilità giocano un ruolo centrale le persone.

Thackara (2005, p. 17) intende la sostenibilità come un mondo basato su meno cose e più persone. In questo scenario anche in ambito progettuale diviene fondamentale concepire il progetto andando a considerare tutte le interrelazioni che un prodotto, un servizio o un sistema generano, sia con l'ambiente che con gli aspetti sociali, culturali, ambientali e economici. In questo senso, nel progetto, artefatto cognitivo complesso (Maffei in Fabbri, 2010, p. 270) e definibile in modo razionale, risulta centrale andare a considerare tutti i fattori che interagiscono con un'attività progettuale, senza far prevalere, nelle fasi iniziali e di definizione del concept, la tipologia di pensiero analitico rispetto a quella abducente e divergente.

La progettazione come ricorda Dilnot C. (1982, p. 140) è un'attività sociale svolta per fini sociali.

La complessità dei sistemi che il design si trova ad affrontare, in cui sono compresi i bisogni individuali, collettivi e gli stili di vita (Chiapponi, 1999, pp. 19-20), comporta non soltanto

---

<sup>1</sup> Cfr. capitolo *Una premessa sullo Sviluppo Sostenibile*

<sup>2</sup> Capra F. (2013, conferenza), dalla conferenza relativa al testo "La Rete della Vita" 15/03/2013 Padova — presentazione consultabile al link: <https://www.youtube.com/watch?v=iXziYwmdag> (ultima consultazione ottobre 2015).

approcci quantitativi o misti; la transizione che il progetto di design si trova ad affrontare, nella sfida della sostenibilità, deve superare le logiche del mercato e progettare per le interrelazioni dei sistemi.

Secondo Findeli A. (2001, p. 5) vi è la necessità di distaccarsi dal concetto di ingegneria di prodotto, da quello di marketing, dal determinismo della ragione strumentale e soprattutto dal ruolo centrale del fattore economico.

Questi sono gli elementi che hanno guidato uno sviluppo incontrollato e causato conseguentemente una netta separazione tra l'area della conoscenza e quella del sapere, tra quella della riproduzione e della produzione, dove ogni "attore", in quello che Celaschi F. (in Germak 2008, pp. 40-51) definisce *decoder*<sup>3</sup>, si qualifica specialista dello sviluppo competitivo; nello scenario descritto la cultura del progetto deve tentare di riavvicinare queste tre aree al fine di promuovere progetti sostenibili sia dal punto di vista ambientale ma anche da quello sociale e culturale.

Secondo Findeli, il mondo

[...] è molto più di quello che anche gli ambientalisti e gli ecodesigners chiamano ambiente, di solito ridotto ai suoi aspetti biofisici. Qui, abbiamo anche a che fare con molte interrelazioni di sottosistemi, che funzionano e si evolvono in base alle differenti logiche: il mondo tecnico o artificiale, il mondo biofisico, il mondo sociale, e il mondo simbolico [...] (Findeli, 2001, p. 11).

Nessuno di questi però è autonomo; la loro stretta correlazione e interdipendenza porta alla formazione di un sistema, cioè un insieme costituito da più elementi interdipendenti, uniti tra loro in modo organico (Bistagnino in Germak, 2008, p. 34).

L'atto di progetto deve quindi tener conto di tutte queste possibili connessioni dove il complessificarsi delle azioni progettuali si espande verso quello che Bistagnino definisce *interconnessione scientifica* (*idem*).

Il concetto quindi sta nel passare da una visione restrittiva del sistema produttivo a una modalità di pensiero sistemico e integrativo; questo comporta l'adozione di un approccio transdisciplinare al progetto e quindi una ridefinizione dei metodi e degli strumenti implicati.

Il passaggio dal focus all'orizzonte dell'oggetto materiale, secondo Findeli A. (2001, pp. 15-16), porta alla "scomparsa" dell'oggetto, concentrando il processo progettuale su tutti

<sup>3</sup> L'autore facendo riferimento ai tre modelli: produzione (industria/servizi), riproduzione (vita sociale) e conoscenza/sapere (arte/scienza/humanities) evidenzia che nel sistema postindustriale lo scollamento e la distanza tra questi tre mondi sono diventati talmente chiari e forti da far prosperare innumerevoli attori, che di volta in volta si sono autodefiniti «mediatori» tra gli interessi in gioco sul piano dello sviluppo competitivo. Questo sistema di attori-filtro che viene definito *decoder*, ha ulteriormente allontanato i tre mondi posizionandosi tra le aree della riproduzione e produzione, lasciando isolata l'area del sapere e della conoscenza. Diviene necessario secondo l'autore un ri-collegamento tra il sistema del sapere e quello della produzione e della riproduzione. In questo scenario la cultura di progetto assume un ruolo forte all'interno del sistema.

gli attori del sistema e andando quindi ad annullare il concetto di “feticismo” delle merci, ottenendo così un approccio più etico dell’atto progettuale.

Progettare in modo strategico nella complessità dei sistemi, dove l’intervento progettuale ha a che fare con i *wicked problem*<sup>4</sup>, comporta quindi l’adozione di un approccio che deve caratterizzarsi per essere adattabile e flessibile (Badalucco L., Chiapponi M., 2009, p. 63) ai vari contesti e fornire dunque la possibilità di affrontare il problema sotto molteplici aspetti.

Se è vero che nella fase iniziale di un progetto si determina l’80% degli impatti ambientali (e di conseguenza sociali ed economici), è anche vero che strumenti troppo specifici come ad esempio la LCA, con la sua procedura lenta di raccolta dati e diretta al prodotto (o servizio), e il LCD, che si dota dei suoi principi, portano l’idea dominante (De Bono E., 1970, p. 89) del progetto in un’unica direzione (si fa riferimento al disassemblaggio del prodotto, alla selezione dei materiali, alla misurazione quantitativa degli impatti, ecc.); con questa tipologia di approccio si andrebbe quindi ad eseguire in molti dei casi una pratica di re-design.

Come sostengono Nelson e Stolterman (2003, p. 72) la complessità che si trova davanti un progetto di design deve essere affrontata in modo da non permettere all’analisi di diventare il processo di pensiero razionale dominante o esclusivo.

Secondo la teoria della complessità e della visione sistemica, il mondo non è composto da elementi basilari discreti, ma da un insieme di componenti interrelati che sostengono i principi della vita.

In questo senso il progetto dovrà quindi essere inteso come un intero flusso.

Come sostiene Capra (2013, conferenza) in una comunità sostenibile va alimentata un’intera rete. Una comunità andrebbe quindi ideata in modo tale che le sue tecniche, le sue modalità di vita, le sue strutture fisiche non vadano ad interferire con le capacità implicite che la natura possiede (*idem*).

Appare quindi evidente che se si fa riferimento ad una rete, l’approccio ad un progetto non potrà avere un’unica direzione e non potrà quindi essere guidato da un’unica modalità di pensiero progettuale.

Secondo De Bono (1970) il pensiero unidirezionale non permette di passare da un punto di vista all’altro (e viceversa) modalità che, come abbiamo visto, risulta fondamentale per l’approccio alla complessità (Morin, 1985) e inoltre non è propria della pratica riflessiva del progettista (Schön, 1993) che si dota sempre di retroazione sulle scelte fatte fino al raggiungimento di un equilibrio dialogico tra i vari domini di progetto.

---

<sup>4</sup> Cfr. paragrafo *Design Thinking* al capitolo precedente

Facendo un parallelismo con il pensiero di De Bono, se in un processo progettuale orientato alla sostenibilità nel suo senso più ampio, si tenessero in considerazione soltanto gli aspetti quantitativi di riduzione degli impatti e gli aspetti qualitativi relativi al prodotto (o servizio), ma legati soltanto a quest'ultimo, si andrebbero ad omettere le possibili connessioni verso gli altri domini di progetto, come ad esempio la generazione di nuove pratiche, nuovi comportamenti e stili di vita. Si andrebbe ad eseguire quindi in molti dei casi una pratica di re-design o comunque ad avere una visione ristretta del problema.

Il processo di progetto deve quindi tenere in considerazione gli attori, i processi che questi mettono in opera, le caratteristiche degli oggetti — materiali o meno — che ne risultano, oltre al fatto di osservare le ricadute di quest'ultimi sulla sfera umana e ambientale<sup>5</sup> (Findeli A. et al., 2005).

“Dare forma”, sosteneva Manzini E. (in Lotti 1998, p. 102), significa anche andare ad agire sul terreno culturale amplificando e dando visibilità ai “segnali deboli” che la società esprime, proponendo criteri di qualità coerenti con una prospettiva di sostenibilità. Ed oggi quindi, dato che l'oggetto inteso in senso materico non è più al centro dell'attenzione progettuale, il ruolo del design diviene ancora più importante. Già Lotti G., x, con riferimento al servizio, ricordava che l'obiettivo non è quello di andare a progettare la forma di un nuovo imballaggio a selezionando i materiali o le tecnologie più appropriate alla funzione, ma risolvere il problema del trasporto e dello smaltimento (ivi, p.103).

Se come abbiamo visto l'attenzione del progetto si sposta dall'oggetto alla forma (intesa come l'insieme delle relazioni tra tutti gli attori del sistema compresi gli utenti e i loro bisogni) e quindi il rapporto forma-funzione diviene forma-contenuto (Buchanan, 2001) dove il ruolo del design è quello di generare stili di vita sostenibili e *sensemaking*, il LCA e il LCD passano in secondo piano, soprattutto nelle fasi iniziali, dove l'attenzione del progetto deve piuttosto concentrarsi su nuovi e diversi modelli di consumo, tenendo in considerazione le esigenze dell'utente e tutte le relative interrelazioni che avvengono nel sistema complesso in cui si cala il progetto.

Con ciò non si intende che questi due metodi non siano importanti, bensì che dovrebbero bensì essere collocati in un pacchetto di strumenti adattabile ed ampio dove ogni strumento ed ogni azione progettuale divengono strettamente interrelati e cooperativi.

---

<sup>5</sup> Findeli con riferimento ad un progetto pedagogico mira ad offrire ai futuri designer uno strumento cognitivo sufficientemente compatto per fecondare la loro pratica professionale attraverso l'adozione sistematica di una posizione riflessiva e critica.



Infatti, come sostiene Germak (in Bistagnino, 2008, p. 54) lo stesso discorso varrebbe nel caso in cui in uno sviluppo di progetto si tenessero in considerazione soltanto le esigenze dell'uomo.

Si ritiene quindi opportuno che detti strumenti vengano allo stesso modo utilizzati andando però ad inserire in un contesto più ampio e, soprattutto, in correlazione e continuo scambio nell'iter progettuale così, a loro modo, possano partecipare alla "fecondazione" dello stesso.

La questione quindi, con il passaggio dall'oggetto alla forma delle interrelazioni, non riguarda più soltanto il singolo strumento ma tutto il processo del progetto, comprese le primissime fasi, dove si genera l'idea e si definisce l'obiettivo dell'intervento.

Avviene così, per dirla con le parole di Findeli e Bousbaci, un'eclissi dell'oggetto<sup>6</sup> (Findeli et al., 2005, p. 18). Secondo l'autore la fecondazione della pratica da parte della teoria è un'azione diversa rispetto all'applicazione della teoria sulla pratica.

Questo cosa significa?

Che se si applica uno strumento come ad esempio il LCD, che fa riferimento solo a determinati parametri, si rischia di avere una visione chiusa, quindi convergente nell'atto di progetto e che, concentrandosi solo su alcuni aspetti, rischia di tralasciarne altri limitando le possibilità progettuali, riflessive e critiche.

L'importanza della parte pratica del processo di progettazione, in ottica di arricchimento della cultura del progetto, era già avvertita anche da Dilnot C. (1982) che riteneva insufficienti sia l'analisi del prodotto che il processo analogico.

Il design [...] è una attività multidimensionale caratterizzata proprio per la sua capacità di sintetizzare criteri eterogenei da un certo numero di ordini differenti (tecnica, economica, umanistica, ecc...) (Dilnot, 1982, p.143).

Secondo Findeli (2005, pp.18-19) una visione più allargata permette di avere una maggiore fecondazione dell'atto progettuale.

Il modello teorico del processo progettuale proposto dall'autore rientra nel quadro concettuale della ragione pratica o etica del progetto, che è ricollegabile alle basi del *Design System* che vede l'uomo al centro del progetto, in relazione sistemica con il mondo circostante (Bistagnino in Germak et al., 2008, p.15) e più in generale al concetto di pensiero sistemico

---

<sup>6</sup> Findeli con il suo quadro concettuale definisce lo sviluppo di un modello tipologico che mette in evidenza, con un movimento a monte ed uno a valle, l'eclissi dell'oggetto come centro di interesse delle teorie del progetto in design a beneficio: delle strutture epistemologiche che governano rispettivamente l'atto della concezione e dell'utilizzo; di un'ecologia generale degli stessi atti centrati sugli attori che ne sono i portatori; infine di una visione prospettica sia di un'estetica generale del progetto di design, sia di un approfondimento ontologico dell'esperienza del progetto, tanto dal punto di vista dei progettisti (cosa significa intervenire nell'ordine del mondo) che da quello degli utenti (antropologia dell'utilizzo del mondo artificiale).

dove diviene fondamentale andare a tenere in considerazione tutti i componenti non come una somma ma come un insieme caratterizzato dalle interazioni (Capra F., 2013).

### Quali strumenti?

Quando si parla di progettazione orientata alla sostenibilità è abbastanza consolidato il fatto che i progettisti possano giocare un ruolo importante soprattutto nelle prime fasi di progettazione (Lofthouse, 2003 e 2006)(Vezzoli, Manzini, 2007)(Thackara, 2005). Però, come evidenziato da più autori (Lofthouse, 2004) (Marttila, Kohtala, in Vezzoli et al. 2014, p. 451), non è abbastanza chiaro quali strumenti e quale orientamento progettuale debba essere tenuto in considerazione.

Lofthouse V., portando come esempio uno schema di sviluppo prodotto (dal concept alla produzione), mette a confronto le capacità dei progettisti (designer) e degli ingegneri industriali. Dalla sua teorizzazione è evidente che un designer sia dotato di una conoscenza più ampia e meno specifica, ovvero opera solitamente con un tipologia di pensiero divergente (Lawson B., 1990); l'ingegnere industriale invece attinge a conoscenze specifiche su determinati aspetti del progetto (pensiero convergente).

Per generare innovazione, come sostiene De Bono (1970), vi è la necessità di una tipologia di pensiero multidirezionale e non unidirezionale.

Divengono quindi importanti nelle fasi iniziali, non solo gli strumenti per valutare gli impatti ambientali (o comunque quantitativi), ma gli strumenti di raccolta informazioni, quelli per generare idee — come ad esempio il brainstorming —, per prefigurare scenari — come ad esempio gli *storyboard* —, per condividere con il gruppo di progetto le proprie idee, oltre agli strumenti di tutti gli altri attori che partecipano al processo di progettazione per favorire uno scambio delle conoscenze più fluido all'interno della dinamica di progetto.

L'utilizzo condiviso degli strumenti da parte di più attori, che si trovano in una condizione di pensiero convergente, permetterebbe loro di essere influenzati dal contesto e quindi di generare pensieri divergenti contribuendo così ad una fecondazione continua del processo.

In questo scenario in forte trasformazione, come ricorda Germak C. (2008, p. 53), alla triade progetto/processo/prodotto si affianca l'attività di design ovvero l'insieme degli obiettivi, delle competenze e delle pratiche che possono essere condivisi dai diversi attori che prendono parte all'attività complessiva che dal progetto conduce al prodotto-servizio. Gli attori che partecipano al processo progettuale dovranno quindi disporre di metodi e strumenti eterogenei al fine di orientare il progetto, condividendo pratiche, obiettivi e

competenze, verso una sola direzione: quella della sostenibilità e di un modello di sviluppo diverso. Ricordando le parole di De Bono:

Il miglior modo per acquisire abilità nel pensiero laterale sta nell'acquisire abilità nell'impiego di un insieme di strumenti tutti utilizzati per produrre lo stesso risultato (De Bono, 1970, p. 12).

*Traduzione dall'inglese a cura dell'autore.*

### Life Cycle Design (LCD)

Il processo di Life Cycle Design (LCD), come accennato nel capitolo precedente, consiste nel considerare nella fase progettuale i requisiti ambientali.

L'obiettivo dell'approccio è andare a ridurre il carico ambientale associato ad un prodotto nell'intero ciclo di vita e in relazione alla sua unità funzionale (Vezzoli C. et al., 2007, p. 66).

I parametri da tenere in considerazione in fase progettuale, che sono alla base di tutti gli strumenti che vedremo più avanti, si basano su:

- Minimizzare le risorse: ridurre il consumo di materiali ed energia;
- Scegliere risorse e processi a basso impatto ambientale: selezionare i materiali, i processi e le fonti energetiche a ridotto impatto;
- Scelta di risorse non tossiche/nocive;
- Ottimizzare la vita dei prodotti: progettare artefatti che durino nel tempo;
- Estendere la vita dei materiali: progettare in funzione della valorizzazione dei materiali (riciclaggio, compostaggio o recupero energetico);
- Facilitare il disassemblaggio: progettare in funzione della separazione delle parti e dei materiali.

Come sostiene Vezzoli et al. (ivi, p.61) gli strumenti che si sono sviluppati attorno alla tematica ambientale sulla base del LCD rispondono principalmente a tre obiettivi di supporto progettuale:

- valutazione dell'impatto ambientale del sistema esistente per individuare le priorità d'intervento;
- orientamento delle decisioni progettuali verso soluzioni più sostenibili;
- valutazione del potenziale di miglioramento per la sostenibilità del progetto in corso di sviluppo.

Gli strumenti che si sono sviluppati in questo ambito sono essenzialmente di natura qualitativa: linee guida e checklist, strumenti per valutazioni comparative (che comprendono comunque linee guida e checklist), database di materiali e portali.

I primi due possono essere sia in versione cartacea che informatica (su web o su software che elaborano fogli di calcolo); i database sono consultabili on-line e spesso è necessario un abbonamento a pagamento.

### Strategy Wheel (Linee Guida e checklist, 1997)

La "ruota strategica" di EcoDesign (chiamata anche *Life Cycle Strategies Design*) è uno dei primi strumenti ideati per la progettazione orientata alla sostenibilità (con riferimento specifico al prodotto).

Visualizza le strategie che possono essere seguite per l'intero ciclo di vita del prodotto, supportando la progettazione attraverso delle linee guida.

Questo strumento può essere usato per la comparazione tra due prodotti esistenti o tra uno esistente ed un concept di progetto.

Il punto di partenza per l'utilizzo della *Strategy Wheel* è la checklist che, attraverso una serie di domande distribuite su cinque domini del ciclo di vita compresi i bisogni (analisi dei bisogni; produzione e fornitura di materiali e componenti; produzione interna all'azienda; distribuzione; utilizzo; recupero e smaltimento), orienta la progettazione verso scelte sostenibili. Successivamente alla compilazione della checklist è possibile effettuare l'inserimento dei dati nella matrice MET e andare poi a valutare in modo qualitativo il prodotto attraverso l'assegnazione di valori (0-5) nella *Strategy Wheel* ed ottenere il grafico a stella (si veda immagine).

### Okala (Linee Guida)

Le linee guida Okala<sup>7</sup>, fanno riferimento alla *Strategy Wheel* di Van Hemel C. e Brezet H. e sono state ideate per supportare il brainstorming nelle fasi preliminari di progetto al fine di individuare le strategie più vantaggiose.

Allo stesso modo Okala segue gli step del ciclo di vita del prodotto; i designer possono scegliere se utilizzare più strategie o focalizzarsi solo su alcune.

La *Okala Wheel*, rispetto alla "ruota" di Van Hemel e Brezet, raggruppa le strategie utilizzabili dal designer (o dal team) in base alle fasi del ciclo di vita del prodotto.

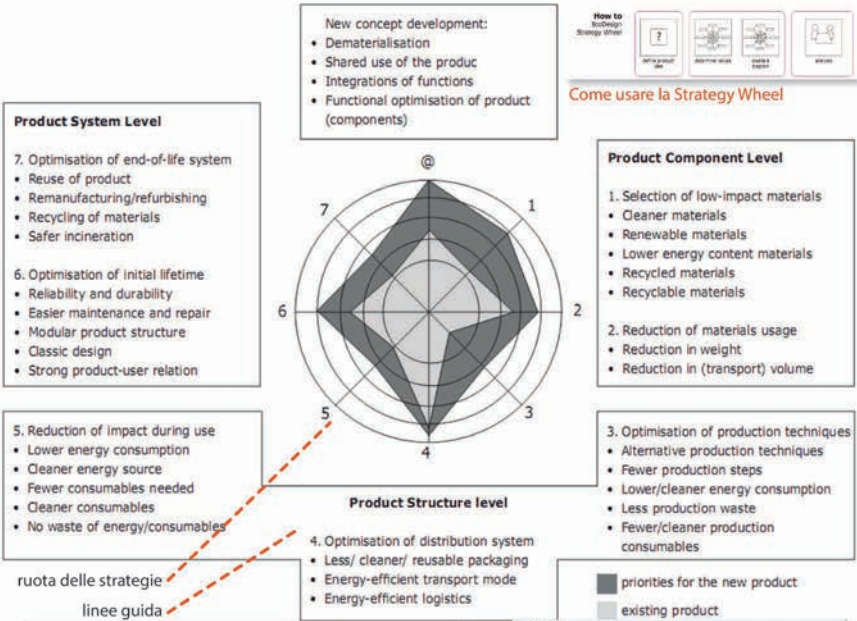
Per ogni categoria indicata nella ruota, le linee guida propongono esempi di come risolvere i vari step di progettazione orientata alla sostenibilità (questa è la differenza più evidente rispetto alla *Strategy Wheel*).

Si tratta di linee guida semplificate fornite attraverso un PDF interattivo, senza ulteriori strumenti di supporto, adatte soprattutto a studenti ma anche ad aziende e progettisti che, attraverso gli esempi, possono prevedere (seguendo le buone pratiche proposte) approcci promettenti per la fornitura e progettazione dei propri prodotti o servizi.

---

<sup>7</sup> Okala (2014), *Ecodesign Strategy Wheel*, manuale consultabile al link: <http://okala.net/Okala%20Ecodesign%20Strategy%20Guide%202012.pdf> (ultima consultazione ottobre 2015).

Il portale Okala è gestito dai docenti: White P. (Arizona State University), St. Pierre L. (Emily Carr University), Belletre S. (Southern Illinois University) [www.okala.net](http://www.okala.net)



ruota delle strategie  
linee guida

	Use of MATERIALS (M)	Use of ENERGY (E)	Use of EMISSIONS (T)
<b>Component &amp; consumption of materials and consumables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Copper (valuable metal) (0,05 kg).</li> <li>- Steel (0,3 kg)</li> <li>- Aluminium (0,3 kg)</li> <li>- Polyethylene (PS) (1 kg)</li> <li>- PVC (0,1 kg)</li> <li>- Glass (0,4 kg)</li> <li>- Printed circuits (0,1 kg)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- High energy content in materials (Al, Cu)</li> <li>- Transport of newly assembled printed circuits from Asia (0,03 kWh)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Few reductants in printed circuit boards (1)</li> <li>- Ligatures for injection moulding (1)</li> <li>- PS: Benzene emissions (1)</li> <li>- PCB: Incurable (1)</li> <li>- Emissions due to painting and gluing (1)</li> </ul>
<b>Factory practice</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Auxiliary materials (waxing materials, degreasing and lubricants for the machines of the production system of the company, etc.) (1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energy in recirculation processes (polyethylene moulding, aluminium extrusion, welding, etc.) (1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Metals and plastic waste (offcuts and rejects) (1)</li> <li>- Remanitor of lubricants and degreasers for machines. (1)</li> </ul>
<b>Delivery</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Product packaging: polyethylene bags, 0,3 kg and cardboard: 0,1 kg</li> <li>- Cardboard for spacing (1)</li> <li>- Instruction manual (0,04 kg)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diesel fuel for transport (bikes) (0,3 kWh)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Emissions from diesel fuel combustion (1)</li> <li>- Remanitor of packaging - Polyethylene bag (recyclable) (0,3 kg)</li> <li>- Cardboard (recyclable) (0,1 kg)</li> </ul>
<b>User activities</b>	<p><b>OPERATION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Paper filter (2,8 kg)</li> <li>- Coffee (0,05 kg)</li> <li>- Cleaning materials (1)</li> <li>- Water for cleaning (10,000 l)</li> </ul> <p><b>MAINTENANCE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Parts which are easily breakable (1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energy consumption (325 kWh)</li> <li>- Heating (1,762 kg)</li> <li>- Waste water from cleaning (10,000 l)</li> <li>- Maintenance: 95,75 kWh **</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Waste from consumables (filter with coffee dregs, etc.) (2,72 kg)</li> <li>- Waste water from cleaning (10,000 l)</li> <li>- Emissions deriving from energy consumption (2305 kg CO<sub>2</sub>)</li> <li>- Remanitor of replaced parts (1)</li> </ul>
<b>End of the system (End-of-life)</b>			<p><b>RECYCLING</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Glass (0,4 kg)</li> <li>- Plastics (1,3 kg)</li> <li>- Instruction manual (0,04 kg)</li> </ul> <p><b>DISPOSAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Printed circuit board (0,1 kg)</li> <li>- Copper (0,05 kg)</li> <li>- Aluminium (0,3 kg)</li> <li>- Steel (0,3 kg)</li> </ul>

□ Priority impacts (detected with the aid of environmental consultant expert in EcoDesign).

\* Consumption of coffee is allowed for at one 250 g packet per week throughout the 5 years of estimated lifetime. Despite the fact that the coffee is quantitatively one of the highest figures, it is the only one which cannot be removed, so it has not been considered to be a priority.

\*\* This breakdown may facilitate the generation of ideas for improvement on the environmental aspect.

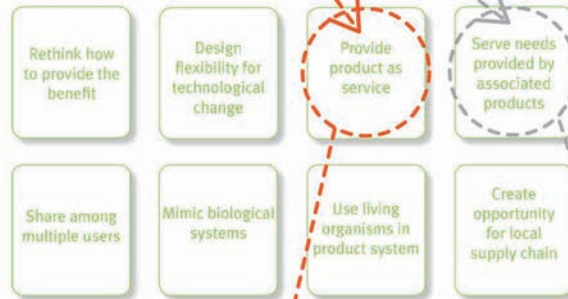
matrice MET (Material - Energy - Toxicity)

Needs analysis	Life cycle stage 1: Production and supply of materials and components	Life cycle stage 2: In-house production	Life cycle stage 3: Distribution	Life cycle stage 4: Utilization	Life cycle stage 5: Recovery and disposal
<p>How does the product system ensure full social needs?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Who are the product's main and auxiliary functions?</li> <li>- Does the product fulfil those functions effectively and efficiently?</li> <li>- What user needs does the product currently meet?</li> <li>- Can the product's functions be expanded or improved to fulfil users' needs better?</li> <li>- Will this need change over a period of time?</li> <li>- Can we anticipate this through product innovation and performance?</li> </ul>	<p>Ecodesign Strategy 1: Selection of low-impact materials</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cleaner materials</li> <li>- Renewable materials</li> <li>- Lower energy content materials</li> <li>- Recycled materials</li> <li>- Recyclable materials</li> </ul> <p>Ecodesign Strategy 2: Reduction of material usage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reduction in weight</li> <li>- Reduction in (transport) volume</li> </ul>	<p>Ecodesign Strategy 3: Optimisation of production techniques</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alternative production techniques</li> <li>- Fewer production steps</li> <li>- Lower/cleaner energy consumption</li> <li>- Less production waste</li> <li>- Fewer/cleaner production consumables</li> </ul>	<p>Ecodesign Strategy 4: Reduction of material usage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reduction in weight</li> <li>- Reduction in (transport) volume</li> </ul>	<p>Ecodesign Strategy 5: Reduction of impact in the used stage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lower energy consumption</li> <li>- Cleaner energy source</li> <li>- Fewer consumables</li> <li>- Cleaner consumables</li> <li>- Lower/cleaner energy consumption</li> <li>- Fewer/cleaner production consumables</li> </ul>	<p>Ecodesign Strategy 1: Optimisation of the end of life system</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reuse of product</li> <li>- Remanufacturing/refurbishing</li> <li>- Recycling of materials</li> <li>- Safer incineration</li> </ul>

Lista di controllo



## Innovation



### Provide product as service

You can envision how the product can become a service.

*Example: Lease a floor covering rather than selling it, such as Interface Carpet.*

(other strategy example)

Le linee guida rientrano in un ampio pacchetto di presentazioni fornito dal portale Okala in cui sono trattate le varie tematiche della sostenibilità.

### **ICS Toolkit** (Tavole di Ecoidee, CheckList e Linee Guida)

L'*ICS Toolkit*<sup>8</sup> è un pacchetto di strumenti a supporto della progettazione sviluppato dall'Unità di Ricerca DIS del Politecnico di Milano che contiene strumenti sia qualitativi che quantitativi (quest'ultimi verranno trattati nel paragrafo seguente).

Le Tavole di ecoidee sono divise per i sei principi del LCD e possono essere utilizzate sia in versione digitale che cartacea nella fase di brainstorming. Per ogni tavola e quindi per ogni principio, vengono fatte delle proposte successivamente trascritte nei post-it® digitali o posizionate sulla tavola cartacea. Al termine della sessione di brainstorming vengono raggruppate le idee simili e viene fatta una prima selezione di quelle più promettenti (Vezzoli et al., 2009, pp.116-117).

La CheckList (anche questa utilizzabile sia in modalità cartacea che in versione elettronica PDF), dà un'indicazione qualitativa di massima verso soluzioni ambientalmente sostenibili e permette di valutare il prodotto esistente (o il concept) in relazione al livello di perseguimento delle linee guida di LCD e delle priorità stabilite in base alla tipologia di progetto (*ibid.*, pp. 126-129).

Il questionario richiede per ogni strategia di fornire una risposta (si/no/in parte), secondo le priorità individuate; vengono forniti dei valori percentuali totali relativi alle risposte date alle domande relative ai vari principi. L'ultima tavola riporta un riepilogo circa il perseguimento delle strategie di LCD. Le sottostrategie della CheckList, fungono inoltre da linee guida, facilitando l'orientamento del progetto verso soluzioni più sostenibili.

### **Sinndesign Project** (CheckList e Linee Guida concepite per il settore tessile)

L'obiettivo generale di *Sinndesign*<sup>9</sup>, nato all'interno del *Life Long Learning Programme*<sup>10</sup>, è quello di sviluppare materiali formativi e strumenti per l'integrazione sistematica delle considerazioni relative alla sostenibilità (ambientale, sociale ed economica) nel processo di progettazione dei prodotti per interni e materiali edili.

---

<sup>8</sup> La checklist può essere utilizzata sia in formato elettronico (pdf editabile) che in formato cartaceo con un necessario calcolo delle percentuali. Le tavole di ecoidee, anche queste scaricabili allo stesso link, sono state concepite come supporto a workshop al fine di generare idee per il design del concept. Tutti gli strumenti sono disponibili con licenza Creative Commons. Questo ed altri strumenti sono consultabili al portale: LENS — <http://www.lens.polimi.it/> (ultima consultazione gennaio 2016)

<sup>9</sup> *Sinndesign*, per approfondimenti consultare il sito di riferimento: <http://sinndesignproject.eu/> (ultima consultazione dicembre 2015)

<sup>10</sup> *Life Long Learning project*, European Union. Per approfondimenti consultare il link: [http://ec.europa.eu/education/tools/lp\\_en.htm](http://ec.europa.eu/education/tools/lp_en.htm) (ultima consultazione ottobre 2015).

Tutto il materiale disponibile è accessibile liberamente previa registrazione al portale. *SinnDesign*, progetto finanziato dalla Comunità Europea, si propone di contribuire al potenziale di innovazione e di competitività a livello europeo attraverso l'unione di più enti di ricerca tra cui: LNEG (Portogallo), *Prospektiker* (Spagna), *Copenhagen School of Design and Technology* (Danimarca).

Nell'ambito del progetto *SinnDesign* sono stati sviluppati una serie di strumenti tra cui un tool on-line specifico per il settore tessile che deriva da *ECODESIGNPILOT*<sup>11</sup>. Il tool è stato ottimizzato sulla base del precedente e sviluppato dalla *Vienna University of Technology*.

Il tool hanno la stessa struttura ma il primo, essendo centrato sul tessile, orienta e approfondisce la checklist e le linee guida in questo settore.

Le strategie dello strumento si basano sulle cinque fasi del ciclo di vita del prodotto (materie prime, produzione, trasporto, fase d'uso e dismissione).

Per ognuna di queste fasi viene proposta una *CheckList* dove si possono inserire delle priorità e lo stato di avanzamento del progetto.

Lo strumento, nella parte di compilazione della *CheckList*, fornisce anche delle linee guida relative alla specifica priorità e degli esempi utili per la risoluzione della sfida progettuale.

Successivamente alla fase di compilazione le strategie vengono suddivise per rilevanza e per ognuna di queste è disponibile un campo per l'inserimento dati, dove poter fissare l'idea sulla base delle informazioni ricevute dalle linee guida (si veda immagine).

È possibile poi stampare il riepilogo su file PDF per avere un quadro generale delle strategie adottabili e non.

**Cambridge Sustainability Toolkit** (linee guida per generazione di idee e valutazione del concept)

Si tratta di un toolkit cartaceo concepito sia per l'apprendimento teorico che come supporto alla progettazione, in particolare nella fase iniziale di generazione di idee.

Il *Cambridge Sustainability Toolkit*<sup>12</sup> segue cinque step concepiti per un ipotetico workshop (con aziende e gruppi di progetto): attitude, concepts, principles, strategies, action (si veda immagine).

---

<sup>11</sup> *Ecodesign Pilot for Textiles*, tool on-line di supporto alla progettazione specifico per prodotti tessili — sito web di riferimento: <http://ecodesignpilot.com> (ultima consultazione: 10/11/15) — tool di origine consultabile al link: <http://www.ecodesign.at/pilot/ONLINE/ENGLISH/PDS/INDEX.HTM> (ultima consultazione novembre 2015).

<sup>12</sup> *Cambridge Sustainability Toolkit*, sito web consultabile al link: <http://www.cambridge-sustainable-design-toolkit.com/#p=home> (ultima consultazione agosto 2015).







**Simdesign**  
Linee guida  
e checklist  
per il settore  
tessile

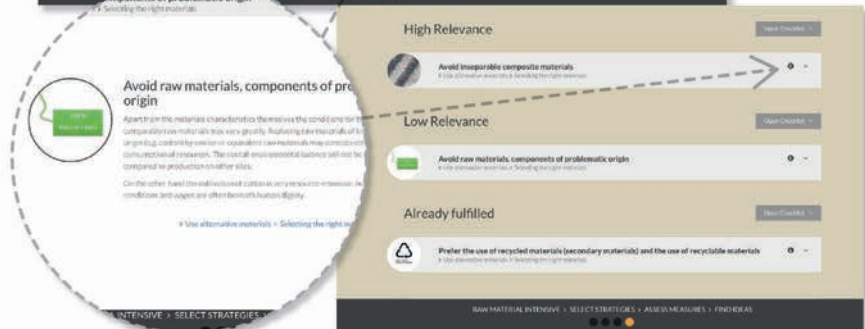


selezione della  
fase del ciclo di  
vita

selezione della  
strategia



selezione delle  
priorità e dello  
stato del  
progetto



Nella fase di apertura della sessione viene illustrata la matrice di valutazione che verrà poi utilizzata al termine del workshop per valutare i risultati scaturiti dai brainstorming.

La matrice è suddivisa in quattro macro-aree relative al potenziale sostenibile che deriva dall'incrocio dei parametri tecnologico e comportamentale.

Le quattro macro-aree che si vanno a definire sulla matrice descrivono diverse tipologie di concept e livelli di innovazione:

- re-design dei prodotti e dei servizi esistenti;
- design di nuovi prodotti e servizi;
- design di nuovi sistemi di produzione e consumo;
- creazione di nuovi scenari.

Il primo quadrante (in basso a sinistra) riguarda la riprogettazione di un prodotto esistente con caratteristiche ambientali (ad es. un'auto realizzata con materiali di recupero).

Il secondo quadrante in basso a destra si riferisce al design di prodotti con un apporto di innovazione tale da ridefinire il prodotto stesso come una nuova tipologia di prodotto (ad es. un'auto elettrica).

Il terzo quadrante in alto a sinistra riguarda la progettazione relativa a nuove tipologie di consumo per determinati bisogni (ad es. la mobilità risolta con il servizio pubblico).

Il quarto quadrante in alto a destra, associabile al potenziale di innovazione più alto, fa riferimento a nuove tipologie di sistemi e servizi e dei prodotti connessi (ad es. il *bike sharing* o il *car sharing*).

L'utilizzo dello strumento si articola in un totale di quattro fasi. Nella prima fase esplorativa, il gruppo di progetto avvia un brainstorming pilotato dalle dieci carte relative ai principi di base: sostenibilità, sfera sociale, ecologia, materiali "puliti", riduzione delle risorse, efficienza, sicurezza, risorse locali, ciclicità e durabilità. In questa fase vengono generate e condivise le prime idee. Nella seconda fase esplorativa vengono valutate in modo più approfondito le idee generate attraverso le carte delle strategie e la ruota delle fasi del ciclo di vita.

I concept finali vengono poi rielaborati sulla base delle linee guida e delle informazioni ottenute dal confronto tra concept di partenza, carte delle strategie e ruota del ciclo di vita. Nella fase conclusiva viene utilizzata la matrice per valutare i concept generati in base al potenziale di sostenibilità raggiunto.

### **Database di materiali**

Si tratta di strumenti di consultazione e di orientamento mirati alla selezione di materiali dotati di particolari caratteristiche ambientali come ad esempio la riciclabilità, la biodegradabilità,

l'origine delle fonti produttive. Alcuni di questi database offrono anche l'opportunità di visionare schede tecniche dettagliate di materiali dotati di specifiche etichette ambientali (ad es. *Cradle to Cradle*, *Ecolabel*, FSC ecc...), come quella di ottenere dei primi valori relativi agli impatti della fase di approvvigionamento e produzione del semilavorato (es. KgCO<sub>2</sub> eq e KWH).

Tra i database che possono essere consultati on-line si segnalano *Matrec*<sup>13</sup>, *Material Connexion*<sup>14</sup> e *Materia*<sup>15</sup>.

A fini di esempio si riporta una scheda di selezione materiale dell'archivio Matrec di cui il Laboratorio di Design per la Sostenibilità del Dipartimento DIDA è sede per la Toscana (si veda immagine).

Strumenti di questo tipo risultano fondamentali in fase di progettazione in quanto permettono una valutazione qualitativa su una vasta gamma di materie prime e semilavorati. Inoltre molti dei database dispongono di filtri di ricerca mirati ad individuare materiali con particolari caratteristiche tecniche e applicative.

Su Matrec ad esempio si possono selezionare materiali per categoria (naturale, bioplastica, riciclato), per origine (100% da fonte rinnovabile, da agricoltura biologica e parzialmente da fonte rinnovabile), per tipo di materiale riciclato o naturale (es. plastica, legno, canapa), per la destinazione di fine vita (riciclabile, biodegradabile, compostabile), per formato (es. lastra, granulo, bobina), per certificazioni (ambientale di prodotto e impresa, sociali di impresa), per applicazione (es. cartotecnica, packaging) ed ulteriori utili filtri di selezione.

A differenza degli altri strumenti analizzati fino ad ora i database forniscono un ottimo supporto nella fase di ideazione del concept in quanto oltre a disporre di una vasta gamma di materiali con le relative caratteristiche, offrono una selezione di esempi applicativi che possono servire da stimolo in fase progettuale.

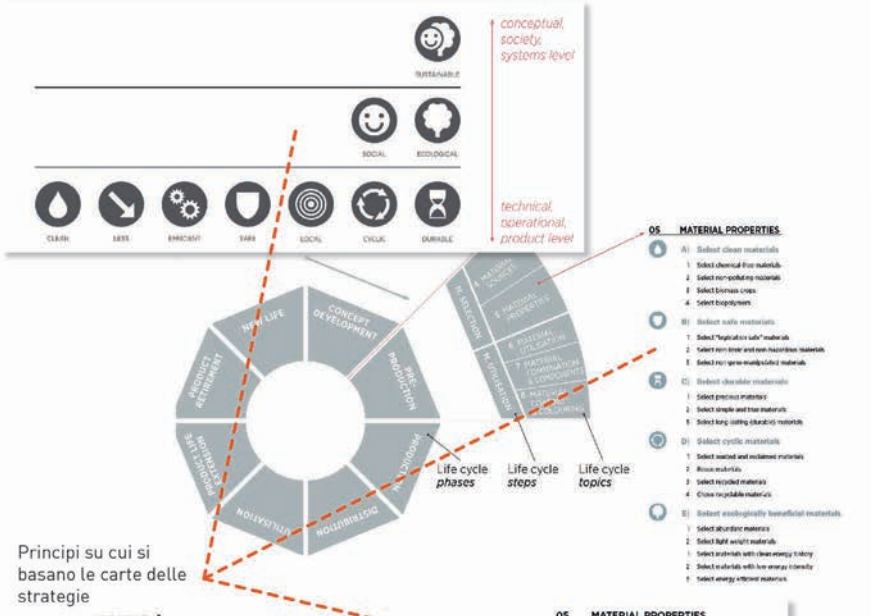
Uno dei maggiori problemi di progettazione, messo in evidenza anche da Lofthouse (2004 e 2006), risiede proprio nelle prime fasi del progetto, dove da parte dei progettisti vi è la necessità di ricevere informazioni ed esempi.

---

<sup>13</sup> *Matrec*, consultabile al link: <http://www.matrec.com> (ultima consultazione ottobre 2015). Previa registrazione è possibile ottenere l'accesso completo al database dei materiali con le relative schede materiali (che riportano alcuni impatti ambientali, ad es. KgCO<sub>2</sub> eq); il database si divide in materiali riciclati pre e post consumo e naturali certificati — Il Laboratorio di Design per la Sostenibilità LDS del sistema di laboratori DIDALABS (Università degli Studi di Firenze), ha come direttore scientifico il Prof. Giuseppe Lotti ed è sede toscana Matrec.

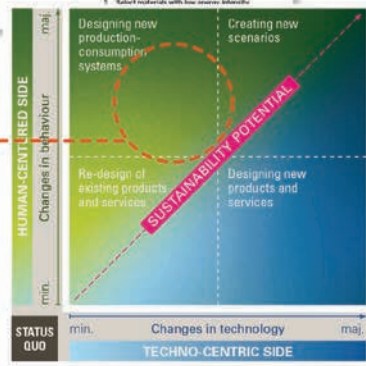
<sup>14</sup> *Material Connexion*, database consultabile previa registrazione al link: <http://library.it.materialconnexion.com/Home.aspx> (ultima consultazione ottobre 2015).

<sup>15</sup> *Materia*, database consultabile previa registrazione al link: <http://materia.nl/material/> (ultima consultazione ottobre 2015).



- 05 MATERIAL PROPERTIES**
- A) Select clean materials
    - 1 Select chemical-free materials
    - 2 Select non-polluting materials
    - 3 Select biomass crops
    - 4 Select biopolymer
  - B) Select safe materials
    - 1 Select "regulation safe" materials
    - 2 Select non-toxic and non-hazardous materials
    - 3 Select non-geo-manipulated materials
  - C) Select durable materials
    - 1 Select precious materials
    - 2 Select simple and true materials
    - 3 Select long-lasting (durable) materials
  - D) Select cyclic materials
    - 1 Select wasted and reclaimed materials
    - 2 Reuse materials
    - 3 Select recycled materials
    - 4 Choose recyclable materials
  - E) Select ecologically beneficial materials
    - 1 Select abundant materials
    - 2 Select light weight materials
    - 3 Select materials with clean energy history
    - 4 Select materials with low energy intensity

matrice di valutazione del concept





Matrec  
Scheda tipo  
relativa ai  
materiali

## Sughero naturale coagulato

NCOTCOR1868

MATREC Scheda **45**



MATREC

WWW.MATREC.COM

**Descrizione:** Tessuto realizzato da un foglio in 100% sughero naturale, montato su un supporto tessile in cotone e poliestere. Caratterizzato da svariate texture superficiali, trova impiego nella realizzazione di accessori moda.

### INFORMAZIONI AMBIENTALI

#### ORIGINE



#### COMPOSIZIONE

##### Materiale vergine

- poliestere

##### Materiale naturale

- sughero
- cotone

#### FINE VITA



#### DOCUMENTI

Scheda: /

#### CERTIFICAZIONI

##### Ambientali di prodotto

• /

##### Ambientali di impresa

• /

##### Sociali di prodotto

• /

##### Sociali di impresa

• /

#### VARIE

• /

#### FOOTPRINT\*

##### Consumi energetici CED

- 7,02 kWh/kg

##### Emissioni climalteranti

- 0,92 kg CO<sub>2</sub> eq/kg

### INFORMAZIONI TECNICHE

#### CARATTERISTICHE TECNICHE

Scheda: Val

#### COMMERCIALIZZAZIONE

##### Formato

- Fogli
- Rotoli

#### LAVORAZIONE

##### Tecnologie

- Accoppiatura
- Taglio

##### Finiture

- Incollaggio

#### CARATTERISTICHE SENSORIALI

##### Lucentezza

- Matte

##### Trasparenza

- Opaco

##### Texture

- Liscio

##### Durezza

- Morbido

##### Colorazione

- Vari colori e pattern

#### ALTRE CARATTERISTICHE

##### Dichiarate dal produttore

• /

##### Principali applicazioni

- Abiti
- Scarpe
- Cinte
- Borse

#### FONTI

Fonte dati: [www.matrec.com](http://www.matrec.com)

Fonte immagini: MATREC

## Life Cycle Assessment (LCA)

Il Life Cycle Assessment (LCA) è un metodo quantitativo di valutazione degli impatti ambientali che si basa sulle normative ISO 14040-44.

È un "procedimento oggettivo di valutazione dei carichi energetici e ambientali relativi ad un processo o un'attività, effettuato attraverso l'identificazione dell'energia e dei materiali usati e dei rifiuti rilasciati nell'ambiente" (Baldo et al., 2008, p. 61).

Si tratta di una tipologia di valutazione piuttosto complessa che non nasce nell'ambito del disegno industriale (cfr. capitolo Progetto e Sostenibilità) ma che risulta essere fondamentale per la valutazione degli impatti ambientali.

Molti autori evidenziano la non utilità di questo strumento soprattutto con riferimento alla figura del designer, in quanto le operazioni sono finalizzate alla valutazione di un prodotto esistente o comunque a prodotti che sono già nella fase finale del processo di progettazione, limitando quindi il potenziale innovativo di un progetto (Millet et al., 2005, p.1) (Deutz et al., 2013, p.119).

In questo paragrafo sarà riportato in generale il metodo ed alcuni strumenti semplificati di più facile applicazione per la pratica progettuale.

La LCA, secondo normativa ISO 14040 si divide essenzialmente in quattro fasi:

- definizione degli scopi e degli obiettivi (Goal and scope definition);
- analisi di inventario (Life Cycle Inventory - LCI);
- analisi degli impatti (Life Cycle Impact Assessment - LCIA);
- interpretazione e miglioramento (Life Cycle Interpretation).

Nella fase di definizione degli obiettivi vengono precisate le finalità dello studio e conseguentemente la definizione del sistema considerato comprensivo dei limiti (es. se si esegue LCA per tutto il ciclo di vita o per una parte di esso), dell'unità funzionale (l'unità di misura a cui fanno riferimento tutti i dati) e dell'individuazione dei dati (impatti ambientali e consumo di risorse).

La fase di inventario comprende la raccolta dei dati finalizzata ad identificare i flussi in entrata (input) e in uscita (output) dal sistema. È quindi la fase più importante di una LCA, nella quale si procede alla costruzione di un modello analogico della realtà in grado di rappresentare nella maniera più fedele possibile tutti gli scambi tra le singole operazioni appartenenti alla catena produttiva effettiva (Baldo et al., 2008, p. 95).

L'analisi degli impatti ha lo scopo di evidenziare l'entità delle modificazioni ambientali che si generano a seguito di rilasci nell'ambiente e del consumo di risorse provocati dal sistema in oggetto. Alcuni indicatori di impatto che si possono utilizzare sono: effetto serra, acidificazione, eutrofizzazione, erosione del suolo, impoverimento delle risorse idriche, danni al

paesaggio, danni alla salute umana, biodiversità. La fase di interpretazione dei risultati e di valutazione degli impatti come sostiene Baldo (2008):

consente di individuare e apportare puntuali modifiche o di adottare azioni necessarie alla riprogettazione dell'intero sistema al fine di migliorarne lo stato di fatto. Lo scopo è quello di cercare la massima ecoefficienza.

La norma ISO 14040 definisce questa quarta fase di una LCA come il momento in cui realizzare una valida correlazione tra i risultati dell'analisi di inventario e di quella degli impatti, per proporre utili raccomandazioni in conformità con gli scopi e gli obiettivi dello studio (ivi, p. 187).

Gli strumenti che solitamente vengono utilizzati per questa tipologia di analisi sono dei software<sup>16</sup> specifici che necessitano di una formazione avanzata di tipo ingegneristico, pertanto risultano piuttosto complessi per essere impiegati durante il processo progettuale e in particolar modo per essere utilizzati direttamente da figure quali i designer.

A sostegno di questa osservazione si vedano i contributi di Lofthouse V. (2004 e 2006), Vezzoli C. e Manzini E. (2007), Millet D. et al. (2005) e Deutz P. et al. (2013).

Nello specifico Millet D. et al. evidenziano che nel settore del design lo studio LCA deve essere effettuato da un attore specifico definito come "esperto ambientale" che non deve solo dotarsi di metodi definiti a priori come il LCA, ma anche di altri strumenti come ad esempio quelli relativi all'inquadratura del problema, alla valutazione preliminare e alla creatività. Gli autori evidenziano la necessità di usare il *Life Cycle Assessment* al fine di creare altri strumenti più vicini alla "lingua" del progettista e del team di progetto (Millet et al., 2005, p.6).

Sono di recente affermazione strumenti di LCA semplificata ideati con l'obiettivo di estendere questa pratica di valutazione anche a persone meno "esperte".

Di seguito si riportano alcuni esempi.

### **GREENFLY<sup>17</sup>**

Il tool di LCA semplificata si basa su una piattaforma web ed è stato sviluppato dal *Centre For Design* della RMIT University.

Il tool è utilizzabile previa registrazione ed al momento propone un utilizzo gratuito.

---

<sup>16</sup> SIMAPRO, software specifico per il calcolo LCA. Per approfondimenti: <http://www.simapro.co.uk/> (ultima consultazione novembre 2015).

- GABI, software specifico per il calcolo LCA. Per approfondimenti: <http://www.gabi-software.com/italy/index/> (ultima consultazione novembre 2015).

<sup>17</sup> *GreenFly tool on-line* per LCA semplificate, consultabile e utilizzabile previa registrazione al link: <http://www.greenflyonline.org/> (ultima consultazione novembre 2015).



Una volta effettuato l'accesso, nella prima fase è richiesta una descrizione generica del prodotto in esame e dei principali obiettivi ambientali da raggiungere.

Gli step successivi fanno riferimento alle varie fasi del ciclo di vita: produzione, trasporto, uso e fine vita.

Per ognuno di questi è necessario compilare i campi relativi ai valori, al fine di ottenere gli impatti, e alle informazioni aggiuntive, per avere nel report finale un quadro riepilogativo delle osservazioni e commenti utili al miglioramento degli impatti. Per ogni campo i dati che devono essere inseriti sono facilmente reperibili grazie a finestre pop-up caratterizzate da menù a scorrimento che elencano le tipologie di materiali disponibili, i processi, i trasporti e il fine vita.

Uno dei limiti riscontrati nell'utilizzo di questo strumento è sicuramente la scarsità di materiali e processi produttivi presenti all'interno del database ed il loro livello di aggiornamento. Questo è un problema riscontrabile anche nei database che vengono utilizzati per realizzare LCA complesse.

Durante la compilazione il tool elabora dei grafici *real time* che riportano le percentuali degli impatti relativi a: *Global Warming*, *Water Use*, *Energy Demand* e *Solid Waste*.

*Greenfly* permette all'utente di effettuare salvataggi delle diverse analisi effettuate in modo da svolgere una comparazione finale tra due o più prodotti.

### ECOLIZER DESIGN TOOL<sup>18</sup>

Lo strumento, sviluppato dalla OVAM<sup>19</sup>, si rivolge a progettisti e aziende che vogliono conoscere e ridurre l'impatto ambientale dei propri prodotti. È totalmente gratuito e utilizzabile previa registrazione.

Lo strumento non fornisce dei valori con una unità di misura specifica (es. KgCO<sub>2</sub> eq), ma viene assegnato un punteggio *Ecolizer* calcolato sui dati del *database Ecoinvent*<sup>20</sup>, normalizzati e caratterizzati secondo la procedura del metodo ReCiPe21 di PRé Consultants<sup>22</sup>.

L'eco-indicatore fornito da Ecolizer è quindi puramente indicativo, per questo il suo valore assoluto non ha una rilevanza pratica; l'obiettivo dello strumento è fornire una possibilità di comparazione tra i diversi impatti di materiali e processi.

---

<sup>18</sup> Ecolizer Design Tool, strumento semplificato per LCA consultabile al link: <http://www.ecodesignlink.be/en/tools/ecolizer-1> (ultima consultazione novembre 2015).

<sup>19</sup> OVAM, agenzia di rifiuti pubblici belga — sito web consultabile al link: <http://www.ecodesignlink.be/en> (ultima consultazione novembre 2015).

<sup>20</sup> ECOINVENT, database consultabile al link: <http://www.ecoinvent.org/> (ultima consultazione novembre 2015).

<sup>21</sup> RECIPE, metodo di calcolo degli indicatori consultabile al link: <http://www.pre-sustainability.com/recipe> e <http://www.lcia-recipe.net/file-cabinet> (ultima consultazione novembre 2015).

<sup>22</sup> PRéConsultants, agenzia leader sulle valutazioni ambientali, per approfondimenti: <http://www.pre-sustainability.com> (ultima consultazione novembre 2015).

*pagina a fronte*  
**GreenFly**  
Schermate di  
esempio

Un punto di eco-indicatore corrisponde a un millesimo del totale annuale del carico ambientale causato da un europeo medio. L'unità utilizzata da Ecolizer è un millipoint (mppt) che corrisponde a un millesimo di questo carico.

La procedura per eseguire la valutazione (si vedano le immagini) è simile al tool visto in precedenza (Greenfly).

Anche in questo caso vi è una fase iniziale relativa alla compilazione della scheda di prodotto dove sono disponibili più voci (azienda, nome prodotto, nome di chi esegue l'analisi). Segue poi la fase di inserimento dei dati suddivisa per gli step del ciclo di vita del prodotto.

In qualsiasi momento dell'analisi è possibile consultare il foglio riepilogativo e i grafici accessibili dal menù laterale; in ultima fase questi sono stampabili in un resoconto PDF. I progetti possono essere privati o pubblici e condivisi sul sito stesso; si crea quindi, a differenza di Greenfly, una community di scambio e condivisione dei risultati. La community permette di aggiungere membri al proprio progetto, favorendo così la collaborazione fra gli attori che intervengono nel processo di analisi progettuale.

### SOLIDWORKS SUSTAINABILITY<sup>23</sup>

*SolidWorks Sustainability*, strumento che agevola e supporta le decisioni progettuali in ottica sostenibile, è un software commerciale e di proprietà della *Solidworks Corporation*, che consente di eseguire una valutazione LCA in tempo reale, ovvero durante la modellazione dell'oggetto esistente o del concept.

È possibile eseguire la valutazione del ciclo di vita su quattro indicatori LCA: impronta di carbonio, consumo totale di energia, impatto sull'aria e impatto sull'acqua.

I dati utilizzati dal software provengono dal database *Life Cycle Inventory* di GaBi, sviluppato da PE International e conforme allo standard ISO 14040.

Gli impatti ambientali vengono calcolati utilizzando le metodologie *Life Cycle Impact Assessment*, che includono il metodo di valutazione degli impatti CML sviluppato dall'Università di Leiden o lo strumento TRACI (*Tool for the Reduction and Assessment of Chemical and Other Environmental Impacts*), sviluppato dall'EPA (*Environmental Protection Agency*) degli Stati Uniti.

La visualizzazione dei dati può variare a seconda della metodologia LCIA scelta.

L'interpretazione dei risultati è facilitata da un glossario dei termini incluso nel rapporto di sostenibilità; i risultati possono poi essere esportati su singoli file di foglio di calcolo.

---

<sup>23</sup> *Solidworks Sustainability*, per approfondimenti: <http://www.solidworks.it/sustainability/>

**Select**  
Choose a Material  
Click a Category, select a Material and click OK to continue.

Category	Material	Your selection
Electronics	Copper	<b>Steel</b> Made from iron ore, coke which comes from coal and recycled steel. An alloy of Iron and Carbon. Click OK to proceed with this selection
Glass	Gold	
	Lead	
Metals	Magnesium	
	Nickel	
	Ptatinum	
Paper	Silver	
	Stainless steel	
	Steel	
	Steel rolled	
	Titanium	
	Tungston	
	Zinc	

Home About My Scenarios Comply Resources Contact

step di valutazione

Start Manufacture Transport Use End of Life Guidelines Reports

Define your materials and processes

Part	Quantity	Material	Process	Amount	Costing
Frame	1	Steel	Formal Metal Machining	1 kg	\$1
Chassis	1	Starch based biodegradable polymer	Plastic Injection Moulding	3 kg	\$20

campi di inserimento dati del prodotto

Linee guida per ottimizzare il livello di sostenibilità del prodotto

Design Guidelines

grafici degli impatti real-time

Background	Question	Your Response
<b>Use recycled materials</b> Where possible select metals made from recycled content as opposed to virgin. This will reduce the embodied energy of the material and also require less virgin materials to be extracted from the earth.	Have you used materials with recycled content?	edit...
<b>Minimize the number of processes required to produce the component.</b> Such as reducing surface finishes and welding etc.	Have you minimized the amount of processes?	edit...
<b>Surface Coatings</b> rust	Have surface coatings been avoided? How?	edit...
<b>Design with recycling in mind</b> Metals (in particular steel and aluminium) are in high demand as a recyclate due to the economic value, ease of reprocessing and excellent mechanical properties of the recycled material. To aid in the recycling of metals, surface coatings should be avoided and metal parts should be easy to remove thus minimizing contamination in the recycling stream.	Have you designed the product so that the metals can be easily removed for recycling?	edit...
<b>Do more with less</b> As a general rule metals have a higher environmental impact per kg compared with polymers. Therefore, one of the primary aims should be to use the minimum amount to meet performance standards.	Has the minimal amount of material required to do the job been used (light weighting)?	edit...

campi di inserimento osservazioni, utili nel report finale

Help on this page  
Click for guidance

Global Warming  
FusionCharts v3.2 Evalua

Global Warming  
FusionCharts v3.2 Evalua

Tips of the day  
Sustainable ideas for you to consider.  
Here's a selection of ideas you may consider at the life-cycle phase:

- Optimize the functionality of the product to reduce the need for ancillary products?
- Aim for simplicity through construction techniques such as reinforcement ribs rather than 'over dimensioning' the product.
- Summarize how you have reduced material use in your design.
- Attempt to minimize the number of different types of materials specified.

Hints: This is a random selection. Refresh for more or see Guidelines to comment and view a complete list.

**Ecolizer**  
Design Tool  
Schermate di esempio

### ecolizer 2.0

ecodesign tool

#### Kamerscherm Buzziscreen



**Product**  
Kamerscherm Buzziscreen  
25/09/2014  
Liesbet Van Ackeleyen

**Artic**  
**Author**

Deze case bepaalt de milieu-impact van het kamerscherm Buzziscreen.

Het kamerscherm bestaat uit drie panelen opgebouwd uit ecologisch vilt gemaakt uit vezels van afgedrukte pet-flessen. De binnenstructuur van de panelen is opgebouwd uit een kartonnen honingraatstructuur. Onderaan zit een rubberen voet. De panelen kunnen aan elkaar bevestigd worden door een rits.

Het toestel wordt verpakt in een kartonnen doos om dan 50 km met een bestelwagen vervoerd te worden tot bij de consument.

**CONCLUSIE**  
De case toont aan dat de verpakking een grote milieu-impact heeft. Het is dus aangeraden om gericht deze fase aan te pakken.

**OVAM ECODESIGN AWARD PRO**  
Buzzispace won in 2009 een OVAM Ecodesign Award PRO voor Buzziscreen.

#### Production

Part	Material or process	Amount
Buzzfelt	PET – polyethylene terephthalate: PET	2 kg
Buzzfelt	PET – polyethylene terephthalate: Extrusion	2 kg
Buzzfelt	textile: fleece, rPET	2 kg
binnenkern: honingraat karton	cardboard: recycling fibre, double wall	1.2 kg
binnenkern: honingraat karton	cardboard: mixed fibre, single wall	1 kg
rits	PP – polypropylene: PP	0.3 kg
voet	Rubber: Vulcanised EDPM	0.38 kg

descriere del progetto e conclusioni relative all'analisi svolta

tabelle riepilogative per processo

### ecolizer 2.0

ecodesign tool

#### Packaging

Part	Material or process	Amount	Indicator	Result
Kartonnen doos	cardboard: Folding Box Board, including production of carton	5.4 kg	267	1441.8
folie	PE – polyethylene: High Density Polyethylene, HDPE	0.1 kg	268	26.8
folie	PE – polyethylene: Extrusion	0.1 kg	38	3.8
<b>Total</b>				<b>1472.4</b>

#### Transport mode

Part	Transport mode	Amount	Indicator	Result
Global	road: lorry 16-32 t (Eur3)	50 km	18	23.53
Global	railroad: train (freight)	100 km	4	10.46
<b>Total</b>				<b>33.99</b>

#### Processing

Part	Material or process	Amount	Indicator	Result
No input				
<b>Total</b>				<b>0</b>

#### End of life

Material	Weight	Waste treatment	Result
fleece, rPET	6 kg	0 mPv/kg	0
folding box board, including production of carton	5.4 kg	18 mPv/kg	97.2
High Density Polyethylene, HDPE	0.1 kg	35 mPv/kg	3.5
mixed fibre, single wall	3 kg	18 mPv/kg	54
PET	4 kg	35 mPv/kg	210
PP	0.3 kg	33 mPv/kg	29.7
recycling fibre, double wall	3.6 kg	18 mPv/kg	64.8
Vulcanised EDPM	1.14 kg	47 mPv/kg	53.58
<b>Total</b>			<b>412.98</b>
<b>Total over all phases: 6912.22</b>			

un punto dell'indicatore Ecolizer corrisponde a un millesimo del totale del carico ambientale di un europeo medio in un anno

Production	Packaging	Transport mode	Usage	End of life
5 parts	2 parts	2 transportsteps	one entry	

L'interfaccia utente è molto intuitiva per progettisti che già hanno fatto uso di programmi per la modellazione tridimensionale (si veda immagine).

Lo strumento integra una dashboard che consente di vedere in tempo reale le diverse tipologie di impatto considerate sul modello in analisi. È possibile inoltre effettuare la comparazione real-time tra due modelli, presi rispettivamente come riferimento e confronto, visualizzare per entrambi i valori degli impatti, ed effettuare ricerche nel database dei materiali per trovare materiali alternativi sulla base delle loro proprietà meccaniche e caratteristiche produttive.

Specifiche aree dell'interfaccia utente sono dedicate alla localizzazione dell'oggetto, in termini di produzione e utilizzo, attraverso una mappa terrestre suddivisa per continenti; effettuando la selezione si ha una prima valutazione in termini di impatto ambientale dell'oggetto.

La colorazione stessa del modello tridimensionale aiuta a capire quali sono i componenti che possono essere migliorati in termini sostenibili; selezionando le superfici da rivalutare e aprendo il menù dedicato alla scelta dei materiali è possibile interrogare il software circa le soluzioni alternative più performanti, che rispettano i requisiti richiesti, come ad es. termocoduttività o densità. Durante queste scelte la dashboard automaticamente si aggiorna per tenere informato l'utente circa i miglioramenti e le decisioni prese.

Per diminuire la quantità di materiale impiegato nel progetto, ad es. attraverso la riduzione delle sezioni, il software è in grado di suggerire dei materiali alternativi selezionando dal database interno le opzioni meno impattanti e che allo stesso tempo non riducono le caratteristiche di performance richieste.

I criteri di selezione del materiale alternativo possono essere filtrati attraverso la compilazione dei valori relativi alle proprietà cui è necessario far riferimento: classe di materiale, calore specifico, densità, modulo elastico, modulo di taglio, conducibilità termica, coefficiente di Poisson, resistenza a trazione.

Infine è possibile valutare differenti scenari d'uso del prodotto, modificando i fattori relativi a durata di vita e di utilizzo, ed inserire informazioni dettagliate circa le modalità di trasporto, le distanze percorse, la quantità di materiale riciclato impiegato e la tipologia di dismissione e smaltimento prevista.

Solidworks Sustainability genera inoltre dei report finali che documentano ed evidenziano i miglioramenti fatti a livello di impatto ambientale del prodotto.

## Cradle to Cradle

Il metodo *Cradle to Cradle* nasce dall'idea dell'architetto McDonough W. e dal chimico Braungart Michael.

Il concetto chiave di questo approccio al progetto è quello di non limitarsi a "ridurre i danni" ma di passare dall'eco-efficienza all'eco-efficacia (Braungart et al., 2007) eliminando l'idea di rifiuto; ovvero di pensare la progettazione per i cicli biologici e per quelli tecnici.

Un nutriente biologico è un materiale o un prodotto progettato per ritornare nel ciclo biologico, per essere consumato dai microrganismi. Ad esempio la maggior parte degli imballaggi (che costituiscono circa il 50% del volume dei rifiuti solidi urbani) possono essere progettati come nutrienti biologici.

Un nutriente tecnico invece è un materiale o un prodotto studiato per rientrare nel ciclo tecnico, ovvero nel metabolismo industriale da cui proviene.

Gli autori portano l'esempio del televisore introducendo il concetto di servizio.

In questo caso gli utenti anziché acquistare un nuovo televisore (contenente 4360 sostanze chimiche), acquistano un servizio (es. 10.000 ore di visione) e l'azienda produttrice recupera alcune delle 4360 sostanze chimiche per nuovi televisori; in questo modo si introduce il concetto di sovraciclo anziché riciclo (McDonough, 2002, pp. 101-107).

Il metodo di progettazione si basa su cinque principi: *Material Health*, *Material Reutilization*, *Renewable Energy*, *Water Stewardship*, *Social Fairness*; viste le future politiche europee sull'economia circolare risulta essere un modello progettuale futuribile.

Recentemente è stata creata una piattaforma di apprendimento web<sup>24</sup> in collaborazione con *Autodesk* che, attraverso dei video e degli esempi per ognuno dei cinque punti elencati, fornisce le basi per la progettazione orientata al *Cradle to Cradle*. Lo strumento è pensato per i progettisti e per le aziende.

Ad esempio per gli aspetti sociali la piattaforma invita a consultare il portale *Social Hotspot* database<sup>25</sup> (European Commission) sul quale è possibile consultare sei macrotematiche a livello mondiale legate ai rischi sugli aspetti sociali: diritti sul lavoro e rispetto sul lavoro, salute e sicurezza, diritti umani, governance, infrastrutture della comunità.

L'approccio *Cradle to Cradle* prevede l'utilizzo di materiali provenienti da catene di fornitura controllate che rispettano i principi sopra elencati.

pagina a fronte  
Solidworks  
Sustainability  
Schermate di  
esempio

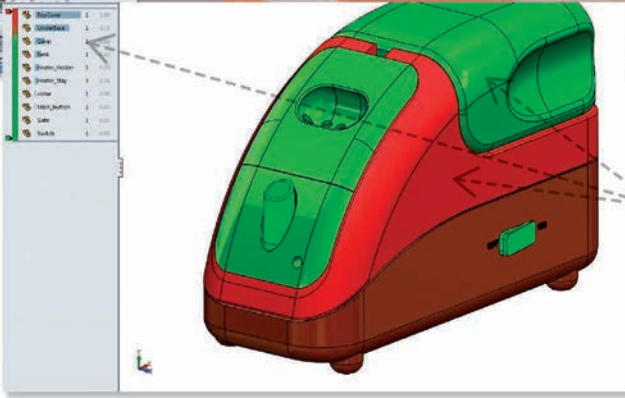
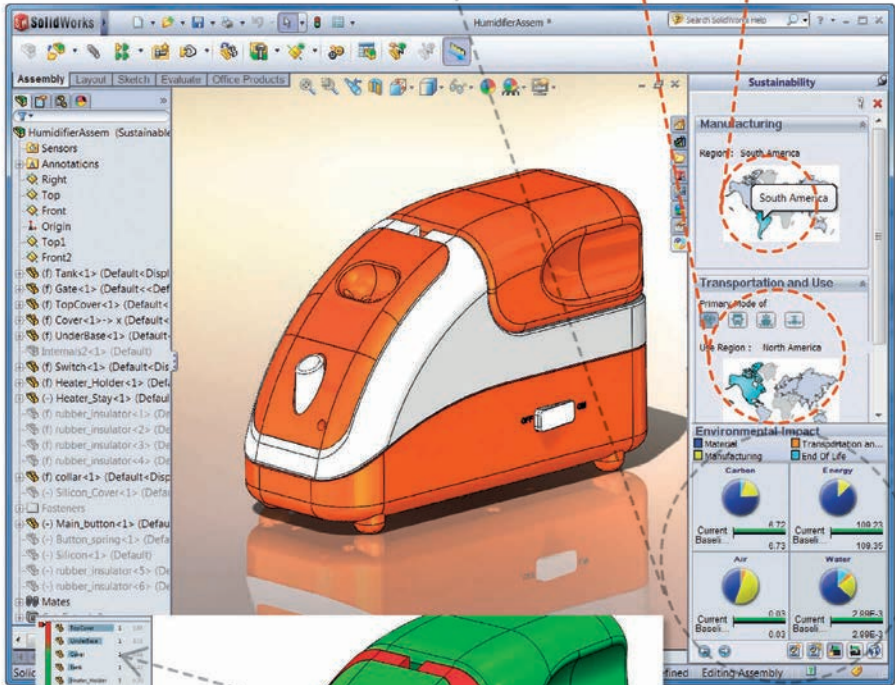
<sup>24</sup> *Cradle to Cradle Product Innovation Institute*, piattaforma di apprendimento consultabile previa iscrizione al link: <http://education.c2ccertified.org/lms/index.php?r=site/index&login=1> (ultima consultazione novembre 2015).

<sup>25</sup> *Social Hotspot Database*, portale su cui è possibile avere informazioni relative ai rischi sociali mondiali per ogni paese — consultabile al link: <http://socialhotspot.org/> (ultima consultazione novembre 2015).

dashboard dei grafici aggiornati in tempo reale che riportano gli impatti (carbon/energy/air/water) ripartiti nelle diverse fasi del ciclo di vita (estrazione, produzione, trasporto e uso, fine vita)

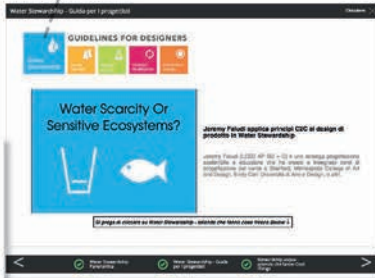
selezione della tipologia di trasporto e della regione di utilizzo

selezione della regione di produzione

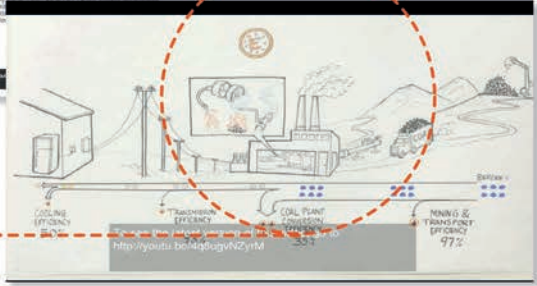


una scala di colorazione è applicabile al modello per avere un feedback istantaneo di quelle che sono le singole componenti più impattanti dell'oggetto e che devono essere quindi riconsiderate nel progetto

➔ **Cradle to Cradle**  
 Schermate della  
 piattaforma di  
 apprendimento



esempio di video  
 relativo alla  
 comprensione del  
 consumo di energia





Un vero prodotto C2C deve avere materie prime o semilavorati provenienti da aziende certificate *FairTrade* o certificate con lo standard internazionale SA8000<sup>26</sup>.

Progettare C2C significa quindi utilizzare materiali sicuri, materiali riutilizzabili (e inseriti nei due cicli: biologico e tecnico), materiali provenienti da fonti di energia rinnovabile, prevedere una buona amministrazione delle acque di scarico, considerare gli aspetti sociali. La piattaforma di apprendimento realizzata è un modo innovativo per trasferire ai progettisti ed alle aziende le buone pratiche da attuare nella fase di progettazione e di amministrazione aziendale. Per ogni principio C2C la piattaforma fornisce linee guida ed esempi legati alla loro applicazione (si veda immagine).

Su queste tematiche è stato sviluppato e finanziato dall'Unione Europea il progetto C2C network<sup>27</sup> che consiste in una piattaforma per lo scambio di esperienze riguardanti il C2C e che ha come obiettivi principali:

- l'elaborazione di piani di azione su come attuare questa tipologia di politiche;
- la creazione di collegamenti tra le azioni perseguite nell'ambito del progetto C2C;
- il coinvolgimento di tutti gli attori interessati.

## Biomimicry

In generale il metodo progettuale su cui si basa il concetto di biomimetica è quello di imitare il comportamento della natura nell'affrontare i problemi.

Nella pratica progettuale questo approccio, come evidenzia Rossin K. J., deve essere applicato con la domanda: "*cosa vuoi che il tuo progetto faccia?*" piuttosto che "*cosa vuoi progettare?*" (Rossin, 2010).

Il manuale *Biomimicry Thinking*<sup>28</sup> propone delle "lenti" con le quali svolgere un processo progettuale orientato alla biomimetica.

Le azioni da eseguire possono essere di due tipi: *bottom-up* o *top-down*.

Per entrambi i casi il manuale offre due diversi percorsi facilitati attraverso l'utilizzo delle *lens*. Nel metodo *bottom-up* si parte da una ricerca di tipo biologico per arrivare a intuizioni di tipo tecnologico (*biology to design*). La prima fase è quella di scoperta (*Discovering Natural Models, abstracting biological strategies into design principles*), dove viene analizzato e sintetizzato un modello naturale in una strategia; qui si identificano funzione e contesto in

26 SA8000, si tratta di uno standard internazionale sulla responsabilità sociale di impresa — per approfondimenti: <http://www.sa8000.info/> (ultima consultazione novembre 2015).

Lo standard prevede: il rispetto dei diritti umani, il rispetto dei diritti dei lavoratori, la tutela contro lo sfruttamento dei minori, le garanzie di sicurezza e salubrità sul posto di lavoro

27 C2C Network, piattaforma europea consultabile al link: <http://www.c2cn.eu/> (ultima consultazione novembre 2015).

28 *Biomimicry Design Lens*, manuale concesso sotto licenza *Creative Commons*

*pagina a fronte*  
**Biomimicry**  
**Thinking**  
Lenti per  
svolgere processi  
progettuali

cui questa si inserirà (*Identifying the real challenge as a function, Defining the context*). Si propongono poi delle idee di applicazione a cui viene integrata la visione dei *Life's Principles* (*Brainstorming bio-inspired ideas, Setting aspirational goals using Life's Principles*), per passare poi all'emulazione (*Emulating design principles abstracted from biological strategies*). Questo primo metodo può essere ricollegato all'esempio relativo alla pelle dello squalo per risolvere il problema dell'attrito (si veda capitolo precedente). La fase finale (o inizio di un nuovo ciclo) è la valutazione del progetto (*Measuring and assessing against Life's Principles*).

Nel metodo *top-down* (*Challenge to Biology*) si ricercano dei modelli biologici che siano adeguati o di ispirazione per la risoluzione del progetto prefissato. Nel primo metodo si parte quindi dalle soluzioni della natura, mentre in questo si ricercano soluzioni nella natura sulla base del concept ideato. Il secondo metodo può essere associato all'esempio della lampada Philips (si veda capitolo precedente).

Per affrontare il progetto secondo i due modelli descritti risulta di fondamentale importanza il contributo interdisciplinare, dove il design traduce in progetto le scoperte scientifiche relative a specifici modelli naturali.

Il portale *AskNature*<sup>29</sup> offre in questo senso un importante supporto alla progettazione in quanto ricrea una community di esperti, professionisti, ricercatori e soggetti interessati che attraverso i singoli contributi favoriscono uno scambio di conoscenza su temi specifici. Sono consultabili sul portale oltre duemila ricerche.

Ogni utente può condividere la propria ispirazione o il proprio progetto bioispirato e gli altri utenti contribuiscono con ricerche (scientifiche) e condivisione di esperienze ad accrescere la conoscenza sull'argomento.

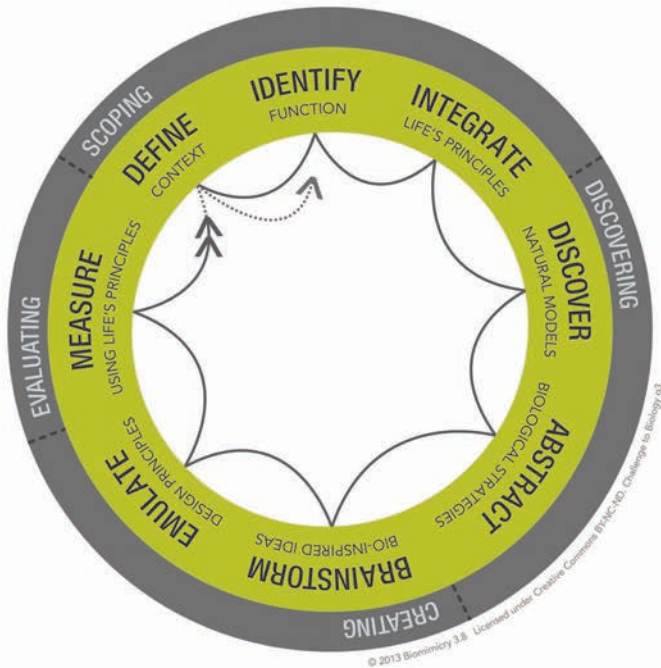
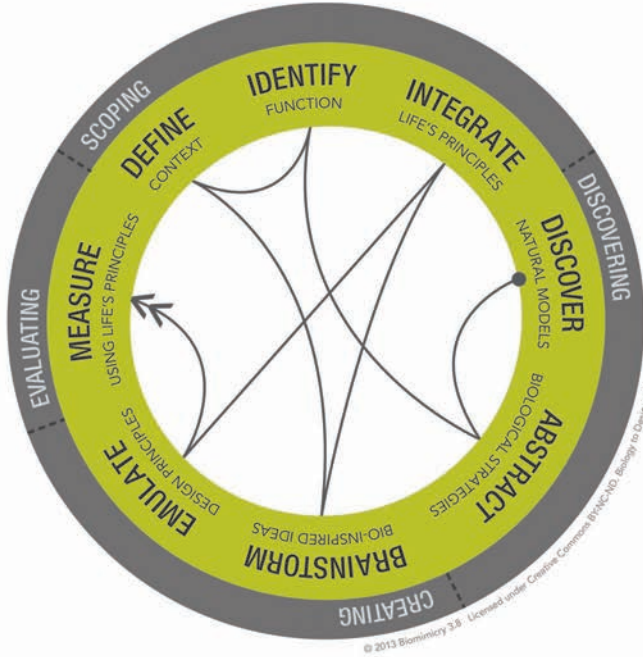
Sulla piattaforma è possibile consultare le ricerche svolte, o in fase di svolgimento, usando un filtro di ricerca che divide in categorie funzionali le soluzioni ispirate alla natura (*Break down, Get/Store/Distribute resources, Maintain community, Maintain physical integrity, Make, Modify, Move or stay put, Process information*).

Ad esempio una strategia utilizzata dalla natura per mantenere il concetto di comunità (*Maintain community*), ma anche di cooperazione tra specie differenti, è quella relativa all'anemone di mare e al pesce pagliaccio.

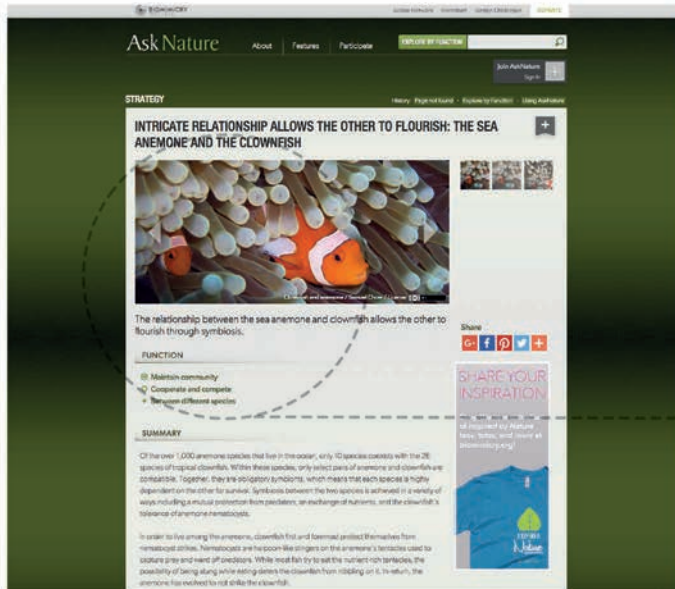
I tentacoli dell'anemone contengono degli arpioni urticanti utilizzati per catturare le prede e allontanare i predatori. Il pesce pagliaccio è l'unico ad avere l'opportunità di essere ospitato e, quindi protetto, dall'anemone, poiché sulla sua pelle ha un muco che fa da scudo

---

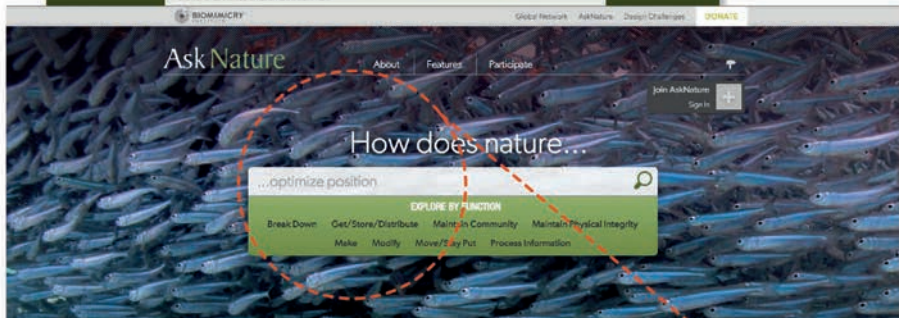
29 cfr. capitolo *Design per la Sostenibilità*



➔ AskNature  
Schermate di  
esempio



scheda tipo  
relativa alle  
strategie adottate  
in natura



ricerca per  
funzione o parola  
chiave



nella scheda è  
possibile  
consultare il  
contributo della  
community

alla puntura dei tentacoli. A sua volta il pesce pagliaccio protegge l'anemone riuscendo a spaventare il pesce farfalla, principale predatore dell'anemone<sup>30</sup> (Roach J., 2003).

### Product Service System (PSS)

Come visto al capitolo precedente il progetto del servizio offre delle potenzialità di sostenibilità sotto vari aspetti. In generale dal punto di vista ambientale, ma anche nel comportamento relativo agli stili di vita, nel ri-orientamento del modello di offerta; questo approccio si colloca in quelle che vengono definite nuove economie emergenti.

Nella progettazione orientata al servizio, come sostiene Vezzoli et al. (2014, p.88) si estendono verso il progettista nuove competenze, poichè egli:

- deve essere in grado di progettare contemporaneamente prodotti e servizi, relativi a una determinata domanda (unità soddisfazione);
- deve essere in grado di trovare, promuovere e facilitare configurazioni innovative tra le parti (utenti, aziende, enti);
- deve essere in grado di operare/facilitare un processo di progettazione partecipata tra gli imprenditori, utenti, organizzazioni non governative, istituzioni, orientando il processo verso soluzioni sostenibili.

Gli strumenti relativi alla progettazione dei servizi possono essere di rappresentazione (delle mappe), ovvero strumenti semplici per poter visualizzare nel tempo quello che avviene in un servizio (si veda immagine), o digitali come ad esempio lo SDO *toolkit*<sup>31</sup> appartenente al pacchetto dell'ICS *toolkit*<sup>32</sup>.

Attraverso gli strumenti cartacei si esegue una modellazione del servizio attraverso la descrizione delle varie fasi, come ad esempio le azioni compiute dagli utenti, dai fornitori del servizio e dalle interrelazioni che avvengono nel suo svolgimento.

La seconda tipologia di strumenti è stata ideata principalmente per impostare le priorità di sostenibilità e valutare un sistema esistente (e quindi migliorarlo), concepire un'idea di sostenibilità specifica (sviluppo di un sistema innovativo), controllare e valutare il miglioramento tra i due sistemi (vecchio sistema e nuovo sistema) (Vezzoli et al., 2014, p. 89).

Il metodo proposto dal *Learning Network on Sustainability*<sup>33</sup> relativo alla progettazione di sistema è denominato MSDS (*a modular method for system design for sustainability*).

---

<sup>30</sup> Roach J. (2003), articolo di National Geographic consultabile al link: [http://news.nationalgeographic.com/news/2003/06/0605\\_030605\\_findingnemofish.html](http://news.nationalgeographic.com/news/2003/06/0605_030605_findingnemofish.html) (ultima consultazione novembre 2015).

<sup>31</sup> SDO *Toolkit*, tool on-line sviluppato da Vezzoli C. e Tischner U. (ad accesso libero) per la valutazione e l'orientamento in ottica ambientale, sociale ed economica di sistema — consultabile al link: <http://www.sdo-lens.polimi.it/> (ultima consultazione ottobre 2015)

<sup>32</sup> Cfr. paragrafo precedente relativo al *Life Cycle Design*

<sup>33</sup> Cfr. paragrafo precedente relativo al *Life Cycle Design*

Questo si caratterizza per essere suddiviso in quattro fasi (ivi, pp. 90-179):

- *Strategic analysis*;
- *Exploring opportunities*;
- *Designing system concepts*;
- *Designing (and engineering) a system*.

Ad ogni fase è assegnata una serie di strumenti.

Nella fase di analisi il metodo propone: questionari; matrici SWOT; mappe di sistema; analisi dei bisogni; *storyboard*; strumenti informatici come lo SDO *toolkit* (analisi del sistema esistente); osservazione degli utenti; *task analysis* dei flussi.

Nella fase esplorativa: documenti audio e video per stimolare la conversazione nel gruppo di progetto; identificazione degli obiettivi e degli elementi chiave; generazione di idee attraverso bozze: tavola delle idee dello strumento SDO *toolkit* (simili alle tavole delle idee viste al paragrafo relativo al LCD).

Nella fase di ideazione: selezione delle idee generate; mappe di sistema; *storyboard*; immagini e testi che riassumono le principali funzioni fornite all'utente; tavola delle interazioni (tra gli attori del sistema); *checklist* e radar (all'interno dello strumento SDO *toolkit* relative al concept di sistema).

Nella fase relativa alla definizione del dettaglio del sistema: analisi del concept di sistema attraverso lo strumento SDO *toolkit*; mappa e *storyboard* definitivi di sistema; *storyboard* delle interazioni; valutazioni economiche, sociali e ambientali.

Nella fase finale di comunicazione: SDO *toolkit radar* relativo ai miglioramenti (tra il vecchio ed il nuovo sistema); documento generale con le mappe del sistema e lo *storyspot* (*idem*); documenti audio-video che descrivono il sistema.

Il metodo presentato si caratterizza per essere modulare. I vari strumenti non devono essere necessariamente usati in modo sequenziale, ma si adattano alle caratteristiche del progetto. Alcuni dei tool elencati sono realizzati su fogli di calcolo, come ad esempio la tavola delle interazioni, dove su un asse sono sistemati gli *stakeholder* e su un altro gli elementi di soluzione. Altri strumenti come ad esempio gli *storyboard* o le mappe di sistema (ivi, p. 137) (*system map*, si veda immagine) si possono realizzare con software di grafica. Alcuni degli strumenti utilizzati in questo metodo saranno descritti di seguito.

## SDO toolkit

Lo strumento SDO *toolkit* è un tool on-line ad accesso libero (concesso sotto licenza *creative commons*) che si caratterizza per la facilità di utilizzo. Il tool si basa su criteri

Schermata di accesso e selezione della lingua

Schermata di inserimento dati relativi al progetto

Checklist

Tavola di orientamento del concept

SDO Sustainability Design-Orienting Toolkit

Scheda progetto

Dimensione Sostenibilità

- Sostenibilità Ambientale
- Sostenibilità Socio-Etica
- Sostenibilità Economica

Radar

- Ambiente
- Socio-Etica
- Economico

DIDA

Sostenibilità Ambientale - Definizione Priorità

Menu Ricerca Esci

Salva Stampa Help

Sistema esistente Caso studio?

Checklist

Il ciclo di lavoro finale può, in modo chiaro e succeduto in tutta la catena del valore, riguardare: società?

- Migliorare le condizioni di lavoro
- Migliorare equità e giustizia tra gli attori del sistema
- Migliorare la coesione sociale
- Adattare i consumi responsabili
- Favorire/integrare abilità ed emarginati
- Migliorare la coesione sociale
- Diffondere le conoscenze della ricerca locale

Sostenibilità Socio-Etica - Definizione Priorità

Menu Ricerca Esci

Salva Stampa Help

Sistema esistente Caso studio?

Checklist

La posizione di mercato è minimizzata nell'impresa?

ANNOTAZIONI CHECKLIST

Sostenibilità Socio-Etica - Orientamento Concept

Sistema Servizio

Favorire/integrare abilità ed emarginati

problemi B

- Coltivare e migliorare la situazione di persone deboli del mio distretto
- Sviluppare sistemi per un accesso facilitato al credito di impresa
- Migliorare la situazione degli individui più deboli della società, rispettando e coinvolgendo
- Garantire la stessa dignità alle persone coinvolte nel sistema, rispettando ed coinvolgendo (anziché discriminando) le sottosviluppate
- Convincere e migliorare le condizioni dagli individui emarginati
- Convincere e migliorare le condizioni delle persone emarginate (se, educando) offrendo loro lavori qualificanti che accrescano le loro competenze

DIDA

Sostenibilità Economica - Definizione Priorità

Menu Ricerca Esci

Salva Stampa Help

Sistema Servizio

Posizione di mercato e competitività

problemi A

- Identificare con precisione il target di clienti a cui bisogna che il business soddisfi mediante il PES
- Confrontare il nuovo PES con quelli esistenti e altre iniziative competitive e trovare sistemi per produrre nuove soluzioni più attrattive
- Offrire un PES che sia più economico, più flessibile, più appetibile per i clienti rispetto all'attuale di prodotti
- Rivolgere specificamente ai target di clienti emarginati al PES a che non seguono il processo di prodotti

Fare in modo che il nuovo PES possa essere

SDO Toolkit  
Esempio  
delle  
funzionalità

The image displays the SDO Toolkit software interface, which is used for sustainability assessment. It features several interconnected windows and a central comparative radar chart.

**Software Interface Components:**

- SDO Toolkit (Top Left):** A sidebar menu with categories:
  - Scheda progetto
  - Dimensione Sostenibilità
    - Sostenibilità Ambientale
    - Sostenibilità Socio-Etica
    - Sostenibilità Economica
  - Radar
    - Ambiente
    - Socio-Etica
    - Economico
- DIDA - Sostenibilità Ambientale - Definizione Priorità:** A window for defining priorities in the environmental dimension. It includes a checklist and a priority scale (N=No, B=Bassa, M=Media, A=Alta).
- DIDA - Sostenibilità Socio-Etica - Definizione Priorità:** A window for defining priorities in the socio-ethical dimension. It includes a checklist and a priority scale.
- DIDA - Sostenibilità Economica - Definizione Priorità:** A window for defining priorities in the economic dimension. It includes a checklist and a priority scale.
- Verifica Concept / Descrizione Concept:** Windows for verifying and describing concepts, including checklists and implementation scales.
- ANNOTAZIONI CHECKLIST:** A section for adding notes to the checklist.

**Central Comparative Radar Chart:**

- Title:** Migliorare le condizioni di lavoro (Improve working conditions).
- Priority Legend:** N=No, B=Bassa (Low), M=Media (Medium), A=Alta (High).
- Dimensions:** The chart is divided into four quadrants, each with a central dimension:
  - Top:** Migliorare equità e giustizia tra gli attori del sistema (Improve equity and justice among system actors).
  - Right:** Abilitare consumi responsabili e sostenibili (Enable responsible and sustainable consumption).
  - Bottom:** Favorire/Integrare deboli ed emarginati (Support/integrate weak and marginalized).
  - Left:** Rafforzare/valorizzare le risorse locali (Strengthen/localize local resources).
- Annotations:** The chart includes several text boxes labeled "Annotazioni" (Annotations) for each quadrant.

**Annotations and Connections:**

- A red dashed circle highlights the "Radar - Socio-Etica" window, with a line pointing to the "Migliorare equità e giustizia" quadrant of the radar chart.
- A red dashed circle highlights the "DIDA - Sostenibilità Socio-Etica - Verifica Concept" window, with a line pointing to the "Abilitare consumi responsabili e sostenibili" quadrant.
- A red dashed circle highlights the "DIDA - Sostenibilità Socio-Etica - Definizione Priorità" window, with a line pointing to the "Migliorare equità e giustizia" quadrant.
- A red dashed circle highlights the "DIDA - Sostenibilità Socio-Etica - Verifica Concept" window, with a line pointing to the "Abilitare consumi responsabili e sostenibili" quadrant.

valutazione del concept

radar comparativo tra concept e caso studio



ambientali, socio-etici ed economici<sup>34</sup> da valutare in modo qualitativo attraverso la compilazione di checklist e di tavole di orientamento del concept accompagnate da linee guida (si veda immagini).

Una volta definita la priorità (su quattro livelli N/B/M/A) per ogni criterio, si può passare alle tavole di orientamento concept e successivamente alla verifica attraverso l'assegnazione di valori di miglioramento (-/=/+/>+++).

Al termine viene fornito un radar per ogni tipologia di criterio (ambientale, sociale ed economico) con il quale è possibile vedere il miglioramento e il peggioramento nei singoli sottocriteri (si veda immagine).

### SYSTEM MAP (PSS)

La mappa di sistema è uno strumento di rappresentazione "tecnica", che mette in evidenza le relazioni che intercorrono tra gli attori del sistema (su LENS, ad esempio, si possono scaricare dei documenti in formato presentazione di tipo *Power Point* da usare come base per la costruzione della mappa; i file scaricati contengono inoltre una serie di icone di base per poter rappresentare un sistema).

Si tratta di uno strumento progressivo utile in vari step, che evolve quindi di pari passo con le scelte progettuali.

La mappa di sistema secondo Vezzoli et al. (*idem*) può essere utilizzata essenzialmente per: la progettazione, perché la rappresentazione è un mezzo di strutturazione del pensiero e agevola la risoluzione dei problemi; la co-progettazione, perché viene utilizzato un linguaggio standardizzato, che può quindi essere condiviso da tutti i membri del team di progettazione o dai diversi attori coinvolti, facilitando la conversazione strategica; la comunicazione, in quanto consente la visualizzazione univoca della soluzione progettata (così come la sua evoluzione).

Nello specifico con riferimento al metodo descritto la *System Map* viene utilizzata in analisi strategica per descrivere: il sistema di produzione e consumo per l'intervento di design; la catena di valore (del sistema esistente) del/dei business coinvolto/i nel progetto; l'organizzazione del sistema (attori e ruoli) in un caso di eccellenza.

---

<sup>34</sup> Gli aspetti ambientali fanno riferimento a: Ottimizzazione della vita; Riduzione dei trasporti e della distribuzione; Riduzione delle risorse; Minimizzazione e valorizzazione delle risorse; Conservazione della biocompatibilità; Tossicità.

Gli aspetti socio-etici fanno riferimento a: Il miglioramento delle condizioni di lavoro; La giustizia e l'equità da parte dei soggetti interessati; Responsabilità e consumo sostenibile; Favorire l'integrazione dei soggetti emarginati; Il miglioramento della coesione sociale; La valorizzazione delle risorse locali.

Gli aspetti economici fanno riferimento a: Posizionamento di mercato e competitività; Valore aggiunto per le imprese; Lo sviluppo a lungo termine; Il partenariato e la cooperazione; L'effetto macro-economico.

*pagina a fronte-*  
**System Map**  
Esempio di  
mappa di  
sistema

La *System Map* si usa invece nella fase progettuale per: formalizzare le idee iniziali emergenti del sistema; dettagliare le idee iniziali emergenti, individuando gli attori principali e secondari e le relative interazioni.

Infine viene utilizzata nella fase di progettazione e ingegnerizzazione del sistema per dettagliare ulteriormente la configurazione dello stesso, individuando tutti gli attori coinvolti e le loro interazioni.

### Design Thinking (DT)

Il concetto di *Design Thinking* (DT) come visto nei paragrafi precedenti<sup>35</sup> ha origine nel pensiero di Simon H., di Schön D. e di Buchanan R.

Il DT come processo "formalizzato", caratterizzato da metodi e strumenti specifici, deriva dall'agenzia IDEO e si basa su tre aree: ispirazione, ideazione e attuazione.

Secondo Brown T. i progetti di design devono passare attraverso le tre aree.

Il DT viene definito da Brown come un approccio mentale al progetto che pone l'uomo al centro (*Human Centred Design*).

L'ispirazione si riferisce alle circostanze (che siano un problema, un'opportunità o entrambe) che motivano la ricerca di soluzioni; l'ideazione concerne il processo di generazione, sviluppo e verifica delle idee che possono portare verso più soluzioni; infine l'attuazione per tracciare un possibile percorso verso il mercato (Brown, 2008).

Per affrontare queste tre aree del progetto la guida di IDEO (2015)<sup>36</sup> riporta 52 metodi e strumenti da svolgere con diverse tipologie di materiale ad esempio fogli e penne, macchine fotografiche, post-it e matrici. Nello specifico il manuale fa riferimento a progetti svolti nei sud del mondo, anche se ma il processo progettuale può essere applicato in qualsiasi contesto. La guida suddivide i metodi e gli strumenti sulla base delle diverse fasi progettuali — Ispirazione; Ideazione; Attuazione —.

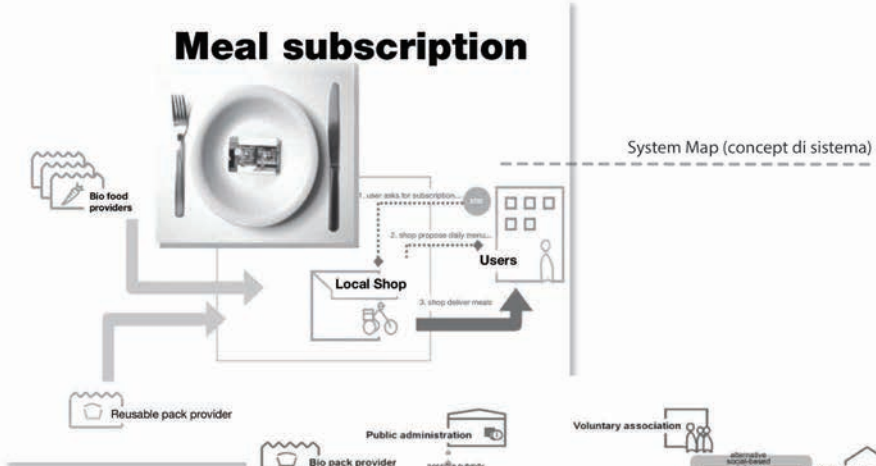
La prima fase (ideazione) inizia con l'inquadramento dell'obiettivo di progetto, la creazione di un piano, l'individuazione di un team e l'individuazione degli strumenti necessari. Successivamente avviene la fase di ricerca (su testi ed altri supporti ad es. web), le interviste ad esperti e non esperti.

Secondo la guida, avviene poi la definizione dell'audience, la conversazione con gruppi formati dai destinatari del progetto. Infine, l'ultimo processo di questa prima fase riguarda la definizione di un moodboard (la guida consiglia una tavola cartacea).

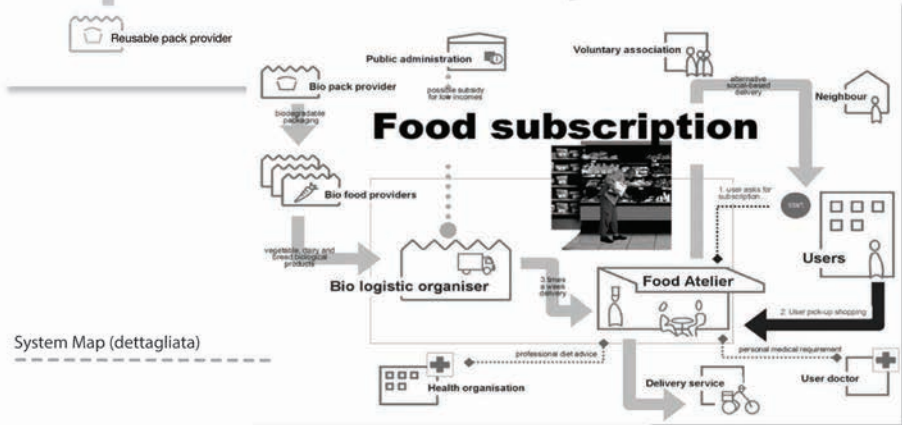
<sup>35</sup> Cfr. capitolo precedente al paragrafo *Design Thinking*

<sup>36</sup> *The Field Guide To Human-Centred Design*, Canada (pp. tot. 194), guida per l'applicazione del Design Thinking — Human Centred Design — consultabile al link: <http://www.designkit.org/>.

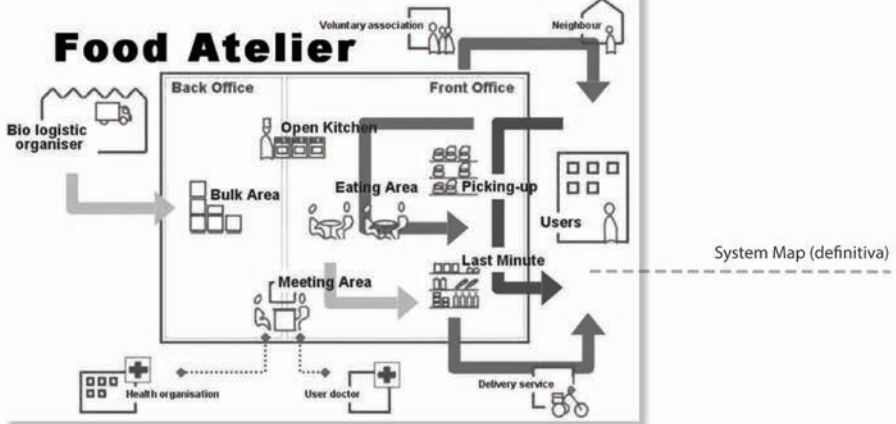
# Meal subscription



# Food subscription



# Food Atelier



In questa fase i componenti del team possono lavorare anche separatamente.

Nella fase di ideazione, avviene la condivisione con il team di progetto delle idee raccolte, una prima selezione e l'individuazione dei temi principali.

Successivamente l'azione illustrata dal manuale è quella del brainstorming (attraverso *Post-it*<sup>®</sup>) per giungere ad una combinazione delle idee generate dal gruppo. Dopo la realizzazione dei primi disegni (schizzi) avviene la definizione di un concept da condividere con dei possibili utenti. Raccolte e analizzate le impressioni delle persone coinvolte, viene realizzato uno *storyboard* ed un prototipo dettagliato (in questa fase il manuale consiglia una iterazione continua di queste ultime fasi).

Nell'ultima fase progettuale il manuale propone la realizzazione di un prototipo definitivo, una mappa di inquadramento del progetto (con la definizione dei *partners*, degli *stakeholders* e delle risorse necessarie), la valutazione delle risorse economiche, un brainstorming con i soggetti individuati per comprendere quali potrebbero essere le strategie per arrivare a dei finanziamenti.

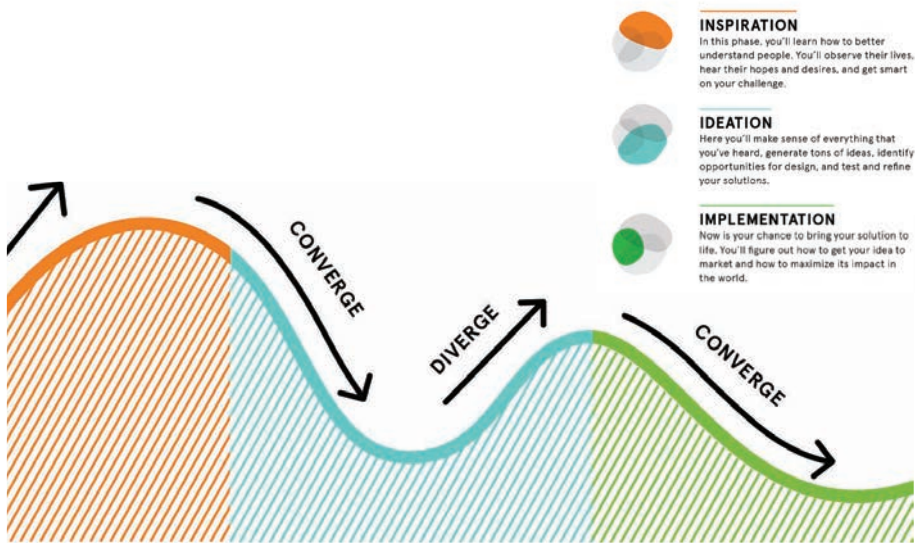
### **Innovazione Sociale**

L'innovazione sociale è strettamente connessa al pensiero progettuale del *Design Thinking*, in quanto in alcuni casi si dota di alcune tecniche peculiari del processo progettuale (Murray et al., 2013, p. 25).

Con questo approccio il progetto tenta di espandere le capacità delle persone in un processo aperto di co-progettazione tra quelli che vengono definiti da Manzini (2015, p. 98) *expert designers* e *diffuse designers*. Murray et al. (2013, p. 12) identificano sei fasi che portano l'innovazione sociale dall'idea alla sua effettiva attuazione; questi momenti possono anche non essere sequenziali e si caratterizzano per il *loop* che avviene tra l'uno e l'altro.

Nella prima fase (Suggerimenti) avvengono tutti quei fattori che sottolineano il bisogno di una innovazione (come ad esempio la crisi o la tematica della sostenibilità); in questa fase vi è la necessità di eseguire una diagnosi del problema. La seconda fase (Proposte) è caratterizzata dalla generazione dell'idea dove vengono usati metodi e strumenti di tipo formale. Nella terza fase (prototipi ed esperimenti) si effettua un'azione di verifica attraverso esperimenti formali e prototipi. Nella quarta fase (conferme) avviene l'entrata a far parte dell'uso comune dell'idea generata; questo momento si caratterizza per l'affinazione dell'idea con la realizzazione di nuovi prototipi.

La quinta fase (Diffusione), relativa all'organizzazione e alla diffusione, prevede l'unione di domanda e offerta. Infine nell'ultima fase (Cambiamento del sistema) si ha il consolidamento dell'innovazione ed un cambiamento totale del sistema esistente.



Nella fase definita “Suggerimenti” è fondamentale l'osservazione, dove il progettista o il gruppo di progetto devono individuare punti di forza e di debolezza e partecipare alla pari con gli attori coinvolti (Manzini, 2014, pp. 65-66).

Gli strumenti qui utilizzati riguardano le ricerche etnografiche, l'osservazione dei cambiamenti che potrebbero innescare le nuove tecnologie, le sommosse dei cittadini o i gruppi di rappresentanza. Divengono indispensabili le mappature dei flussi, delle risorse e dei sistemi (Murray, 2013, pp. 16-19). Gli autori evidenziano che in questa fase risulta importante la ricerca-azione non *per* le persone ma *con* le persone.

Altri strumenti fondamentali sono quelli per monitorare il circuito dell'informazione come ad esempio la piattaforma *Patient Opinion*<sup>37</sup>, un portale indipendente che raccoglie dati e testimonianze relativi alle esperienze dei pazienti nel servizio sanitario del Regno Unito.

Nella fase definita “Proposte” assumono primaria importanza gli strumenti relativi alla messa in relazione dei possibili soggetti interessati con chi sta lavorando al processo di innovazione sociale, al fine di consolidare l'idea.

Murray et al. (ivi, p. 31) evidenzia che il coinvolgimento degli *users* diviene fondamentale per comprendere i loro reali bisogni. In questa fase come sostiene Manzini (2015, p. 163) il processo deve essere aperto e mirare ad una progettazione partecipata ed orizzontale.

<sup>37</sup> *Patient Opinion*, per approfondimenti: <https://www.patientopinion.org.uk/> (ultima consultazione novembre 2015).

Sono importanti gli approcci come il *Lateral Thinking* di De Bono E. con il quale si tenta di cercare le soluzioni meno evidenti (De Bono, 1970, p. 33), quelle che per analogia possono essere associate agli *arcipelaghi emergenti* di Manzini (ivi, p. 26).

Murray et al. (2013, pp. 39-40) riportano una serie di esempi di strumenti tra cui i workshop con i cittadini, le *Call for Ideas*, le Banche di Idee, le scatole per suggerimenti, i *focus group*, gli esercizi su vasta scala (come ad esempio *Citizen Summit*<sup>38</sup> tenutosi a Columbia nel 2003), le piattaforme per coinvolgere i cittadini, gli eventi *open spaces*.

Come evidenzia Manzini (2014, p. 64) in questa fase, per favorire l'apprendimento degli *stakeholders* e farli interloquire, è importante l'utilizzo di alcuni strumenti come i workshop collaborativi attraverso: *storyboard*, *mock-up*, *moodboard*, *videos e sketches*. In generale questi strumenti vengono definiti *Visual Tools for Social Conversation* (Manzini, 2015, p. 135).

Nella fase definita “Prototipi ed Esperimenti” avviene il test delle idee nate nelle fasi precedenti, che siano prodotti specifici o servizi. Murray et al. (2013) elenca una serie di strumenti tra cui le prove per testare i concetti (dove ancora non vi è un prototipo vero e proprio): in questo caso si può coinvolgere un gruppo di utenti ristretto. Possono essere di tipo *open*, come ad esempio l'esperimento messo in atto da Google che ha conferito trasparenza alle fasi di verifica ambientale delle proprie vetture, pubblicando i dati relativi all'inquinamento direttamente su piattaforma web, al fine di dimostrare e sensibilizzare gli utenti sul risparmio di CO2 ottenibile con un'auto ibrida/elettrica (ivi, p.53). Altri strumenti utili a questa fase sono la ricerca di finanziamenti per le fasi iniziali, dagli incubatori di impresa ai finanziamenti pubblici.

Come evidenzia Manzini E. (2014, p. 64), con riferimento al progetto *Nutrire Milano*, divengono importanti gli strumenti come gli eventi e le piattaforme digitali per tenere in connessione tutti gli attori del sistema.

La fase definita “Conferme” fa riferimento alla definizione della parte economica e della struttura organizzativa (aziende private, modelli informali, associazioni, enti di beneficenza); avviene inoltre la definizione della governance, come ad esempio la delineaione degli azionisti e della membership.

Tra gli strumenti per queste azioni gli autori segnalano il *One Click Organizations*<sup>39</sup> (Murray et al., 2013, p. 67).

---

<sup>38</sup> *Citizen Summit*, evento che prevedeva il coinvolgimento dei cittadini per pianificare il futuro della città (distretto di Columbia, USA), discutendo e votando una serie di linee d'azione.

<sup>39</sup> *One Clicks Org*, piattaforma web per creare organizzazioni nel Regno Unito — per approfondimenti consultare il link: <http://www.oneclickorgs.com/> (ultima consultazione dicembre 2015).



Si tratta di un semplice strumento ideato per creare nuove organizzazioni, cambiare costituzioni e impegnare i membri e gli azionisti in modo attivo.

In questa vengono stabilite anche le eventuali catene di approvvigionamento e di domanda come ad esempio la definizione del controllo, che, in un'impresa sociale, può essere anche *Just-in-Time*, ovvero dominata dalle richieste dei consumatori, riorganizzando quindi la tradizionale gerarchia organizzativa (manager-lavoratori-consumatori) (ivi, p. 68).

Un altro modello che possono assumere le organizzazioni sociali è quello del *franchising sociale* (ivi, p. 65 e Manzini, 2015, pp. 184-185), ovvero l'applicazione dei principi del *franchising commerciale* al fine di promuovere benefici sociali a larga scala. Si porta come esempio *Riverford Organic Vegetables Ltd*, che riunisce dodici fattorie produttrici di ortaggi e vende on-line i prodotti sotto un unico marchio: *Riverford Organics Farms*<sup>40</sup>.

Nella fase di "Diffusione", a differenza dell'economia tradizionale, dove in una fase iniziale si tenta di tenere riservata l'innovazione, nell'economia distribuita, tipica delle innovazioni sociali, si mira piuttosto ad una sua rapida diffusione (Murray et al., 2013, p. 80). La diffusione può avvenire in modo generativo dove occorre dare visibilità all'innovazione attraverso la partecipazione ad eventi e fiere, attivando inoltre gruppi di consumatori che possono fare da

<sup>40</sup> *Riverford Organic Vegetables Ltd*, sito web consultabile al link: <http://www.riverford.co.uk/> (ultima consultazione dicembre 2015).

passaparola. Oppure la diffusione può essere supportata dal settore pubblico e in generale dalle istituzioni (ivi, 2013, p. 85); questo supporto come evidenza Manzini E. risulta fondamentale per un processo *bottom-up*, poiché il successo di un'innovazione sociale dipende molto spesso da questo tipo di interrelazioni complesse tra cittadini e istituzioni (Manzini, 2014, p. 63).

Il cambiamento del sistema, ultima fase del processo di Innovazione Sociale, avviene quando l'innovazione assume le forme relative al cambiamento di stile di vita e di rottura dei modelli.

Ricordando le parole di Murray:

un sistema cambia solo quando le persone iniziano a pensare e a vedere in modo differente (Murray et al., 2013, p. 104).

Nell'ambito dell'innovazione sociale i veri cambiamenti sono lenti processi cumulativi che attraverso un'organizzazione distribuita e multi-attore favoriscono il radicamento della trasformazione. Questo passaggio, né semplice, né immediato, secondo Manzini E. (2015, p. 201) può avvenire in tre modalità differenti: nella prima sono le persone che indirizzano le loro azioni nella giusta direzione perché ci sono delle regole da rispettare; nella seconda le persone per scelta, quindi senza imposizioni esterne, decidono di vivere in un modo diverso; nella terza le persone si comportano in modo spontaneo, semplicemente perché è naturale farlo. Spetta al progettista accompagnare, attivare o inventare questi lenti processi di apprendimento sociale e culturale.

### **Design Behaviour** (*Loughborough Design School*)

Quest'ultimo metodo di approccio al progetto, anche se non rientra nello specifico negli approcci promettenti trattati al capitolo precedente, viene preso in analisi in quanto è stato ideato dalle due ricercatrici (Lilley e Lofthouse) del *Sustainable Design Research Group*<sup>41</sup> della *Loughborough Design School*, proprio con l'obiettivo di supportare i progettisti nelle primissime fasi di progetto a favore di una maggiore sostenibilità del prodotto.

Il metodo proposto si basa sulla piattaforma *Design Behaviour*<sup>42</sup> e fa riferimento alla progettazione orientata ad influenzare il comportamento dell'utente in ottica sostenibile (Lilley 2007 e Tang 2010).

---

41 *Sustainable Design Research Group* — Loughborough Design School, per approfondimenti: <http://www.lboro.ac.uk/departments/lds/research/groups/sustainable-design/> (ultima consultazione ottobre 2015).

42 *Design Behaviour* (2011), *Sustainable Design Research Group*, Loughborough Design School. Portale consultabile al link: <http://homepages.lboro.ac.uk/~cddl/index.htm> (ultima consultazione ottobre 2015).



Dalla piattaforma viene evidenziata l'influenza che ha il comportamento dell'utente nella fase di utilizzo dei prodotti, sulle sfere ambientali e sociali; mira a orientare docenti, ricercatori, professionisti e studenti in questo ambito di ricerca attraverso un modello, una base di strumenti e casi studio dimostrativi.

Il modello presentato combina le ricerche di Lilley D. e Tang T. ed è suddiviso in sette strategie (per ognuna viene riportato un esempio):

- eco-informazione, con l'obiettivo di progettare per rendere visibile al consumatore il consumo delle risorse (esempio: il progetto di una tenda da doccia stampata con inchiostro sensibile al calore che reagisce in base al tempo trascorso nella doccia invitando l'utente a ridurre i consumi);
- progettare per l'eco-scelta, ovvero incoraggiare le persone a riflettere sul loro comportamento e ad assumersi la responsabilità delle loro azioni fornendo loro delle opzioni (esempio: progettare sistemi in grado di monitorare i consumi energetici dell'appartamento);
- progettare prodotti in grado di fornire *eco-feedback*, ovvero informare gli utenti direttamente degli impatti ambientali e sociali delle loro azioni, per aumentare la consapevolezza ed incoraggiare un cambiamento di comportamento (esempio: la progettazione di adattatori per il risparmio energetico nella fase di stand-by degli apparecchi);
- progettare l'eco-esortazione, ovvero spingere gli utenti verso un utilizzo più sostenibile attraverso l'offerta di suggerimenti per una buona condotta o di penalità per l'uso insostenibile (esempio: la progettazione di oggetti che per essere usati hanno bisogno dell'energia cinetica);
- eco-guida, ovvero facilitare l'adozione di comportamenti più corretti attraverso l'inserimento nel prodotto di vincoli (esempio: progettare prodotti che se usati in modo scorretto disturbano l'utente);
- intervento eco-tecnico, ovvero vincolare le abitudini di uso controllando il comportamento dell'utente in modo automatico (esempio: progettare oggetti intelligenti in grado di monitorare il consumo delle risorse e sospendere l'alimentazione quando non necessaria);
- progettare secondo un "design intelligente" riducendo gli impatti ambientali o sociali senza cambiare il comportamento degli utenti (esempio: progettare la pavimentazione che raccoglie l'energia cinetica in ambienti ad alto calpestio, per convertirla in energia elettrica).

La piattaforma offre tre strumenti per favorire la progettazione orientata alla modifica del comportamento dell'utente: una matrice per identificare e valutare gli impatti del



comportamento dell'utente (matrix A), una per identificare e valutare i comportamenti derivanti dai concept di design (matrix B), ed una *checklist* per valutare gli impatti ambientali, sociali ed etici dei concept.

Tutti gli strumenti sono scaricabili tramite link ed in formato PDF.

### **MATRICE A (definizione del concept)**

La matrice A aiuta ad identificare e definire una valutazione etica delle questioni relative al comportamento. Include una tabella da compilare con il comportamento identificato e con l'attribuzione di valori qualitativi relativi a impatto (basso-medio-alto), effetto (a breve o lungo termine), permanenza (reversibile o irreversibile).

Alcune domande di esempio aiutano ad identificare il livello d'impatto causato dal comportamento: il comportamento va contro normative o leggi?; il comportamento riduce la qualità della vita o del benessere delle persone anche indirettamente coinvolte?; questo comportamento è pericoloso, rischioso?; potrebbe essere pericoloso per l'utente o per altre persone?; l'iterazione del comportamento potrebbe danneggiare o degradare l'ambiente (sia a livello locale che globale)?

Questa prima matrice è utile nella fase di definizione del concept.

### **MATRICE B (valutazione del concept)**

Si tratta di una matrice che aiuta la valutazione del/dei concept scaturito/i grazie alla valutazione fatta nella matrice precedente.

Si suddivide in due colonne: nella prima vengono elencati tutti i potenziali comportamenti di uso legati al prodotto o sistema, nella seconda i probabili impatti o conseguenze del comportamento in esame sugli *stakeholders*.

L'attribuzione qualitativa relativa ai valori delle voci individuate nelle due colonne avviene sulla base di quattro parametri: rigore (se i comportamenti verranno rispettati), arco di tempo (quanto tempo è necessario), permanenza, necessità.

Questo strumento si può utilizzare nella fase di valutazione del concept.

### **CHECKLIST**

La *Good Design checklist*, si divide in sei macro-aree: analisi dei bisogni, materiali e componenti, distribuzione, utilizzo, design per il comportamento sostenibile, smaltimento e recupero. Si tratta dell'ultimo strumento da utilizzare per una più approfondita valutazione del concept, tenendo in considerazione alcuni aspetti, rispetto alle matrici, del ciclo di vita di prodotto/sistema.

La piattaforma mette in evidenza l'importanza attribuita alla comprensione del comportamento dell'utente da parte del progettista, non solo attraverso gli strumenti precedentemente elencati, ma anche con una sezione dedicata all'applicazione delle tecniche di *User Centred Design* come ad esempio: l'osservazione partecipata, la costruzione di scenari d'uso e i *focus group*. Per ogni strategia di coinvolgimento dell'utente la specifica sezione offre una serie di strumenti utili per applicare i metodi descritti.













La complessità è soggettiva, è vero. [...] Suscita confusione. E la confusione risiede nella mente. La complessità si supera attraverso la comprensione. E anche la comprensione risiede nella mente. [...] Può dunque esistere una scienza degli aspetti soggettivi: si tratta di una scienza che segue metodi qualitativi. Non dobbiamo apporre un numero a ogni cosa (Norman, 2012, versione *Kindle*, pos.115).

L'evoluzione del design orientato alla sostenibilità vista nella sezione precedente, che nel suo corso si occupa della valutazione ambientale fino alla visione allargata del design dei sistemi — che comprende non solo la sostenibilità ambientale ma conseguentemente anche quella sociale ed economica (Bistagnino, 2012, p. 25)(Vezzoli et al., 2014, p. 2), ci fa comprendere l'estrema complessità e la necessaria multidisciplinarietà di cui deve dotarsi un progetto orientato allo sviluppo sostenibile. Molti degli approcci al design orientato alla sostenibilità, soprattutto a livello ambientale, tendono a far riferimento soltanto all'applicazione di materiali ritenuti più sostenibili attraverso l'utilizzo di strumenti di natura analitica, andando spesso a compiere atti di re-design o comunque a generare piccole innovazioni incrementali che non incidono drasticamente sul sistema.

Secondo Nelson e Stolterman (2003, p. 72) la complessità che si trova davanti un progetto di design deve essere affrontata in modo da non permettere all'analisi di diventare il processo di pensiero razionale dominante o esclusivo.

Se come abbiamo visto per raggiungere la sostenibilità sono necessarie innovazioni radicali, vi è bisogno, soprattutto nelle fasi iniziali — definizione del concept e scenario —, dove, come evidenziano più autori<sup>1</sup> si determinano la maggior parte degli impatti ambientali, di un approccio che miri a pensare con la mente.

La mente e il pensiero sono fondamentali per un progettista che:

grazie al suo approccio sistemico e al suo modello mentale, è anche qualcosa di più quando si tratta di interpretare i dati per assumere decisioni. Questo grazie ad una modalità cognitiva che gli è propria, integrante aspetti di diversa natura e che è comunemente riconosciuta come *design thinking* (Zurlo, 2014, p. 32).

---

<sup>1</sup> Cfr. capitolo *Design per la Sostenibilità*

Il problema che si presenta al progettista — più in generale si può parlare anche di gruppo multidisciplinare di progetto —, nell'affrontare la propria pratica professionale e di ricerca, è anche di natura cognitiva; si crea una discontinuità tra le capacità cognitive dell'attore — il designer o il gruppo di progetto — e la realtà stessa — il sistema complesso —.

Secondo Pizzocaro (in Bertola et al., 2004, p. 68) nella complessità l'orizzonte d'azione del progettista non potrà che dipendere dalla capacità di:

- costruire o migliorare la cognizione di una realtà complessa;
- costruire o migliorare le competenze e le abilità per fronteggiare quella realtà complessa.

Innovare e progettare nella complessità secondo Pizzocaro significa scostarsi radicalmente dal passato, trasformando attraverso il progetto, come sostiene Simon (1988, p. 143), situazioni esistenti in situazioni desiderate.

### **Tra Riflessione e Teoria / Tra Certezza e Incertezza**

Sebbene come messo in evidenza da Maffei<sup>2</sup> (in Fabbri 2010) la *scienza dell'artificiale*<sup>3</sup> proposta da Simon H. A. abbia evidenziato i suoi limiti, la sua definizione di design, come sostiene Friedman (2003), rimane comunque un buon punto di partenza per coprire la maggior parte dei domini di progetto.

La maggior parte delle definizioni di design hanno tre attributi. Innanzitutto, la parola design si riferisce ad un processo. In secondo luogo, il processo è un obiettivo orientato. In terzo luogo, l'obiettivo del progetto è risolvere i problemi, soddisfare le esigenze, migliorando le situazioni o la creazione di qualcosa di nuovo o di utile (Friedman, 2003).

*Traduzione dall'inglese a cura dell'autore*

Per costruire o migliorare una realtà complessa o costruire e migliorare le competenze per fronteggiarla, il designer deve dunque osservare quella realtà complessa per trarne regole generali e principi, che tuttavia, secondo l'ottica fenomenologica della ricerca in design, si evolvono continuamente in base al punto di vista adottato ed al contesto di riferimento (Bertola et al., 2004, p. 25).

<sup>2</sup> L'autore evidenzia che il pensiero di Simon H. A. è un primo tentativo di coniugare la razionalità, la teleologia e la scelta; ovvero passare da un ottimo razionale ad un ottimo più pertinente definito da Simon 'satisfying' (soddisfacente). Questo tentativo segnala da una parte i limiti computazionali e di rappresentazione della razionalità applicata in maniera astratta, e dall'altra indica una via per la ricerca di soluzioni alternative che soddisfino la visione dell'attore.

<sup>3</sup> Si deve a Simon H. A. l'applicazione di una visione complessa alla razionalità del progetto. Nel testo teorizza la scienza dell'artificiale (sciences of design) che tenta di integrare processi metodologici, derivati da metodi scientifici, e componenti empiriche derivate dalla pratica. Simon, mettendo in discussione i principi di logica e razionalità delle scienze naturali, tenta di definire una scienza adatta al mondo artificiale (es. architettura, ingegneria, design) attraverso la teoria della razionalità limitata, ovvero l'adozione di un metodo che seppur non conduca alla previsione matematica e univoca di una soluzione, consente una corretta rappresentazione del problema e offre le teorie e le norme per la scelta della soluzione (Bertola e Manzini, 2004).

Secondo le prime teorie della razionalità limitata proposte da Simon H. A., il progettista, per trasformare le situazioni esistenti in situazioni desiderate, compie un percorso non lineare. L'autore lo paragona questo percorso a quello delle formiche che nel loro cammino si adattano agli ostacoli che incontrano per tornare a casa (Simon, 1993, p. 79).

La figura del progettista e più in generale del flusso del progetto rientra in quello che viene definito da Schön, il professionista riflessivo<sup>4</sup> (o pratica riflessiva), dove il progetto diventa un dialogo tra la teoria e la prassi, una conversazione riflessiva (Schön, 1993, p. 118).

Schön, per dimostrare la sua teoria, descrive una revisione progettuale svolta da un docente a un'allieva. I due, attraverso il linguaggio ed il disegno — definito linguaggio della progettazione —, definiscono un progetto preliminare di un edificio dove, come sostiene l'autore:

ogni mossa è un esperimento parziale che contribuisce all'esperimento globale di ristrutturazione del problema. Alcune mosse incontrano resistenza [...], mentre altre generano nuovi fenomeni (Schön, 1993, p. 118).

Questo dimostra che il progettista, di fronte ai differenti problemi progettuali che incontra non può avere un'unica soluzione al progetto ma una serie di variabili e di possibili scelte;

[...] le azioni del progettista tendono, fortunatamente o sfortunatamente, a produrre conseguenze diverse rispetto a quelle desiderate. Quando questo accade, il progettista può tener conto delle modificazioni non intenzionali che ha prodotto nella situazione generando nuovi apprezzamenti e comprensioni e operando nuove scelte. [...] In un valido processo progettuale, tale conversazione con la situazione è riflessiva (Schön, 1993, p. 103).

Un progetto, in generale, è quindi una pratica complessa che non può essere risolta attraverso riduzionismi e approcci lineari.

Già Simon H. A. rivelava che nel mondo reale le procedure di progettazione non dovrebbero limitarsi ad assemblare le soluzioni delle singole componenti ma dovrebbero ricercare la loro aggregazione appropriata dei componenti<sup>5</sup> (Simon, 1981, p. 156).

Le incertezze che scaturiscono durante il dialogo tra il docente e la studentessa descritto da Schön, si sviluppano attraverso una serie di continui cambiamenti di approccio al progetto che ri-orientano le loro mosse progettuali in risposta alle scoperte precedenti, fino al rag-

---

<sup>4</sup> All'autore Schön si deve l'epistemologia della prassi, ovvero la capacità di alcuni *practitioner* di produrre, attraverso la riflessione sulle proprie prassi, conoscenze generalizzate e codificate accessibili anche ad altri. Questa visione equilibrata, associata al design ne mette in luce sia la capacità di produrre conoscenza, ma attraverso modi che non producono necessariamente quelli scientifici in senso "positivista". La ricerca in design assume quindi un'ottica fenomenologica, ovvero di osservazione della realtà del progetto per trarne regole generali e principi continuamente in evoluzione (Bertola et al., 2004, p. 25).

<sup>5</sup> L'autore porta come esempio il "mettere le uova in diversi panieri", ovvero il non seguire una linea di condotta finché essa non si dimostra del tutto valida o del tutto sbagliata, ma cominciare ad esplorare diverse strade, procedendo su quelle che al momento si rivelano le più promettenti. Se una delle strade seguite si rivelerà poi meno promettente, potrà essere sostituita con un'altra alla quale era stato in precedenza attribuito un livello di priorità inferiore.

giungimento di un equilibrio dialogico (scaturito dal dialogo), generato da un pensiero multidimensionale<sup>6</sup> (Morin, in Bocchi et al., 1985, p. 57), tra domini progettuali e riflessione (Schön, 1993, p. 103).

Si tratta fundamentalmente di soluzioni progettuali generate da una base di conoscenza acquisita ed una pratica, che generano continue modifiche fino al raggiungimento del progetto definitivo. È una dinamica che attraverso l'organizzazione di vari domini di conoscenza tenta di definire la complessità, tenta, per usare le parole di Pizzocaro (in Bertola et al., 2004, p. 71), la decodifica del progettabile in una realtà complessa.

La complessità, citando Morin E. (in Bocchi et al., 1985, p. 57), reintroduce incertezza in una conoscenza che era partita trionfalmente verso la conquista della certezza assoluta.

Morin nell'incertezza vede l'aspetto positivo:

l'aspetto progressivo che può derivare dalla risposta alla sfida della complessità consiste nel decollo verso un pensiero multidimensionale e dialogico [...]. [...] Non c'è ricetta semplice per la complessità [...]. La complessità richiede invece la strategia, perché solo la strategia può consentirci di avanzare entro ciò che è incerto e aleatorio (Morin, 1985, pp. 57-59).

L'incertezza che caratterizza la complessità del progetto, soprattutto quando si ha a che fare con lo sviluppo sostenibile che come abbiamo visto risulta complesso e non quantificabile, destina l'innovazione<sup>7</sup> a rispecchiare gli elementi del *complexus* in cui si cala:

da processo distintivo, univoco, orientato alla realizzazione di un nuovo prodotto, servizio o sistema, evolve nella dinamica delle interazioni tra ricerca di base, progetto, fasi di sviluppo dove il sapere cui si guarda in parte già esiste ed in parte si genera in tempo reale (Pizzocaro, in Bertola et al. 2004, p. 68).

Nella complessità, come sostiene Pizzocaro, il fattore di incertezza diventa parte integrante del processo di progettazione e quindi di innovazione, generando un'alternanza, una sovrapposizione, una commistione di atti pianificati ed eventi casuali. I processi innovativi secondo l'autrice potranno assumere la natura di un processo stocastico ovvero

6 Morin E., descrivendo l'errore del pensiero formalizzante e quantificatore, che è arrivato a credere che ciò che non fosse quantificabile e formalizzabile non esistesse, evidenzia la necessità di riscoprire la strada del pensiero multidimensionale, ovvero il pensiero in cui i singoli aspetti di una realtà vanno sì trattati come distinti, ma essendo aspetti facenti parte di una medesima realtà non devono essere isolati e resi incommunicanti. Se si analizza il dialogo tra docente e studente proposto da Schön infatti si nota come la dinamica del progetto oscilla tra l'unità — intesa ad esempio come una singola stanza del progetto architettonico — e l'insieme, ovvero il progetto nel suo complesso — come ad esempio l'inserimento dell'intero edificio nel lotto di terreno —. Inoltre Morin E. propone di ritrovare la strada del pensiero dialogico, ovvero quello di far convivere due "nature", due principi, in un'unità senza però far dissolvere la dualità nell'unità. Anche questo concetto si può ricollegare alla teoria riflessiva di Schön dove i singoli elementi — aule, scale, rampe d'accesso, palestra, forme ecc. — si veda SCHÖN D. A. (1993), cit., p.120 — si integrano in un insieme armonioso. Schön evidenzia che una cattiva localizzazione anche di un solo elemento — si veda SCHÖN D. A. (1993), cit., p.125 — potrebbe rovinare il progetto nel suo complesso. Il progettista deve quindi oscillare tra coinvolgimento sul singolo elemento e distacco al fine di avere una visione complessiva del progetto.

7 L'innovazione intesa come l'oggetto della prassi progettuale e cardine delle politiche di impresa nella contemporaneità.

processi dove coesistono intenzioni e rischio (ivi, p. 69).

A questo punto possiamo sostenere che il processo del progetto è quindi sempre indefinito e che il suo andamento oscilla tra scelte giuste e sbagliate, dove spesso, come evidenzia Mari E. (2001, p. 95), vi è la necessità di fare un compromesso tra i dati conosciuti e quelli che non si conoscono ancora. Si tratta di un percorso a volte ridondante dove si ha a che fare con un problema mal definito, con un *wicked problem*<sup>8</sup> (Buchanan, 1992), che, come sostiene Zurlo,

si determina meglio man mano che procediamo, spesso per prova ed errore, nel tentativo di circoscriverlo, prima, e di risolverlo dopo (Zurlo, 2014, p. 22).

Il percorso del progetto è quindi un processo ridondante (es. la studentessa e il professore descritti da Schön), che inizia con lo scopo di trasformare una situazione esistente in una desiderata - dove si generano gli obiettivi -, successivamente passa per una serie di domini di conoscenza sia specifici del design che di discipline diverse attraverso l'applicazione pratica (e viceversa) - dove si generano una molteplicità di soluzioni tuttavia condizionate dagli aspetti cognitivi degli attori -, fino al raggiungimento di una soluzione non prevedibile.

Anche Mari E. (2001), paragonando l'orizzonte dell'espressione con l'orizzonte delle scienze della natura, dimostra che il percorso risolutore del progetto, per avere un senso, non può che non passare dalla globalità della ridondanza (Mari, 2001, p. 27).

Riferendosi alla stessa sfera della ridondanza l'autore riporta lo schema relativo alla ricerca scientifica, evidenziato attraverso una parcellizzazione, quindi un allontanamento dal contesto globale.

L'autore evidenzia che questi due metodi sono profondamente diversi<sup>9</sup>:

così diversi da non consentire, pressoché mai, quella interdisciplinarietà così auspicata dai progettisti (Mari, 2001).

Le parole di Friedman K. evidenziano le caratteristiche interdisciplinari del design:

la disciplina del design implica l'indagine nei diversi domini. Il settore del design abbraccia la professione, la disciplina e un insieme spesso mutevole e incerto di settori e aree di indagine affini e connessi. Il teorizzare riguarda la disciplina. Il fondamento della teoria del progetto si basa sul fatto che il design è per sua natura interdisciplinare, è una disciplina integrativa (Friedman, 2003).

*Traduzione dall'inglese a cura dell'autore.*

---

<sup>8</sup> Cfr. capitolo *Design per la Sostenibilità*

<sup>9</sup> L'autore evidenzia che le forme scaturite dal pensiero scientifico (con riferimento a Galileo) sono tanto più ottimali quanto più sono libere dalle proiezioni dell'uomo e coerenti con il paradigma della scienza - si veda anche in questo testo il paragrafo *Tra Crescita, Decrescita e Nuove Visioni Scientifiche* nel capitolo *Un premissa sullo Sviluppo Sostenibile*

Il progetto, secondo Maffei, è un artefatto cognitivo complesso che mette in relazione il piano interno e intenzionale, ed il piano esterno, in cui esistono le condizioni materiali e immateriali<sup>10</sup>.

Il progetto nasce quindi come un elemento di mediazione, traduzione, visualizzazione del mondo di riferimento dell'agente e ne definisce l'insieme delle possibilità tecniche, sociali e culturali (Maffei in Fabbri, 2010, p. 271).

Inoltre, il progetto come *pratica situata*<sup>11</sup> (Penati, in Bertola et al., 2004, p. 46) non corrisponde ad un processo di astrazione o modellizzazione razionale orientata ad uno scopo, ma ad un processo che ha come risultato finale un'azione dotata di scopo. Questo significa che ogni azione dipende dalle circostanze materiali e immateriali in cui si sviluppa (Suchman in Maffei, in Fabbri, 2010, p. 270) e dalle negoziazioni delle interazioni sociali.

Nel suo saggio teorico Maffei fa riferimento a questo complesso sistema che è il progetto, ovvero un processo costruttivo a carattere negoziale e partecipato, situato all'interno di una comunità di pratiche che viene definita *design community* dove il designer diventa l'abilitatore dei processi di interazione tra tutti gli attori<sup>12</sup>(Maffei in Fabbri, 2010, pp. 274-277).

Questa caratteristica del progetto si concretizza nella *ricerca-azione* dove, come sottolinea Villari (in Fabbri, 2010, p. 495) emerge fortemente il carattere non lineare del rapporto tra teoria e pratica.

Nella *ricerca-azione* si concretizza quindi: il legame teoria-pratica, la tematica della collaborazione e della partecipazione e l'attitudine riflessiva (Villari in Fabbri, 2010, p.500), teorizzata da Schön nella descrizione del professionista riflessivo.

Il progettista in questo processo diventa quindi il mediatore, il regista, il facilitatore (Pacenti, 2004; Maffei, Zurlo, 2000 in Villari in Fabbri, 2010, p. 506) del processo che si genera nella *Design Community*<sup>13</sup>.

10 L'autore riprendendo il concetto di epistemologia della prassi, mette in evidenza che nel processo progettuale si hanno la visione e la descrizione, su diversi piani e con diversi linguaggi, delle intenzionalità, dei vincoli e delle opportunità dell'attore che promuove il cambiamento. Il progetto è sostanzialmente influenzato, secondo il modello costruttivista, dall'ambiente tecnico, cognitivo e sociale.

11 Viene evidenziato che accettare i limiti della nostra capacità previsionale, non significa delegittimare il ruolo della razionalità ma accettare che il cammino dell'innovazione non necessariamente seguirà una traiettoria di sviluppo univoca, ma genererà molto probabilmente, una mappa di eventi possibili che dipendono dal modo in cui si intrecciano, generando vincoli o opportunità.

12 L'autore conclude il suo saggio riassumendo che il design è essenzialmente una pratica clinica caratterizzata quindi dall'unicità e dalla non generalizzazione. Il processo di design si nutre quindi di conoscenza generale e astratta, delle risorse cognitive ed esperienziali degli attori coinvolti, della conoscenza implicita e sedimentata nelle pratiche locali. Questo agire clinico si concretizza nell'attività di ricerca-azione.

13 L'autore evidenzia che il termine definito *Design Community* fa riferimento all'espressione di Wenger E. (1988) che definisce comunità di pratiche quei particolari domini in cui gli attori interagiscono e scambiano

Passando ad un livello di innovazione di sistema la domanda è: in che senso è possibile pensare ad un'estetica di un PSS eco-efficiente? Questa domanda non riguarda solo il dibattito sul design per la sostenibilità, ma in modo più ampio il ruolo del design (Vezzoli et al., 2014, p. 5).

## Il Progetto come un Sistema Complesso

Progettare la sostenibilità nello scenario descritto nei capitoli precedenti, dove l'aspetto sistemico deve essere tenuto come principale *driver* progettuale e di innovazione, comporta un aumento della complessità del flusso progettuale e quindi la necessità di adottare metodi e strumenti estremamente eterogenei e divergenti, ma comunque tutti orientati a produrre lo stesso effetto.

Il processo del progetto, come *pratica situata* (Penati, in Bertola et al., p. 34), ha come risultato finale un'azione dotata di scopo e non una sua semplice razionalizzazione e astrazione; la necessità è quella di accettare che il cammino dell'innovazione non necessariamente seguirà una traiettoria di sviluppo univoca, ma genererà molto probabilmente, una mappa di eventi possibili che dipendono dal modo in cui questi si intrecciano, generando vincoli o opportunità.

Ogni azione del progettista, o del gruppo progettuale, dipende quindi dalle circostanze materiali e immateriali in cui si sviluppa e dalla negoziazione delle interazioni sociali (Maffei, in Fabbri 2010, p. 270); in questo scenario quindi il progetto inteso come processo si complessifica arrivando ad assumere caratteristiche interdisciplinari e transdisciplinari.

In termini di sostenibilità risulta quindi evidente

che per affrontare le cause alla base dei sintomi e persino dell'epidemia, l'approccio sistemico richiesto necessita di input provenienti da una gamma sempre crescente di basi di conoscenze scientifiche specialistiche (Marttila, Kohtala, in Vezzoli et al., 2014, p.450). Traduzione dall'inglese a cura dell'autore.

Nella complessità del progetto contemporaneo, come sostiene Germak:

occorre superare i confini disciplinari settoriali e agire nel progetto in modo interdisciplinare (Germak, 2008, p. 98).

Il concetto di interdisciplinarietà passa a quello di transdisciplinarietà, che, soprattutto nel campo della sostenibilità, ha bisogno di estendersi nella società stessa, coinvolgendo ad esempio gli attori politici e gli altri settori della società anche, come sostiene Marttila e Kohtala (in Vezzoli et al., 2014, p. 451), al di fuori del mondo accademico, sollevando la questione non solo sulla soluzione del problema, ma soprattutto sulla scelta del problema (*idem*).

Il pensiero sistemico comporta quindi un allargamento del team progettuale ed anche delle diverse modalità collaborative ma, come ad esempio evidenziano Marttila T. et al. (in Vezzoli

---

conoscenza per riuscire ad ottenere un accordo condiviso e una comune capacità di costruire assieme processi orientati a uno scopo.

et al., p. 453), con riferimento al PSS, non è ancora chiaro quale sia l'orientamento per la progettazione in questo tipo di *problem solving*.

Sebbene consolidato il fatto che i progettisti possano giocare un ruolo centrale in termini di sostenibilità, soprattutto nelle primissime fasi progettuali, rimane comunque complessa la questione legata ai metodi e agli strumenti da applicare<sup>14</sup>.

## Il Flusso Progettuale

Osservando un ipotetico flusso di progetto, caratterizzato dalla ridondanza dell'incertezza nella fase iniziale e dalla fase di chiarezza e focus nella fase finale, è possibile comprendere l'estrema complessità che caratterizza un processo di design e di conseguenza anche i possibili metodi e strumenti da adottare.

La *design process squiggle* concepita da Newman D. (ca. 2006) non fa altro che riprendere il concetto di "macro-struttura" proposto da Bonsiepe (1993, p. 158-159), che associa alla fase iniziale la strutturazione del problema (ricerca), alla fase intermedia quella progettuale (concept e prototipazione) ed alla fase finale quella della realizzazione del progetto (progetto finale).

La *design process squiggle*<sup>15</sup> è stata concepita dall'autore per far comprendere il processo di progettazione a un proprio cliente.

Nella parte superiore dell'illustrazione vengono associati degli attributi alle due macro-fasi del processo: la prima fase, descritta come *fuzziness* (fase nebulosa), è caratterizzata da incertezza, schemi, idee; la seconda, dove il processo si avvia verso la definizione del progetto, si distingue per chiarezza e definizione dei concetti.

Questa tipologia di processo, caratterizzata da una prima fase nebulosa, vaga e non ben definibile, e dal passaggio convergente verso la soluzione finale, viene descritta anche da altri autori come Sanders E. (2008).

L'autrice evidenzia la crescente enfasi che viene attribuita alla prima parte del processo di progetto, definito *front-end* o *pre-design* (si potrebbe anche far riferimento a quello che generalmente viene definita *fase metaprogettuale*<sup>16</sup>).

---

14 Cfr. capitolo *Metodi e Strumenti*

15 Newman D (2006)., *Design process squiggle*, consultabile al link: <http://cargocollective.com/central/The-Design-Squiggle> (ultima consultazione dicembre 2015).

16 Il metaprogetto fornisce il supporto logico procedurale da seguire nella strutturazione del progetto concreto, ossia lo schema di organizzazione mentale non sequenziale o lineare ma disposto a configurazione mappale o reticolare, destinato a orientare «sul campo» il convergere delle idee in modo creativo e attuativo. In generale, il metaprogetto stabilisce quali sono le attese per il progetto e fornisce delle indicazioni senza le soluzioni specifiche che verranno messe in atto successivamente. Questa sua peculiarità fa in modo che da uno stesso schema metaprogettuale possano derivare soluzioni progettuali apparentemente molto differenti, ma conformi a un preciso atteggiamento progettuale (Barbero in Germak, 2008, p. 159).





In questa fase esplorativa, si svolgono numerose attività finalizzate ad informare e ispirare il progetto attraverso domande di tipo aperto: ‘come possiamo migliorare la qualità della vita delle persone affette da malattie croniche?’ o ‘qual è il prossimo grande passo da effettuare per migliorare la qualità del tempo libero nella famiglia?’ (Sanders et al., 2008, pp. 6-7). Secondo l’autrice nella natura caotica della fase *front-end* spesso non è noto se il risultato finale del processo di progettazione sarà un prodotto, un servizio, un’interfaccia, un edificio ecc. (*idem*).

Questa fase del flusso progettuale si caratterizza quindi per essere una fase di tipo divergente, contraddistinta dal fattore dell’incertezza e della complessità. Il processo del progetto è sempre indefinito ed oscilla tra scelte giuste e sbagliate, dove spesso il sapere a cui si attinge esiste e nello stesso tempo si genera attraverso la pratica.

Secondo Sanders et al. (2008) l’obiettivo della fase esplorativa è determinare ciò che deve essere progettato e talvolta anche ciò che non merita di esserlo.

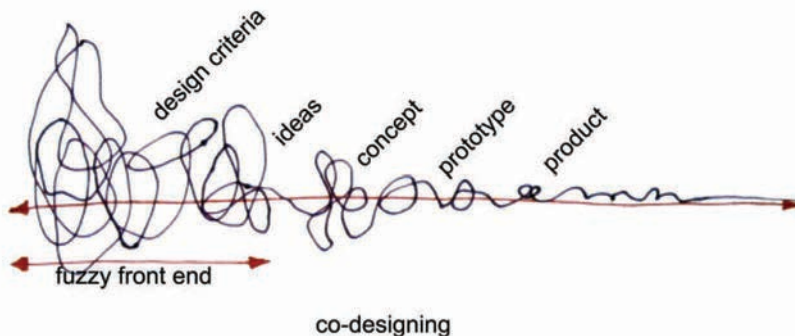
Dopo la fase di *fuzziness* segue la fase convergente, dove vengono individuate le prime idee e il concept fino ad arrivare alla prototipazione ed al progetto definitivo. Tuttavia vi possono essere prototipi parziali anche nelle primissime fasi di progetto.

Un processo progettuale simile ai due descritti è quello definito a doppio diamante dal *Design Council*<sup>17</sup> (2005).

<sup>17</sup> Design Council (2005), *A study of the design process*, documento consultabile al link: <http://www.designcoun->



Ipotetico  
Processo  
Progettuale  
da Sanders,  
2008



Il modello a doppio diamante si distingue in quattro fasi: scoperta, definizione, sviluppo e esecuzione. Secondo questo modello il progetto inizia con un'idea o un'ispirazione data da una prima fase di scoperta caratterizzata dall'identificazione dei bisogni (che include la ricerca di mercato, la ricerca sugli utenti, la gestione dell'informazione e i gruppi di ricerca in design).

La seconda fase rappresenta uno stadio in cui si raggiunge l'allineamento tra bisogni e mercato (sviluppo, gestione e definizione del progetto). La terza fase definisce lo sviluppo delle soluzioni (lavoro multidisciplinare, metodi di sviluppo e test). L'ultima fase, quella esecutiva, si caratterizza per test finali, approvazione e lancio del prodotto o servizio oltre alla raccolta dei successivi feedback per comprendere quanto il nuovo design venga apprezzato dagli utenti finali.

pagina a fronte  
Design Council  
Double Diamond

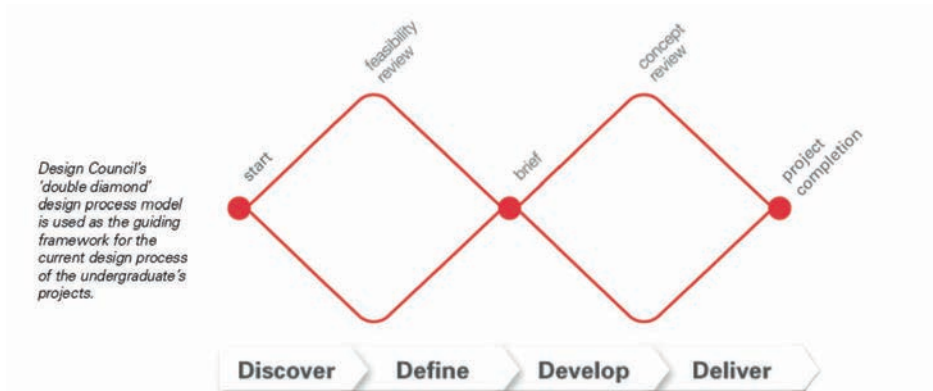
### Metodi e Strumenti nel Flusso Progettuale

In questo paragrafo si vogliono definire le modalità con cui i metodi e gli strumenti analizzati<sup>18</sup> forniscono supporto durante il percorso di progetto ed individuare la fase del flusso progettuale in cui divengono utili al fine di valutare alcune possibili integrazioni.

Ipotizziamo ora di raggruppare questi metodi e strumenti in quattro macro-aree che ne definiscono le peculiarità tipologiche: “per misurare quantitativamente” (area rossa) come ad esempio la LCA, “per valutare qualitativamente” (area gialla) come ad esempio i database di materiali, “per pensare-vedere e pre-vedere” (area celeste) come ad esempio il brainstorming, “per far vedere” (area viola) come ad esempio la mappa di sistema.

[cil.org.uk/sites/default/files/asset/document/ElevenLessons\\_Design\\_Council%20\(2\).pdf](http://cil.org.uk/sites/default/files/asset/document/ElevenLessons_Design_Council%20(2).pdf) (ultima consultazione dicembre 2015).

<sup>18</sup> Cfr capitolo *Metodi e Strumenti*



La denominazione delle ultime due macro-aree trae spunto dai concetti espressi da Zurlo F. (2014), in relazione al Design Strategico, relativi alle capacità dei progettisti di “vedere”, “pre-vedere” e “far-vedere”.

Secondo l'autore le capacità relative al “vedere” si nutrono del concetto di *zooming* e permettono ai progettisti di allontanarsi ed avvicinarsi ai problemi; le capacità relative al “pre-vedere” fanno riferimento all'attitudine di anticipazione critica relativa a futuri scenari possibili; ed infine il concetto relativo al “far-vedere” si riferisce alle capacità di sintesi del progettista che, attraverso un'immagine (dallo sketch alla visualizzazione 2D e 3D), riesce a comunicare il senso del progetto.

Queste capacità espresse dall'autore sono comunque alla base delle prime definizioni metodologiche relative al design (Simon 1969 ed. 1981) (Schön, 1983) (Buchanan, 1992) (Cross, 1993) e si riferiscono ad un atteggiamento mentale proprio dei progettisti.

Per questo le categorie individuate che fanno riferimento a questi concetti (Metodi e Strumenti per Far Vedere e Metodi e Strumenti per Pensare/Vedere/Pre-Vedere) comprendono metodi e strumenti pratici e propri della pratica progettuale già dalle sue prime definizioni metodologiche, mentre le altre due categorie (Metodi e Strumenti per Valutare Qualitativamente e Metodi e Strumenti per Misurare Quantitativamente) comprendono metodi e strumenti di natura analitica e specifica su determinati ambiti disciplinari.

La distinzione viene proposta per capire come i vari metodi e strumenti vanno ad integrarsi e vengono adottati nel processo progettuale; è infatti possibile che alcuni di questi appartengano a più fasi di un processo e, per conseguenza, alle diverse macro-aree qui proposte andandosi ad integrare in modo sinergico.

Una tavola di *moodboard*, ad esempio, può essere usata in una fase iniziale del processo progettuale al fine di ipotizzare uno scenario tra il gruppo di progetto, ma può anche essere

utilizzata come efficace strumento per la comunicazione con gli utenti ed in generale con gli *stakeholders* anche in una fase di workshop (sia con studenti ma anche con altri attori). Quindi di base è uno strumento qualitativo per “far vedere”, essendo generalmente considerato come una tavola grafica cartacea o digitale, ed è usato come strumento per “pensare” all’interno del gruppo di progetto, ma può altresì essere utilizzato per valutazioni qualitative in un processo di co-design, ad esempio andando ad osservare le reazioni degli attori coinvolti.

Il coinvolgimento e l’osservazione di gruppi esterni al team di progetto, possono aver luogo in tutte le fasi del processo progettuale (Zingale, in Vezzoli et al., 2014) quindi, uno strumento come il moodboard ed in generale i *Visual Tools* (Manzini E., 2015), vanno a catalizzarsi con i metodi e gli strumenti di ricerca etnografica.

Allo stesso modo le mappe per valutare un servizio o un sistema possono essere svolte in diverse fasi del processo progettuale e risultano quindi utili sia per “pensare”, ipotizzando un primo *concept* di progetto, così come per valutare qualitativamente, definendo le connessioni esistenti tra le parti (Morelli et al., 2006)(Vezzoli et al., 2014) (Zeithaml e Bittner 2000 in Zurlo F., 2015)<sup>19</sup> e quindi altri approcci e soluzioni alternative.

Molti dei metodi e strumenti per pensare, vedere e pre-vedere possono alternarsi a metodi per valutare in modo qualitativo. Ad esempio un workshop può essere impostato su una questione specifica ma può anche essere libero, dove il gruppo progettuale tenta di ricevere più informazioni possibili dagli attori coinvolti.

Le macro-categorie proposte, vista anche la fase di transizione in atto descritta, possono contenere metodi e strumenti estremamente eterogenei ed adattabili in base alla complessità ed al contesto affrontato dal gruppo progettuale.

### **Metodi e Strumenti per Pensare|Vedere|Prevedere**

In questa categoria rientrano metodi, strumenti e tecniche utilizzate a supporto delle prime ed intermedie fasi di progetto come ad esempio la definizione degli obiettivi, il brainstorming, i casi studio di buone pratiche, le linee guida e la ricerca in generale (su letteratura, riviste e web).

In questa macro-area si collocano metodi e strumenti che favoriscono un pensiero di tipo abduttivo (‘cosa potrebbe essere?’ o ‘come potremmo risolvere questo problema?’) e che vanno quindi a scardinare le logiche di pensiero induttivo e deduttivo (Martin R., 2006). Si fa riferimento ad esempio a tutti quegli strumenti che favoriscono una progettazione

---

<sup>19</sup> Esempio di *Tool* per la pianificazione del servizio mostrato dal Prof. Zurlo F., durante la lezione di Dottorato relativa al XXVIII e XXIV ciclo Scuola di Architettura, Università degli Studi di Firenze, indirizzo Design.

partecipata ed orizzontale (Manzini, 2015, p. 163), come i *focus group* ed in generale i *workshop collaborativi* dove si verificano co-creazione e/o co-design (Rizzo, 2009, p. 143). Questi due termini come evidenzia Sanders (2008, pp. 6-7) non vanno intesi allo stesso modo: con la co-creazione si intende un qualsiasi atto di creatività collettiva, mentre per co-design il coinvolgimento di utenti nel processo di progettazione.

Nello scenario contemporaneo il designer come evidenzia Manzini E. può lavorare sia per migliorare un processo già iniziato di co-creazione tra più attori, ma può anche mettersi alla pari degli stessi, coinvolgendoli, in un processo di co-design (Manzini, 2014, pp. 65-66).

In generale in questa area vi possono rientrare alcuni strumenti che si basano sul concetto di *Life Cycle Thinking*, soprattutto quelli pensati per le prime fasi della progettazione come le linee guida Okala o il Cambridge Sustainability Toolkit o ancora le tavole di eco-idee dell'I-CS Toolkit<sup>20</sup>. Tuttavia le tavole di eco-idee, rispetto agli altri due strumenti, mancando di esempi di riferimento, risultano meno applicabili in una fase iniziale, anche se potrebbero essere utilizzate in sinergia con altre tipologie di strumenti (database di materiali) o con metodi di generazione di idee come il brainstorming.

Come sostiene Lofthouse (2004 e 2006), nelle fasi iniziali di un progetto è di fondamentale importanza il confronto e la discussione sulla base di esempi analoghi, piuttosto che l'utilizzo di strumenti specifici sul prodotto esistente o strumenti che focalizzano sui principi del ciclo di vita e che potrebbero quindi portare ad una convergenza del progetto in una fase prematura; quindi in termini di LCD possono essere applicati strumenti specifici ma in combinazione con altri che consentono al gruppo progettuale di visualizzare esempi già realizzati (Lofthouse V., 2004 e 2006).

I metodi e gli strumenti che rientrano in questa macro-area fanno riferimento ad una fase esplorativa del progetto dove come evidenzia il manuale IDEO (2015), è necessaria e imprescindibile la fase di ricerca che può aver luogo su testi, pubblicazioni e riviste e dove per il progettista diviene necessaria la capacità di “vedere” e “pre-vedere” (Zurlo F., 2014), ovvero la capacità di riuscire a cogliere i semi di possibili sviluppi presenti nella quotidianità di ognuno, a partire dall'osservazione critica e personale da parte di ogni singolo componente del team progettuale.

### Metodi e Strumenti per Valutare Qualitativamente

In termini ambientali le valutazioni qualitative possono essere svolte con strumenti come la *Strategy Wheel* e le varie *checklist* e matrici che si basano sul ciclo di vita del prodotto<sup>21</sup>.

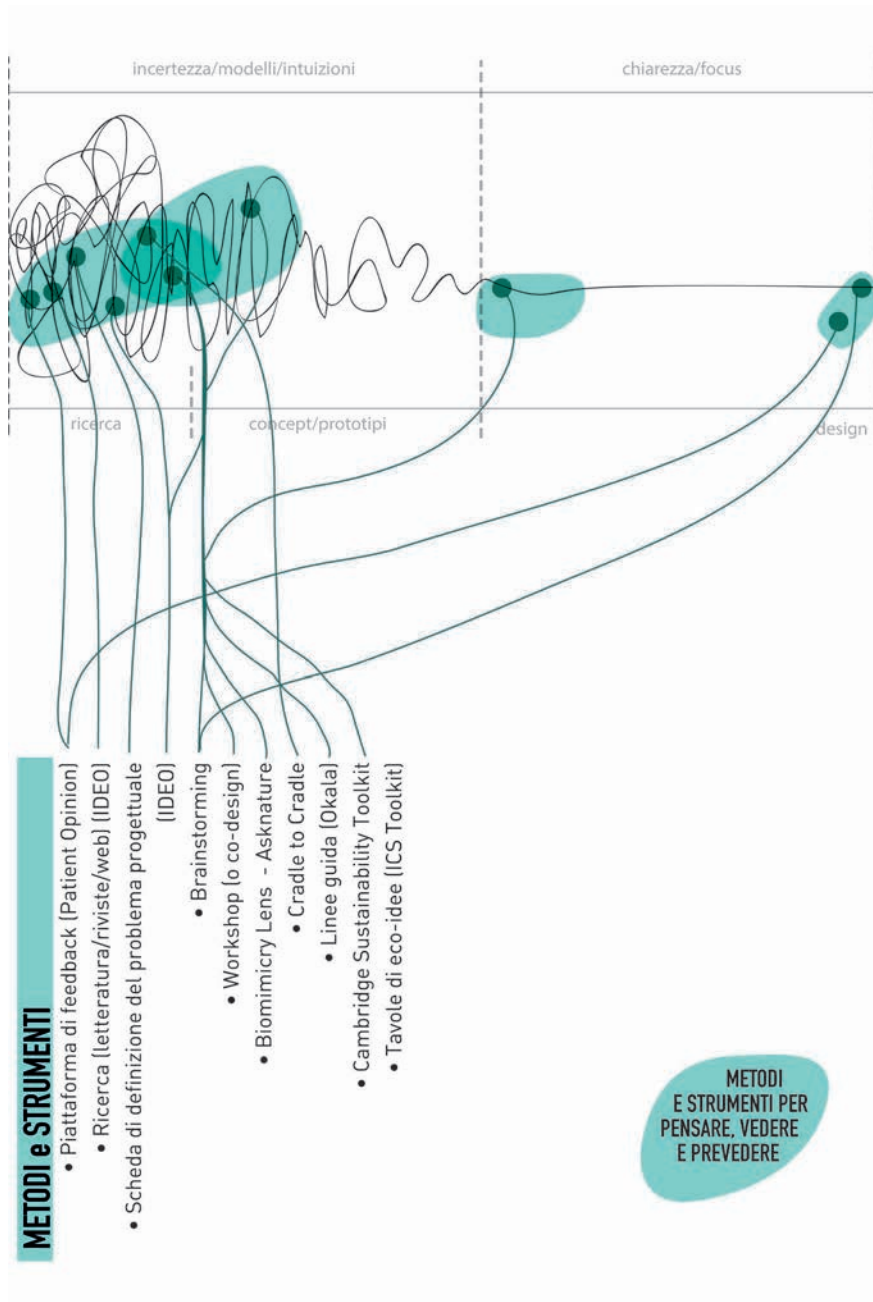
---

<sup>20</sup> Cfr. capitolo *Metodi e Strumenti*

<sup>21</sup> Cfr. capitolo *Metodi e Strumenti*



**Ipotetico  
Processo  
Progettuale**  
Metodi e  
Strumenti per  
Pensare  
Vedere  
Prevedere  
a cura  
dell'autore  
su base di  
Newman, 2006



Altri strumenti di natura qualitativa presi in analisi sono i database di materiali dove è possibile scandagliare una serie di materiali dotati di particolari caratteristiche.

Prendendo in esame l'approccio *Cradle to Cradle*, che tra i vari principi prevede la considerazione degli aspetti sociali, l'utilizzo dei database potrebbe essere finalizzato alla ricerca di materiali provenienti da aziende certificate che garantiscono il rispetto dei diritti umani (SA8000 o *Faire Trade*) oppure relazionandosi al contesto in cui si svolge l'attività di progettazione si possono utilizzare i database al fine di individuare i fornitori sulla base della distanza di trasporto con l'obiettivo di ridurre le emissioni di CO2.

Anche se di tipo qualitativo i metodi e gli strumenti che rientrano in questa macro-categoria, a differenza della precedente (che prevedeva pensieri di tipo divergente), possono essere ritenuti di tipo analitico a supporto di fasi che fanno convergere il focus progettuale su determinate caratteristiche del sistema osservato.

Questo come evidenzia anche Lawson B. (2005, p. 143) diviene fondamentale in un processo di progetto dove si alternano spesso pensieri divergenti e convergenti.

In questa macro-categoria rientrano le ricerche etnografiche, le matrici di priorità, la *task analysis* di sistema. Tuttavia questi strumenti se utilizzati in relazione con gli altri possono favorire tipologie di pensiero anche divergente soprattutto nelle fasi iniziali. Ad esempio la ricerca etnografica in una fase iniziale può essere libera e mirata a comprendere le problematiche di un determinato contesto attraverso l'intervista libera (IDEO, 2015, pp. 40-44).

### Metodi e Strumenti per Far Vedere

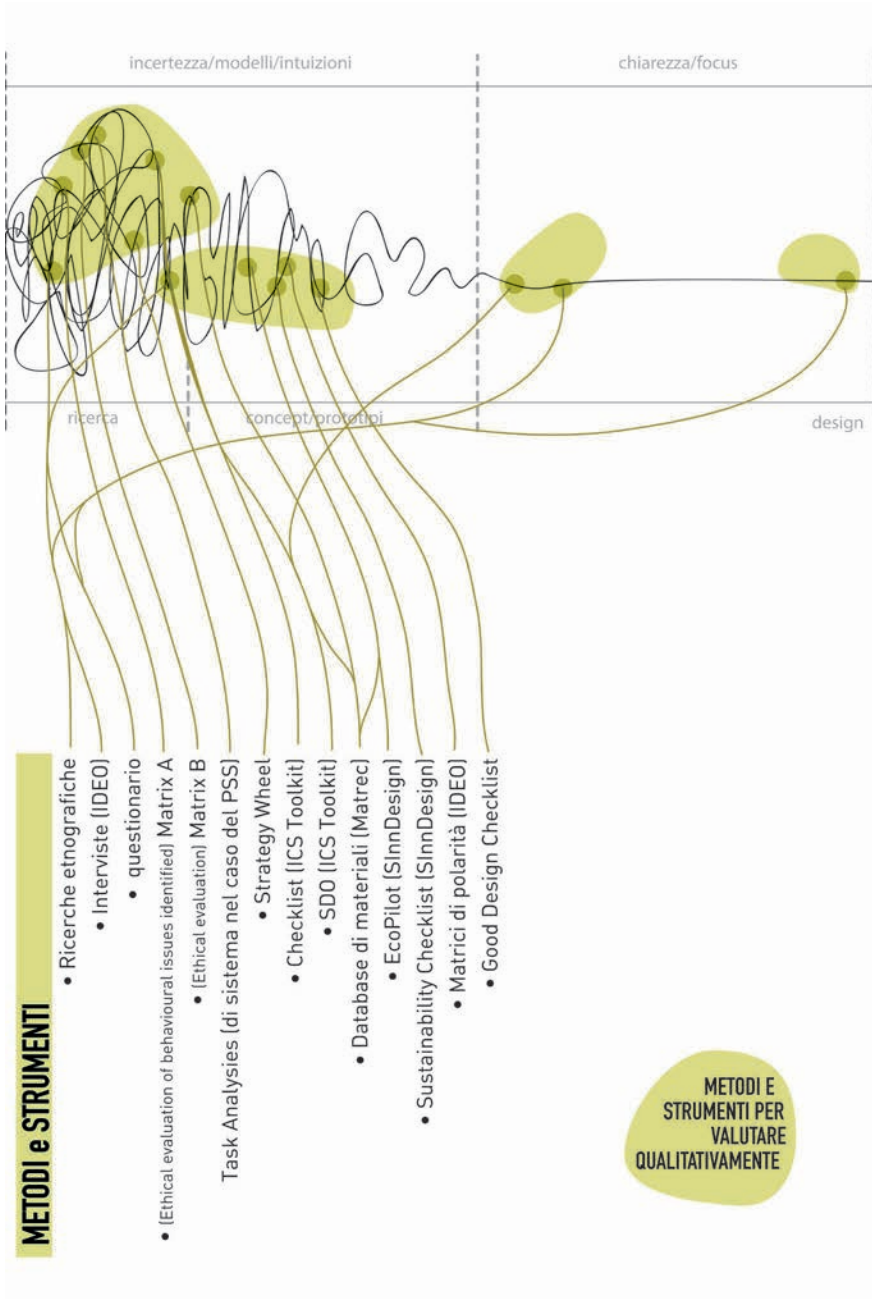
In generale questi strumenti possono essere usati in molteplici fasi del processo progettuale: nelle fasi iniziali internamente al gruppo di progetto per fissare e valutare i primi concetti (primi schizzi progettuali o prototipi cartacei) o esternamente, al fine di far interloquire gli *stakeholders* attraverso metodi di co-progettazione, come ad esempio i *Visual Tools for Social Conversation* (schizzi, bozze e modelli, video, *storyboard*) (Manzini, 2015).

Nelle prime fasi, questa tipologia di strumenti lascia spazio all'interpretazione e al dibattito favorendo uno scambio di conoscenza tra i partecipanti al processo di co-progettazione; nelle fasi intermedie possono essere più specifici e fare direttamente riferimento al concept (ad esempio un modello tridimensionale o un rendering); nelle ultime fasi, come visto nel metodo analizzato relativo al PSS possono essere definitivi ed usati nella fase di comunicazione del progetto (come ad esempio lo *storyboard*, il video o la mappa definitiva di sistema).

Come evidenzia Morelli N. (2005, pp. 3-4), con riferimento alla progettazione di un servizio, la mappatura di una rete di attori dà un quadro complessivo dei vari componenti del sistema. L'attenzione si concentra sui ruoli, sul raggruppamento e sulle relazioni.



**Ipotetico  
Processo  
Progettuale**  
Metodi e  
Strumenti per  
Valutare  
in modo  
Qualitativo  
a cura  
dell'autore  
su base di  
Newman, 2006





In questo caso diventa fondamentale in fase progettuale disporre di metodi e strumenti che permettono al gruppo di visualizzare attraverso mappature le possibili interrelazioni tra gli attori. Una mappa di sistema può essere utilizzata in varie fasi di un processo progettuale, dal concept al dettaglio di tutte le relazioni degli attori; a differenza di una tavola di *modboard* che si distingue per caratteristiche compositive più libere - si fa riferimento ad immagini di ispirazione, a parole chiave e concetti -, la mappa di sistema, essendo comunque uno strumento visuale ma tecnico, diviene uno strumento di valutazione di tipo analitico. Può comunque essere usata nei processi di condivisione con gli *stakeholders* in una fase di progetto avanzata ed anche preliminare ma in un'ottica di convergenza del pensiero sul sistema stesso.

Uno strumento tipicamente utilizzato per “far vedere”, sia nelle fasi intermedie che in quelle finali, è ad esempio il modello, o prototipo, del prodotto o servizio, che può essere utilizzato sia internamente al gruppo di progetto come nei metodi di coinvolgimento degli utenti. Nel caso di visualizzazione di un prodotto si può far riferimento alla modellazione tridimensionale (come nel caso di *Solidworks Sustainability*, che fornisce anche un *feedback* immediato circa la valutazione ambientale del prodotto) o a un modello fisico reale, mentre per un servizio ci si può riferire ad esempio allo *storyboard* definitivo di sistema<sup>22</sup>.

A vari stadi della progettazione si inseriscono anche metodi per la valutazione del progetto che si servono di strumenti di raccolta dei *feedback* da parte degli utenti, facendo “vedere”, quindi testare e valutare, le idee o il concept a un ampio ventaglio di utenza.

### Metodi e strumenti per Valutare Quantitativamente

In questa categoria si collocano gli strumenti per eseguire LCA semplificata che tuttavia necessita comunque di una distinta base definita; quindi, o il concept è già definito nelle sue parti (materiali, peso, tecniche produttive ecc...) o l'azione progettuale che si sta definendo deve considerare come prima fase la valutazione di un prodotto esistente (da comparare in un secondo momento con il concept).

In quest'ultimo caso la LCA può essere eseguita nella primissima fase al fine di valutare le fasi del ciclo di vita che causano gli impatti più significativi.

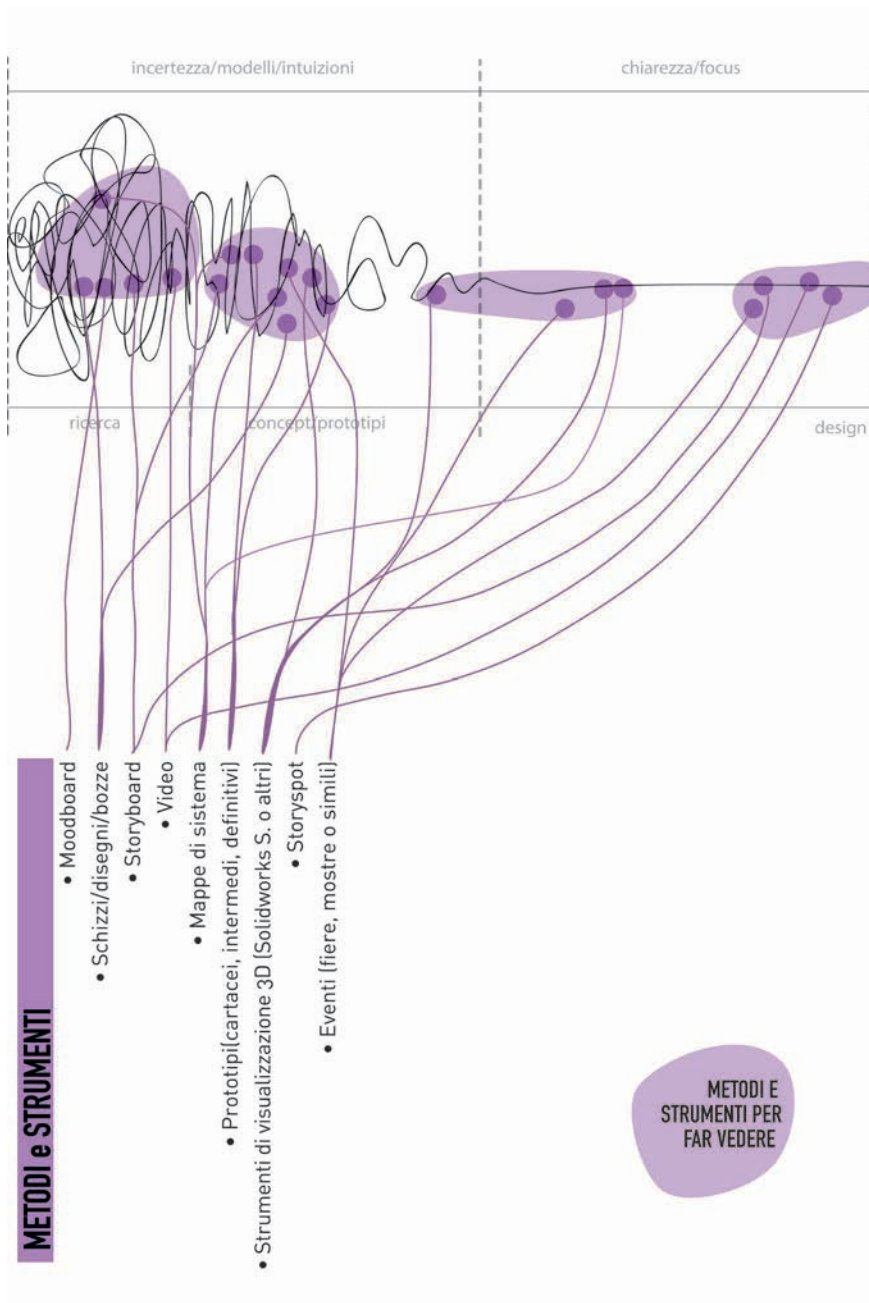
Tuttavia, essendo una pratica che si basa sull'aspetto della funzione che il prodotto fornisce, può rendere difficile la comparazione fra due prodotti che hanno funzioni differenti anche se, come evidenzia Millet et al. (2005, p. 3) questa differenza consiste solo in una o due specifiche del prodotto.

---

22 Cfr. capitolo *Metodi e Strumenti*



**Ipotetico  
Processo  
Progettuale**  
Metodi e  
Strumenti per  
Far Vedere  
a cura  
dell'autore  
su base di  
Newman, 2006



Questo comporta ad esempio nell'ideazione di un nuovo concept un vincolo funzionale, ovvero, partendo da una LCA per un nuovo prodotto si rischia che vengano omesse delle alternative, come ad esempio una maggiore efficienza di comportamento dell'utente nella fase di uso o la fornitura di servizi aggiuntivi che l'azienda produttrice potrebbe fornire oltre il concetto di prodotto (Vezzoli et al., 2007, pp. 199-200).

È per questo che nel flusso progettuale questa tipologia di strumenti si colloca in fasi determinate e circoscritte (Millet et al., 2005), poiché i risultati derivati dal loro utilizzo rispondono a questioni specifiche e non sono quindi di supporto all'ideazione o all'ispirazione, ma risultano comunque necessari per indicare i punti critici di un progetto.

Altre tipologie di strumenti per valutare quantitativamente sono quelli che fanno riferimento alla definizione delle risorse economiche disponibili e future dove divengono importanti ad esempio la ricerca di finanziamenti, gli incubatori di impresa, la ricerca degli investitori. Questo dimostra l'estrema eterogeneità dei metodi e degli strumenti.

Anche se non preso in analisi nel capitolo precedente, rientra in questa tipologia di strumenti il *Life Cycle Costing* (LCC) che riguarda la stima monetaria di tutte le fasi della vita di un bene o servizio.

Lo scopo della LCC è quello di minimizzare la somma dei costi [...] associati ad ogni fase del ciclo di vita, garantendo in tal modo benefici economici sia al proprietario/gestore che agli utilizzatori finali. Per svolgere un'analisi LCC è necessario stimare in anticipo il momento in cui si verifica un evento che dà origine ad un costo (Sala, Castellani, 2011, pp. 49-50).

### Complessità, Interazioni e Flusso Progettuale

Gli strumenti analizzati inseriti in un ipotetico flusso progettuale (la *squiggle* di Newman D.), rappresentano, in un certo senso, l'estrema complessità che un gruppo di progetto si trova ad affrontare.

Si vuole sottolineare che nel flusso sono stati inseriti la maggior parte degli strumenti analizzati e che questi, per alcuni degli approcci considerati sono i medesimi.

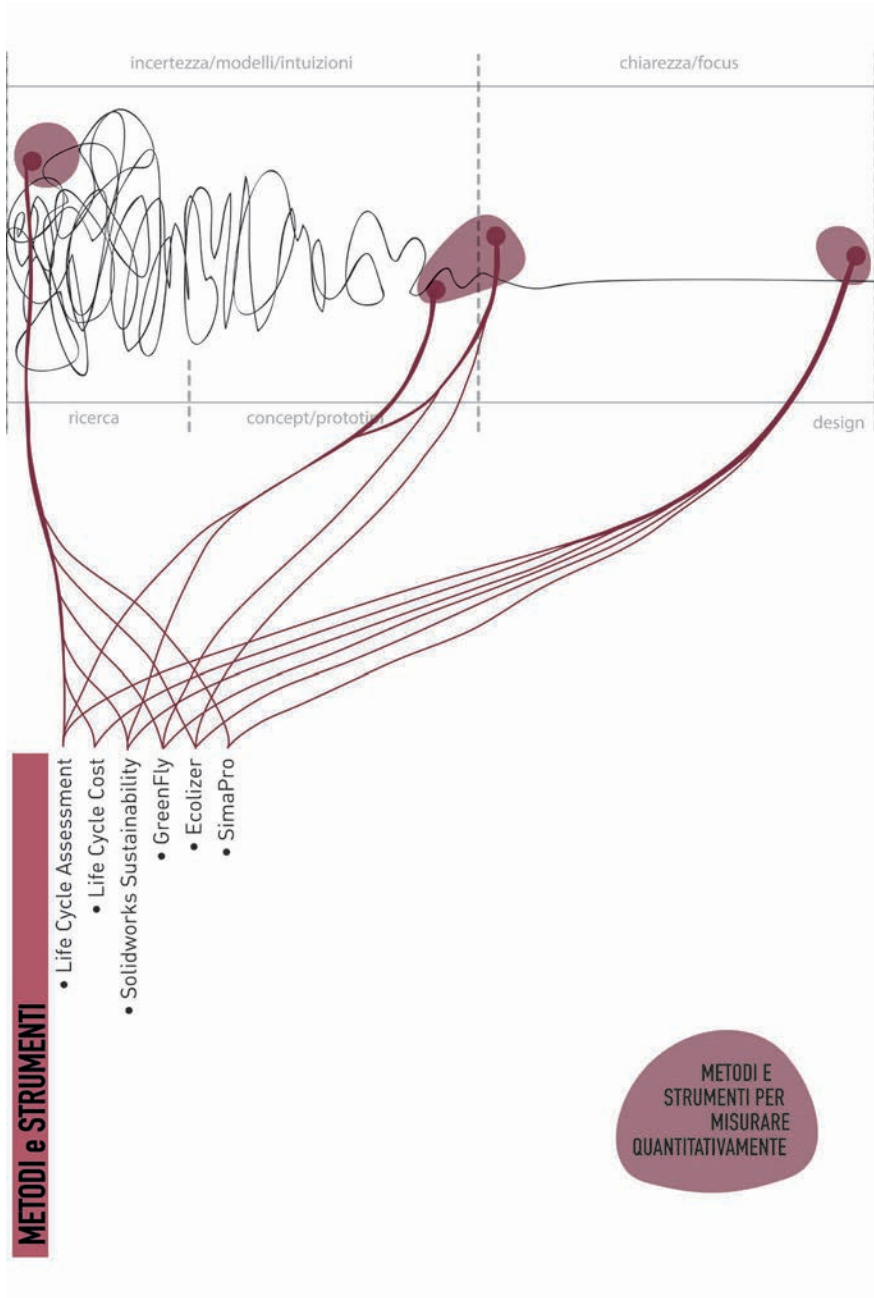
Ad esempio il brainstorming<sup>23</sup> (Jones, 1970 ed. 1992, pp. 278-285) è una fase che avviene nella maggior parte delle attività di design; già nel testo di Jones, che getta le prime basi metodologiche per il progetto, vengono riportati esempi di brainstorming per la risoluzione dei problemi progettuali attraverso analogie.

---

<sup>23</sup> L'autore fa riferimento al concetto di sinettica, che si basa sul principio per cui la creatività può essere appresa attraverso la combinazione di tecniche differenti che mirano a creare l'interazione all'interno dei gruppi attraverso un processo creativo basato sull'utilizzo di analogie. Jones C.J. elenca quattro tipologie di analogie impiegate nel processo: dirette, personali, simboliche, di fantasia. Si veda anche:



**Ipotetico  
Processo  
Progettuale**  
Metodi e  
Strumenti per  
Misurare  
in modo  
Quantitativo  
a cura  
dell'autore  
su base di  
Newman, 2006



Allo stesso modo lo *storyboard* è una tecnica che sulla base degli approcci analizzati viene utilizzata sia nel PSS, che in alcuni processi di innovazione sociale, ma in generale anche per raccontare il funzionamento di un singolo prodotto.

Gli strumenti presi in analisi sono stati posizionati in delle macro-aree colorate che rappresentano le categorie sopra descritte e delimitano i loro ipotetici confini ed i relativi punti di connessione con le altre macro-categorie.

Quindi si può ritenere che ogni macro-area di azione (rossa, gialla, celeste, viola), influenza l'altra in un continuo scambio di interazioni e conoscenza ed il processo del progetto assume quindi forme altamente complesse dove i confini delle singole aree non dividono i metodi e gli strumenti ma piuttosto li mettono in relazione gli uni agli altri generando una forma di organizzazione.

Ricordando le parole di Morin E.:

Ogni frontiera, oltre che barriera [...] è il luogo dello scambio e della comunicazione. È il luogo della dissociazione e dell'associazione, della separazione e dell'articolazione. È il filtro che insieme respinge e lascia passare. È ciò attraverso cui si stabiliscono le correnti osmotiche e che impedisce l'omogeneizzazione» (Morin, 1977 rist. 2015, p. 234).

In questo senso si possono definire le varie aree che si sovrappongono come dei punti di *Edge Effect*, ovvero, come sostiene Thackara (2005, p. 148) quella tendenza riscontrata dai biologi in grandi varietà e densità di organismi che si ammassano lungo i confini tra comunità diverse. Il concetto di *Edge Effect* è strettamente correlato al concetto di complessità e più nello specifico alla teoria degli *edge of chaos*, caratterizzati per la loro collocazione tra ordine e disordine.

Come sostiene De Toni A. F.:

Siamo abituati a pensare all'ordine e siamo abituati a pensare al disordine. Ma non siamo abituati a pensare all'ordine e al disordine insieme. Siamo abituati ad associare all'ordine significati positivi e al disordine significati negativi. Siamo abituati a pensare al limite come a una zona rischiosa, possibilmente da evitare. Il limite è una zona rischiosa, ma inevitabilmente da ricercare. I sistemi naturali si trovano in una situazione di ordine dinamico, che non è né l'ordine immutabile e statico, né il disordine incontrollabile e potenzialmente pericoloso del caos (De Toni, 2013).

I sistemi naturali generano se stessi in un continuo scambio di relazioni tra i vari componenti del sistema mantenendolo in equilibrio (Capra, in Pisani 2007).

Per analogia le aree rappresentate sul flusso progettuale permettono ai singoli strumenti di muoversi nei limiti dei confini, andando a stabilire contatti con altri metodi e strumenti, generando e ri-generando quindi il flusso stesso del progetto.

L'idea di caos [...] si accompagna al ribollire, al fiammeggiare, alla turbolenza. Il caos è un'idea preesistente alla distinzione, alla separazione, all'opposizione, un'idea dunque di indistinzione, di confusione fra potenza distruttrice e potenza creatrice, fra ordine e disordine, fra disintegrazione-

*pagina a fronte*  
**Flusso**  
**Progettuale**  
 Aree di  
 applicazione di  
 Metodi e  
 Strumenti di  
 diversa natura  
 a cura  
 dell'autore  
 su base di  
 Newman, 2006

ne e organizzazione, fra Hybris e Dike. Diventa allora manifesto che la cosmogenesi si effettua nel e tramite il caos. Caos è esattamente ciò che è inseparabile nel fenomeno bifronte tramite il quale l'Universo, contemporaneamente, si disintegra e si organizza, si disperde e si costituisce attorno a molti nuclei. [...] Il caos è la disintegrazione organizzatrice (Morin, in De Toni 2013).

Possiamo ritenere che, letto in questo senso, il progetto nella complessità dei sistemi e delle questioni che si trova ad affrontare (ambientali, sociali, culturali, economiche) è una dinamica che prospera ai margini del caos, nelle connessioni tra i vari ambiti disciplinari, nel dialogo tra i vari strumenti e gli stessi attori che partecipano al progetto.

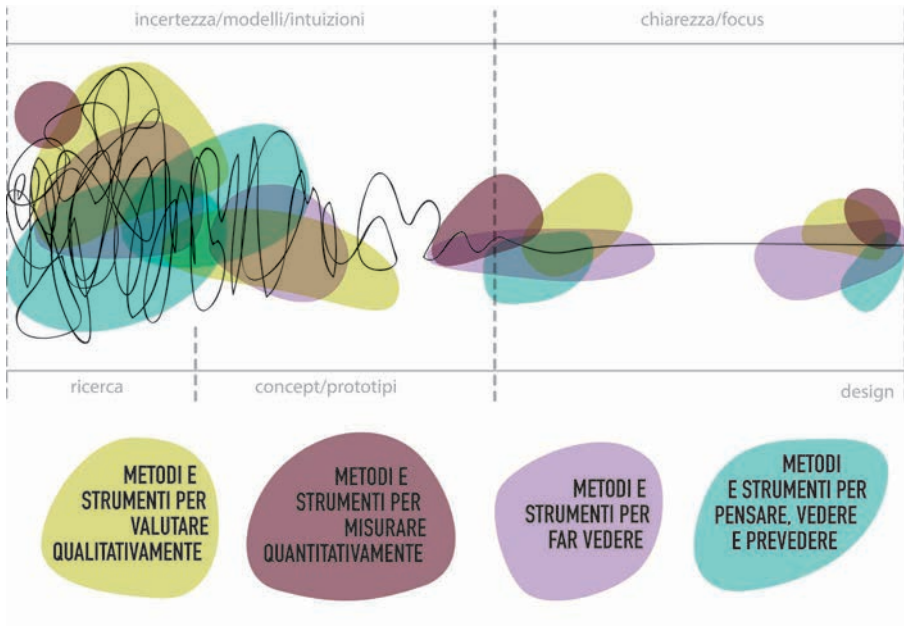
Lo schema proposto va considerato come ipotetico, in quanto è impossibile rappresentarlo in modo schematico e statico un flusso progettuale.

Le macro-aree rappresentate nella complessità che il progetto si trova ad affrontare potranno assumere infinite e continue conformazioni.

In questo senso, se facciamo riferimento ai punti dell'identikit di un sistema complesso proposto da Gandolfi A. (1999 ed. 2008, p. 98) possiamo ritenere il progetto stesso e i suoi elementi un sistema complesso.

Anche il progetto si caratterizza per:

- avere effetti ritardati (un input esterno o interno può portare effetti a diverse distanze temporali);
- avere feedback di tipo negativo e positivo (basti pensare alle osservazioni dirette che possono essere effettuate durante il test di un prototipo ma anche molti altri metodi analizzati);
- avere una struttura a rete (il susseguirsi dei metodi e degli strumenti e delle pratiche forma una rete interconnessa);
- essere un sistema aperto (basti pensare ai processi di co-creazione e co-design ma anche all'interdisciplinarietà);
- essere universale (il flusso di progetto comprende strumenti qualitativi, quantitativi, pratici che fanno riferimento a differenti scale di grandezza);
- essere dinamico (si riorganizza in base ai risultati che scaturiscono dall'applicazione dei metodi e degli strumenti ed alle influenze dei singoli attori sia esterni che interni al flusso);
- essere robusto (sopporta gli input esterni, ovvero il gruppo di progetto coglie dall'esterno l'input ma lo rielabora con capacità progettuali);
- essere creativo e innovativo (il progetto produce continuamente novità);
- essere imprevedibile (il progetto come visto fin dalle prime teorie metodologiche non è prevedibile in modo razionale);



- avere sensibilità differenziata (i diversi metodi e strumenti applicati al progetto riorientano il flusso in modo variabile);
- non essere controllabile (le intuizioni progettuali possono scaturire in qualsiasi momento e non sono prevedibili);
- avere un comportamento discontinuo (il sapere a cui ci si riferisce in parte esiste in parte si genera in tempo reale);
- avere fenomeni di autorganizzazione (si fanno tentativi progettuali che se non risolvono il problema fanno ritornare ai livelli precedenti);
- avere una gerarchia del sistema (ad esempio difficilmente si può iniziare a fare un progetto senza la parte preliminare di ricerca);
- avere un'autonomia parziale degli elementi (alcuni dei metodi e gli strumenti applicati nel processo possono essere usati anche singolarmente);
- avere una presenza di paradossi (i metodi e gli strumenti sono estremamente eterogenei: quantitativi, qualitativi, creativi).

I nuovi metodi e strumenti da indagare per orientare il progetto in ottica sostenibile dovranno quindi nascere da quelle aree di confine disciplinare che solitamente vengono considerate distanti; è proprio in questi confini, come avviene negli *Edge Effect*, che potrebbe generarsi un più alto grado di creatività.

Si può ritenere il progetto stesso, composto dai suoi attori, dalle diversità disciplinari e dai relativi metodi e strumenti, immerso nell'estrema complessità dei sistemi ambientali, sociali, culturali ed economici, come un sistema a sua volta complesso e autopoietico (Maturana e Varela, 1980) che, mediante l'interconnessione e gli scambi, genera e ri-genera continuamente se stesso attraverso le interrelazioni di elementi estremamente eterogenei. Il progetto è quindi una dinamica in continua ridefinizione che al suo termine genera un nuovo inizio perché il design nella sua pratica nutre la teoria e viceversa in un continuo scambio di conoscenza.








# Progetti di Ricerca



  
**Banco  
di Meduse**  
tra i primi esseri  
multicellulari  
a popolare la  
Terra

Alcuni dei Metodi e degli Strumenti presi in analisi nel capitolo *Sostenibilità e Progetto* sono stati applicati in due progetti di R&S che avevano tra gli obiettivi primari il raggiungimento di una maggiore sostenibilità dal punto di vista ambientale che, come visto precedentemente, risulta un concetto di difficile definizione ed di altrettanto complessa applicazione progettuale. I progetti sono stati finanziati dal Bando Unico R&S anno 2012 Regione Toscana POR CREO 2007 - 2013 e coordinati dal Centro Sperimentale del Mobile e dell'Arredamento e dal Polo Cento (Polo di competenza per il sistema interni ora distretto DID).

Nello specifico il progetto HIGH CHEST<sup>1</sup> (Whirlpool Europe) ha riguardato la progettazione di una nuova gamma di congelatori ad elevate prestazioni ambientali in fase d'uso e dal punto di vista dei materiali e dei processi impiegati per la produzione; il progetto TRIACA<sup>2</sup> (Trigano Spa) la progettazione di un camper a ridotto impatto ambientale sia nella fase d'utilizzo che nell'impiego dei materiali nei processi produttivi.

In entrambi i progetti è possibile comprendere che l'innovazione legata agli aspetti di sostenibilità non deriva soltanto dalle analisi svolte (tramite LCA semplificata), ma da tutti i contributi derivati dai gruppi di ricerca e dalla pratica del processo progettuale.

I progetti sono stati svolti in team interdisciplinari formati da enti di ricerca provenienti da diversi settori scientifici (robotica, energetica, chimica dei materiali, scienze della comunicazione, design).

Nello specifico, per quanto riguarda il Dipartimento DIDA, i progetti sono stati sviluppati in sinergia tra il *Laboratorio di Design per la Sostenibilità* (LDS - DIDALABS, Università degli Studi di Firenze, responsabile scientifico Prof. Giuseppe Lotti) e il *Laboratorio di Ergonomia e Design* (LED - DIDALABS, Università degli Studi di Firenze, responsabile scientifico Prof.ssa Francesca Tosi).

---

<sup>1</sup> HIGH CHEST - responsabile scientifico Prof. Giuseppe Lotti. Gruppo di ricerca: Prof.ssa Francesca Tosi, Prof. Vincenzo Legnante; ricercatori: Alessia Brischetto, Irene Bruni, Daniela Ciampoli, Marco Mancini, Marco Marseglia, Daniele Busciantella Ricci

<sup>2</sup> TRIACA - responsabile scientifico Prof.ssa Francesca Tosi. Gruppo di ricerca: Prof. Giuseppe Lotti, Prof. Vincenzo Legnante; ricercatori: Alessia Brischetto, Irene Bruni, Daniela Ciampoli, Marco Mancini, Marco Marseglia, Andrea Martelli.

Il gruppo di ricerca del Dipartimento DIDA ha apportato un contributo su tre livelli:

- **Sostenibilità Ambientale:** valutazione esperta secondo i principi del *Life Cycle Design* (LCD), *Life Cycle Assessment* (LCA), semplificata, dell'esistente e del concept scaturito dai progetti al fine di avere una comparazione degli impatti ambientali;
- **Ergonomia e Usabilità:** muovendo dalle basi teoriche e metodologiche dell'User Centered Design, antropometria, biomeccanica, raccolta normative, osservazione diretta e applicazione dei metodi di verifica dell'usabilità;
- **Design di prodotto e dell'interfaccia:** con particolare attenzione all'innovazione formale, all'usabilità ed al comportamento degli utenti in termini di riduzione dei consumi.

Per entrambi i progetti sono stati svolti workshop con studenti nella fase preliminare che hanno portato alla definizione di concept, resi poi esecutivi dal gruppo di ricerca collaborando direttamente con le aziende coinvolte.

In termini di sostenibilità ambientale si è seguito un approccio allargato, soprattutto nelle prime fasi di progetto, senza adottare come focus la riduzione delle emissioni, lasciando spazio al pensiero progettuale verso una sostenibilità non intesa solo in senso materiale e specifico sul prodotto. Nelle prime fasi non si è quindi agito con la logica dell'applicazione diretta dei principi del *Life Cycle Design* (LCD) sul prodotto esistente ma, in sinergia con il laboratorio LED, l'attenzione progettuale ha fatto riferimento anche alle possibili diverse modalità d'uso rispetto al prodotto esistente, a favore di una maggiore sostenibilità anche per quanto riguarda il comportamento degli utenti (brainstorming tra ricercatori).

Successivamente sono stati applicati sia i principi del LCD nella fase di analisi delle criticità che un'analisi ambientale del prodotto esistente usata a fine progetto per la comparazione degli impatti con il concept scaturito dalla ricerca.

L'analisi ambientale condotta nelle prime fasi non è stata quindi usata come *driver* principale per i nuovi concept, proprio per evitare che la fase di analisi facesse convergere il pensiero progettuale unicamente sui materiali e sui componenti con il rischio di eseguire un re-design del prodotto.

Durante la fase di workshop con studenti, per non rendere la parte di sostenibilità ambientale troppo convergente e specifica, si è preferito lavorare a livello di concetto basandosi sui principi del LCD e utilizzando per la parte relativa ai materiali il DB Matrec in dotazione presso il Laboratorio LDS.

Per entrambi i progetti nelle primissime fasi sono state condotte valutazioni esperte in relazione al prodotto esistente alle quali è preceduta una visita nelle rispettive aziende che

ha permesso al gruppo di ricerca di comprendere quali fossero i componenti, i materiali ed i processi di lavorazione dei prodotti coinvolti.

In termini di sostenibilità ambientale, con riferimento alla distinta base del prodotto fornita dalle aziende, è stata effettuata un'analisi delle criticità relative ai materiali ed ai processi produttivi impiegati, basandosi sui principi del LCD.

Sul database Matrec sono stati individuati possibili materiali alternativi da applicare al fine di favorire l'impiego di materiali provenienti da riciclo, da fonti rinnovabili o di origine naturale.

Le proposte sono state condivise nel successivo incontro con il resto degli istituti di ricerca e le aziende al fine di comprendere l'effettiva applicazione.

L'analisi delle criticità relative ai prodotti esistenti, sia in termini ambientali (LDS), che di usabilità (LED), e le proposte di materiali e processi alternativi proposte dal gruppo di ricerca, sono state utilizzate come base di lavoro durante il workshop con studenti.

## HIGH CHEST

*Soggetto capofila:* Whirlpool Europe S.r.l.

*Partners:* KW Apparecchi Scientifici S.r.l.; Cassioli S.r.l.; Zapet S.r.l.

*Organismi di ricerca coinvolti:* Consorzio Interuniversitario Nazionale per la Scienza e Tecnologia dei Materiali (INSTM); Consorzio Polo Tecnologico Magona; Dipartimento di Architettura (DIDA) - Università di Firenze; Dipartimento di Energetica "Sergio Stecco" (DIEF) - Università di Firenze; Istituto di BioRobotica – Scuola Superiore Sant'Anna.

L'obiettivo principale del progetto è stato quello di creare una gamma di congelatori ad elevata sostenibilità ambientale durante tutto il ciclo di vita del prodotto con particolare attenzione agli aspetti legati al comportamento dell'utente.

L'approccio alla sostenibilità è stato ampio andando ad agire sia sugli aspetti legati ai materiali ed al funzionamento del prodotto, sia su quelli legati allo spreco ed alla conservazione del cibo da parte dei consumatori. Secondo i dati FAO (Lipinski et al., 2013) circa un terzo della produzione mondiale di cibo viene sprecato lungo tutta la filiera alimentare; considerando la frazione edibile vengono sprecate ogni anno 1,3 miliardi di tonnellate di cui 345 i milioni sono a carico del consumatore. Conseguentemente queste perdite si riversano in termini di impatto ambientale andando ad incidere sul consumo di acqua, di suolo e sui cambiamenti climatici e su tutte le altre problematiche polisistemiche.

Nel progetto HIGH CHEST ci siamo approcciati con un concetto di sostenibilità allargato andando a considerare non soltanto la riduzione degli impatti in termini di pre-produzione e produzione del prodotto, ma anche gli aspetti culturali e sociali del prodotto, attraverso la





progettazione di un'interfaccia utente al fine di favorire lo sviluppo di comportamenti ecoefficienti in ottica di riduzione degli sprechi.

Il progetto si inserisce in un settore dove l'innovazione risulta ferma sia per quanto riguarda l'evoluzione tecnologica che quella formale e funzionale.

Secondo Trabucco F. (2001) anche se gli elettrodomestici bianchi sono stati dei grandi archetipi della modernità, oggi nel mercato si può riscontrare sul mercato una certa rigidità dettata soprattutto da logiche di marketing che pongono il prezzo come *driver* competitivo.

Sostanzialmente molti dei congelatori risultano essere delle scatole bianche che si differenziano le une dalle altre per piccoli dettagli come ad esempio la forma della maniglia ed il posizionamento del marchio.

Nel caso di HIGH CHEST i macro obiettivi comprendevano l'innovazione formale proprio in ottica di differenziazione sul mercato rispetto ai *competitors*, diversità necessaria anche per gli aspetti di innovazione tecnologica.

L'obiettivo principale del progetto è stato affrontato sulla base di tre macro aree di intervento:

- Raggiungimento di una classe energetica superiore all'etichetta A+++ (selezione di nuovi materiali isolanti, soluzioni termodinamiche più efficienti, soluzioni di autogestione/regolazione del prodotto, integrazione con altri dispositivi);
- Riciclabilità (riduzione quantità di materie prime impiegate, utilizzo di nuovi materiali pre e/o post produzione, aumento della facilità di disassemblaggio e della riciclabilità e smaltimento del prodotto, riduzione e ottimizzazione del packaging);
- Sviluppo di comportamenti ecoefficienti (controllo remoto delle funzioni generali, organizzazione/costruzione di vani dedicati alla conservazione di cibi che hanno specifiche esigenze, controllo remoto del cibo conservato e della sua durata -food preservation-).

In termini di sostenibilità sono stati apportati miglioramenti:

- nella fase d'uso: attraverso la progettazione di un'interfaccia utente/prodotto che stimola e agevola comportamenti ecoefficienti e la riprogettazione del ciclo termodinamico, attraverso l'inserimento di sensori specifici che autoregolano il compressore;
- nella fase di approvvigionamento delle materie prime e nella produzione del prodotto: attraverso l'applicazione di LCA semplificata e la selezione di materiali a ridotto impatto ambientale nelle fasi di pre-produzione e produzione. Per quanto riguarda i materiali e le fasi di approvvigionamento e produzione, è stato possibile andare a valutare e selezionare materiali meno impattanti come l'isolante (PUR da fonti rinnovabili) e le plastiche (PET da riciclo).

L'analisi comparativa condotta tra il vecchio modello prodotto dall'azienda ed il concept High-Chest ha permesso di verificare una riduzione degli impatti del 12% sia in termini di emissioni di KgCO<sub>2</sub> eq sia per quanto riguarda i consumi di Kwh.

*pagina precedente*

**WHIRLPOOL  
HIGH CHEST**  
Render del  
concept

In termini d'uso sono stati apportati miglioramenti attraverso:

- il re-design della maniglia per favorire una più facile presa;
- il rialzamento da terra del piano di stoccaggio interno, facilitando quindi l'accesso;
- il miglioramento dell'organizzazione interna dei cestelli, migliorata con l'utilizzo del colore e del dialogo – per mezzo di sensori – con l'interfaccia esterna.

Nello specifico il Consorzio INSTM ha effettuato le proprie ricerche su materiali alternativi per l'isolamento e sull'individuazione di spalmati per la lamiera goffrata interna, così da ridurre la formazione di brina ed ottimizzare quindi la fase di manutenzione da parte dell'utente.

Nello specifico i materiali alternativi proposti e testati, per quanto riguarda l'isolamento, hanno riguardato l'impiego di pannelli VIP (*Vacuum Insulation Panels*) e l'utilizzo dell'aerogel. Materiali risultati molto performanti nelle prove ma con dei limiti relativi ai costi. Sono comunque stati realizzati dei campioni per testare l'efficienza termodinamica delle soluzioni proposte anche con il partner di progetto KW Apparecchi Scientifici.

Il Dipartimento di Energetica ha portato nel nuovo prototipo sostanziali modifiche al ciclo termodinamico valutando l'applicazione dei pannelli VIP e l'impiego di compressori a velocità variabile (VCC - nello specifico: modello Embraco VEMZ5C). Nel prototipo finale è stato usato il compressore a cicli variabili ma per quanto riguarda il materiale isolante è stato adottato un PUR a base di polioli provenienti da fonti rinnovabili.

L'Istituto di Biorobotica ha valutato l'applicazione di una vasta tipologia di sensori e schede di elaborazione e controllo con cui monitorare i consumi e più nello specifico la frequenza di apertura della porta e la gestione del compressore. Inoltre i sensori installati alla base di HIGH CHEST, collegati con l'interfaccia utente, forniscono dati relativi allo stoccaggio dei cibi e alle relative scadenze di conservazione grazie ad un lettore di codice a barre che permette la registrazione del prodotto e la sua archiviazione in un *database* interno al sistema.

Il Polo Tecnologico della Magona ha lavorato sulla ricerca di materiali più sostenibili rispetto ad alcuni componenti realizzati con materiali vergini. Tra questi il PET da riciclo per la realizzazione della controporta, della cornice e di altre componenti in materiale plastico; è stato inoltre valutato l'utilizzo di poliolo da fonti rinnovabili per la realizzazione del materiale isolante. Il progetto è stato affrontato con un approccio transdisciplinare tentando di coniugare aspetti estremamente eterogenei in un unico prodotto che si caratterizza per innovazione formale, funzionale e tecnologica, ma anche di significato, tentando di indurre nel consumatore un'attenzione sull'ampio dibattito relativo allo spreco di cibo.

*pagina a fronte*

**WHIRLPOOL  
HIGH CHEST**  
Render del  
concept



## TRIACA

*Soggetto capofila:* Trigano Spa.

*Partners:* Espansi Tecnici Srl; Dielectrick Srl.

*Organismi di ricerca coinvolti:* Dipartimento di Architettura (DIDA), Università di Firenze; Consorzio Polo Tecnologico Magona; Dipartimento di Scienze Sociali Politiche e Cognitive – DISPOC dell'Università di Siena; CUBIT - *Consortium Ubiquitos Technologies*. L'obiettivo principale del progetto è stato creare un nuovo camper a ridotti consumi ambientali sia nella fase d'uso che dal punto di vista dei materiali e dei processi produttivi impiegati. La tipologia di prodotto su cui si è focalizzata la ricerca ha riguardato un mezzo super compatto dalla lunghezza totale inferiore ai sei metri (modello di riferimento prodotto dall'azienda modello TL590).

Più in generale il progetto si inserisce nel contesto del distretto della camperistica (Val D'Elsa e Val di Pesa), dove sono collocate le più importanti aziende del settore a livello europeo, responsabili di circa l'80% della produzione nazionale.



**WHIRLPOOL  
HIGH CHEST**  
Rendering  
del concept,  
organizzazione  
interna e  
interfaccia di  
gestione

Come sostiene Lotti (2014) il comparto è caratterizzato da un tasso di innovazione estremamente basso e solo recentemente, a causa della forte contrazione del mercato, è stata avvertita la necessità di un apporto innovativo a favore di una maggiore competitività. L'attuale tecnologia di fabbricazione del modulo abitativo del camper è essenzialmente tradizionale; per la maggior parte costituita da pannelli sandwich di legno, polistirene e vetroresina o alluminio, assemblati tra loro con sistemi impiantistici e tecniche quasi artigianali.

Tra i possibili scenari di competitività, così da attribuire alla produzione un valore aggiunto tangibile vi sono quelli legati agli aspetti formali e tecnologici che puntano al migliorare le qualità tecnico-prestazionali e della sostenibilità ambientale dei prodotti (Lotti G., 2014).

È proprio in questo senso che si è sviluppato il progetto TRIACA, concentrandosi sugli aspetti formali e funzionali dell'abitacolo al fine di concepire un camper innovativo anche dal punto di vista della fruizione degli spazi e dell'esperienza d'uso.

L'obiettivo generale del progetto è stato affrontato sulla base di quattro aree di intervento:

- Riduzione degli impatti nella fase di utilizzo attraverso l'impiego di pannello fotovoltaico in ottica di riduzione dei consumi energetici;
- Riduzione dei consumi nella fase di utilizzo attraverso la progettazione di una centralina di controllo;

- Riduzione dei consumi nella fase di utilizzo grazie all'impiego di materiali più leggeri;
- Riduzione degli impatti relativi ai materiali impiegati.

In termini di sostenibilità ambientale sono stati apportati miglioramenti:

- nella fase d'uso: attraverso l'alleggerimento del veicolo grazie all'impiego della fibra di basalto in sostituzione della fibra di vetro, l'impiego di compositi a base di PVC in sostituzione della struttura interna in legno di abete e la riduzione del quantitativo di legno d'abete per alcuni componenti;
- nella fase di approvvigionamento delle materie prime e nella produzione del prodotto: attraverso l'applicazione di LCA semplificata e la selezione di materiali a ridotto impatto ambientale nelle fasi di pre-produzione e produzione per quanto riguarda tre macro-elementi del camper (pavimentazione, imbottiti, parete di fiancata). L'analisi LCA<sup>3</sup> ha permesso di verificare il miglioramento dell'11% Kg CO<sub>2</sub> eq e 24% KWh per i macro-componenti sopraindicati.

In termini d'uso sono stati apportati miglioramenti:

- attraverso una diversa distribuzione degli spazi interni applicando progettualmente la logica dell' 'open space';
- attraverso la progettazione di un pannello di controllo interattivo per stimolare gli utenti a comportamenti ecoefficienti; nello specifico l'interfaccia realizzata riguarda la corretta gestione delle risorse idriche ed elettriche.

I risultati ottenuti sono stati raggiunti grazie all'imprescindibile collaborazione tra i partners di progetto, lavorando in ambiti disciplinari estremamente eterogenei.

Nello specifico il Consorzio Polo Tecnologico della Magona ha compiuto ricerche relative a materiali alternativi con l'obiettivo di alleggerire il complesso della cellula abitativa. I materiali alternativi proposti hanno riguardato l'impiego di fibra di basalto in sostituzione della fibra di vetro ed un materiale composito proveniente da polimeri da riciclo, da utilizzare in sostituzione ai regoli di abete che costituiscono attualmente la struttura interna della fiancata e in parte della pavimentazione. Durante lo svolgimento del progetto sono state condotte anche prove relative alla resistenza meccanica al fine di valutare la tenuta degli elementi d'arredo durante la fase di marcia del veicolo.

Il Dipartimento di Scienze Politiche e Cognitive (UNISI) si è occupato della parte di comunicazione relativa alla presentazione del progetto HIGH CHEST durante le fiere di settore e alla realizzazione di un video del prototipo realizzato.

---

<sup>3</sup> L'Analisi LCA è stata condotta all'interno del Laboratorio LDS (DIDA LABS). Ricercatori: Marco Marseglia, Daniela Ciampoli.



↑  
**TRIACA Concept**  
Vista interna  
del prototipo

CUBIT ha eseguito dei test relativi all'installazione dell'antenna satellitare e all'impiego del fotovoltaico, sia tradizionale che in cristallino al fine di ridurre gli impatti nella fase di utilizzo.

Il progetto, comparato all'attuale produzione camperistica, introduce importanti innovazioni tecnologiche, funzionali e formali.

La progettazione dell'interfaccia<sup>4</sup> permette all'utente un costante controllo dei consumi del veicolo inducendolo ad adottare comportamenti più sostenibili in ottica di riduzione degli sprechi; questo comporta nella fase d'uso non solo una facile gestione delle risorse, quindi un miglioramento funzionale, ma anche una sensibilizzazione sullo spreco d'acqua e di energia e quindi un tentativo da parte del progetto di agire sugli aspetti culturali del prodotto.

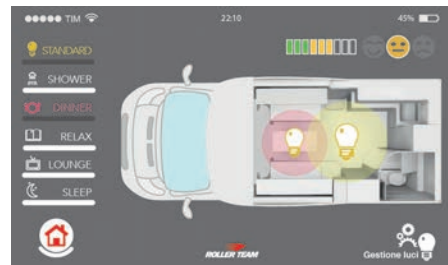
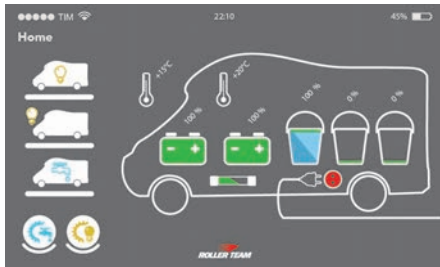
Dal punto di vista formale e delle finiture sono stati introdotte importanti applicazioni abitualmente usate in soluzioni di interior design.

Generalmente nei camper tradizionali la disposizione della dinette è situata come elemento di rottura tra l'area anteriore e l'area posteriore, andando ad occupare visivamente e dal punto di vista fruitivo lo spazio; il concetto di open space abbatte questo

---

<sup>4</sup> Nello specifico la progettazione dell'interfaccia è stata elaborata dal Laboratorio LED (DIDA LABS).  
Ricercatori: Alessia Brischetto, Irene Bruni.

*pagina a fronte*  
**TRIACA Concept**  
Schermate  
relative alla  
gestione dei  
consumi



muro generando uno spazio ridotto fruibile e pulito dal punto di vista visivo. Le finiture scelte, dai colori per i contenitori all'ecomalta utilizzata per il pavimento, si discostano dalle tradizionali finiture utilizzate nella camperistica a favore di un linguaggio più contemporaneo e innovativo che permette a TRIACA di differenziarsi rispetto alla maggior parte della produzione camperistica, allargando verso una clientela più giovane la propria nicchia di mercato. Inoltre sono state progettate importanti innovazioni per quanto riguarda l'area cucina introducendo piastre a induzione removibili per permettere, oltre a un migliore utilizzo degli spazi interni nella fase d'uso, anche la possibilità di cucinare all'aperto.

Il progetto non è stato guidato dai metodi e dagli strumenti del Design per la Sostenibilità (LCA e LCD) ma questi si sono integrati nell'intero flusso progettuale e nelle relazioni con le aziende e gli altri istituti di ricerca, generando un concept innovativo che non è un re-design del modello di partenza ma un prodotto dai diversi livelli d'innovazione.

### Metodi, Strumenti e Flusso Progettuale

Sulla base dei metodi e degli strumenti utilizzati durante i progetti di ricerca si riporta il flusso progettuale che si è sviluppato.

Il flusso riportato nell'immagine (si veda figura a pagina 169) fa riferimento ad entrambi i progetti in quanto i metodi e gli strumenti impiegati sono stati i medesimi.





I risultati scaturiti dai progetti di ricerca derivano dal contributo e dalla necessaria interazione delle diverse discipline e dei relativi attori che hanno agito nel flusso di progetto.

Questa condizione di continuo scambio di saperi, informazioni, considerazioni, dati e risultati viene evidenziata nello schema dal sovrapporsi delle macro-aree che individuano le diverse tipologie di metodi e strumenti adottati.

Con la sola osservazione di queste, posizionate in base alle relative fasi del progetto, si evince quindi quanto sia imprescindibile e allo stesso tempo auspicabile la relazione e la connessione tra i partecipanti al progetto, tra i diversi ambiti disciplinari e tra le diverse discipline.

Le sovrapposizioni, in particolare, mostrano i metodi e gli strumenti per cui è risultato opportuno lo scambio di conoscenze e competenze tra gli attori che, a seconda dell'ambito disciplinare di appartenenza o in generale in base alla tipologia di apporto richiesto dal progetto, hanno fornito suggerimenti, informazioni, dati e risultati.

I punti favoriscono l'individuazione dei metodi e degli strumenti a seconda del loro posizionamento all'interno della macro-area di appartenenza.

La prima parte della *squiggle*<sup>5</sup> si divide in due fasi, quella di ricerca e quella di concept/prototipi, entrambe caratterizzate da incertezza/modelli/intuizioni. È qui che è possibile osservare l'apporto più numeroso di contributi provenienti dai diversi attori e la notevole quantità di sovrapposizioni tra le macro-aree.

La seconda parte della *squiggle* è descritta come fase di 'chiarezza/focus', dove va a definirsi il progetto finale. Anche qui le macro-aree si sovrappongono andando però a convergere verso il risultato finale.

L'elenco dei metodi e degli strumenti utilizzati in entrambi i progetti di ricerca viene riportato nella parte inferiore dello schema; attraverso le connessioni tra le varie voci e punti è possibile vedere come i metodi e gli strumenti sono stati condivisi dagli attori del progetto.

Di seguito si riporta una lettura dettagliata dello schema che fa riferimento nello specifico alle azioni compiute dal gruppo di ricerca del dipartimento DIDA precedentemente citato.

### **Fase Ricerca** (Prima parte)

Nella fase di ricerca è stata effettuata la visita presso le aziende e gli stabilimenti produttivi; le osservazioni scaturite sono state elaborate e riportate durante una successiva riunione tra gli organismi di ricerca (dove sono state presentate inoltre le singole competenze); per supportare l'esposizione delle osservazioni dei partecipanti sono stati utilizzati strumenti di presentazione digitale (area celeste - viola).

---

<sup>5</sup> Cfr. capitolo *Progetto e Complessità*

*pagina precedente*  
**TRIACA**  
**Concept**  
**Esterno**

Sono state eseguite successivamente delle valutazioni esperte muovendo dalle basi dello UCD (*User Centered Design*) e analisi di *benchmark*, i cui risultati hanno fornito informazioni necessarie alla fase di ricerca così come la valutazione ambientale preliminare, alla successiva analisi LCA dei prodotti esistenti eseguita attraverso una distinta base del prodotto (area gialla).

Nelle prime fasi è avvenuto internamente un brainstorming preliminare tra il gruppo di ricerca (docenti e ricercatori), dove sono state generalizzate alcune idee anche attraverso l'utilizzo di schizzi, sulla base delle considerazioni scaturite dalle analisi svolte precedentemente (area celeste - viola).

In questo primo step sono avvenuti più incontri tra gli organismi di ricerca e le aziende, in cui ognuno ha apportato il proprio contributo sulla base degli obiettivi stabiliti.

### **Fase concept/prototipi (Seconda Parte)**

Al termine della prima fase di analisi, delimitata nello *squiggle* dalla sovrapposizione delle aree di colore giallo, celeste e viola, si è proceduto con l'organizzazione di un workshop con studenti (incrocio e passaggio tra le due aree celesti e l'area gialla) e parallelamente è stata condotta l'analisi LCA semplificata sul prodotto esistente (area rossa) e le prove con utenti (osservazione nel contesto d'uso del prodotto e interviste), area gialla.

Con gli studenti partecipanti al workshop sono stati utilizzati metodi e strumenti come brainstorming, *moodboard*, schizzi, bozze e disegni, sistemi e software di visualizzazione 2D (CAD) e 3D (McNeel Rhinoceros e Autodesk 3DS Max), database di materiali (Matrec), con i quali è stato possibile lavorare dalla generazione di idee ai modelli tridimensionali finali.

Al termine del workshop è avvenuta una presentazione con l'azienda per valutare i concept più interessanti. Successivamente a questa fase il gruppo composto dai docenti e dai ricercatori, oltre che dagli studenti selezionati, ha eseguito un secondo brainstorming, in questo caso di sintesi e convergenza, così da delineare e definire il concept finale (area celeste). È seguita una serie di incontri con gli altri istituti di ricerca al fine di far convergere il concept definitivo con tutti gli altri contributi.

*pagina a fronte*  
**HIGH CHEST**  
Presentazione dei  
prototipi presso  
il Design Campus,  
Calenzano

Nella fase finale di definizione del concept si è proceduto lavorando in sinergia con gli altri enti di ricerca e le aziende al fine di definire la parte grafica e di funzionamento delle interfacce (nello specifico con l'azienda Dielectrik per il camper e con l'Istituto di robotica Sant'Anna per il congelatore) e le forme definitive dei prodotti, oltre alla scelta dei materiali e delle finiture.



In questa fase il gruppo di lavoro si è dotato di strumenti come i software di rappresentazione vettoriale, software per montaggio video (relativo all'interfaccia), software di rappresentazione tridimensionale (Rhinoceros e 3DS max). Parallelamente alla definizione del concept finale sono avvenute le valutazioni antropometriche.

### Fase di design

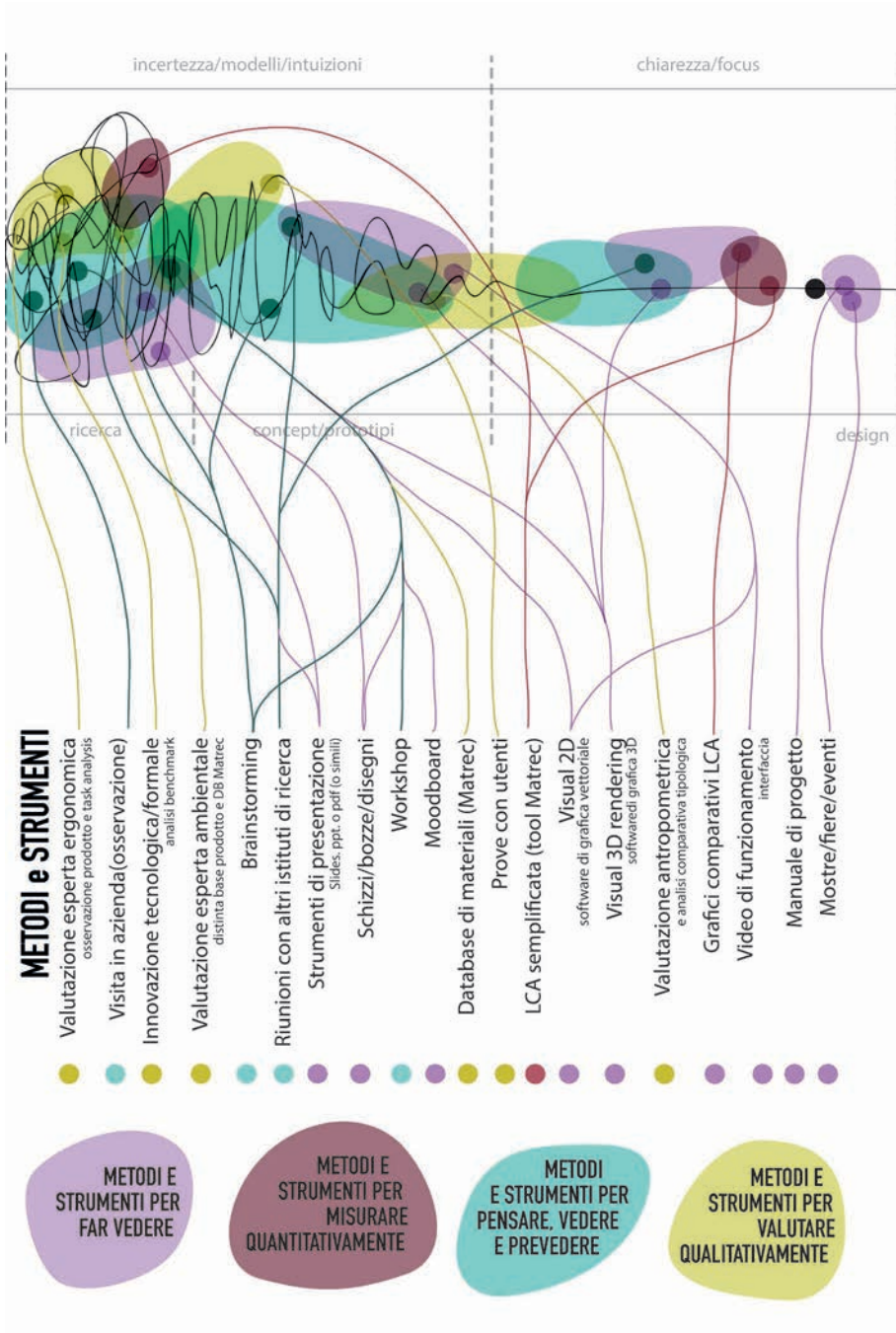
Definito il concept ed i relativi materiali si è proceduto alla realizzazione del modello 3D e del rendering definitivo, successivamente passato all'azienda che ha provveduto alla fase di ingegnerizzazione (nel caso del progetto TRIACA lo studente selezionato dal workshop, Andrea Martelli, ha lavorato attraverso una forma di stage retribuito, direttamente in azienda per portare a termine il prototipo) (area celeste-viola).

Sulla base del LCA condotto sul modello precedente è stato eseguito un LCA così da comparare gli impatti tra vecchio e nuovo modello (area rossa).

Nella fase successiva alla realizzazione dei modelli, in collaborazione con tutti gli enti di ricerca, sono stati organizzati una serie di eventi con l'obiettivo di diffondere i risultati ottenuti. Nello specifico sono stati organizzati due convegni presso il Design Campus nell'ambito di *Design Stories*<sup>6</sup> e l'azienda Trigano ha partecipato a due fiere di settore (Parma e Düsseldorf) (area viola).

---

<sup>6</sup> <https://www.unifi.it/ag-i-7222.html>







In un mondo dalle risorse limitate, diviene necessario concepire ed approcciarsi ad una tipologia di crescita diversa (non solo economica e quantitativa); l'obiettivo è quello di intendere le qualità del sistema complesso in cui viviamo non come semplice somma delle sue parti ma come un sistema di interrelazioni complesse, dove le qualità derivano dalle relazioni e interrelazioni tra i componenti del sistema stesso (Capra, 2013 conferenza).

Si può ritenere quindi che la necessità è quella di andare a compiere un atto progettuale che vada ad incidere in modo significativo sui modelli di consumo e sugli stili di vita adottando una serie di metodi e strumenti tra loro eterogenei.

La complessità dei sistemi in cui viviamo e le relative problematiche dovute all'attuale modello di consumo portano ad una ridefinizione dell'atto progettuale stesso che necessita di una visione di tipo sistemico e quindi strategico, andando a interconnettere le varie aree disciplinari per poter progettare non solo prodotti ambientalmente preferibili, ma anche prodotti e sistemi socialmente e culturalmente sostenibili.

La sfida della sostenibilità e al contempo quella della complessità dei sistemi in cui ci troviamo a progettare, comportano la necessità di mantenere, soprattutto nelle fasi iniziali di progetto, una tipologia di pensiero divergente e abduttivo, così da comprendere prima ed interrelare poi, tutte le possibili connessioni tra le parti e gli attori della realtà che ci troviamo ad affrontare.

Dalla ricerca emerge che non è più possibile approcciarsi alla progettazione orientata alla sostenibilità attraverso la sola applicazione di strumenti per la riduzione del danno, come ad esempio il *Life Cycle Design* o il *Life Cycle Assessment*; questi vanno semmai interrelati con altre tipologie di strumenti.

Con ciò non si intende dire che nella progettazione orientata alla sostenibilità non vi debbano essere strumenti di valutazione analitica, bensì che questi non devono andare ad assumere una posizione dominante e prevalere sul pensiero di tipo abduttivo (Nelson et al., 2003).

La loro applicazione, di tipo analitico, è contraddittoria al concetto stesso di progetto che, soprattutto nelle fasi iniziali, deve dotarsi di un pensiero divergente orientato all'individuazione e alla risoluzione dei cosiddetti *wicked problem* (Buchanan, 1992).

Già dalle prime teorie relative al design, che tentavano di definire una base metodologica per la disciplina, venivano considerati metodi e tecniche non solo di tipo analitico, ma anche di tipo divergente e creativo come ad esempio il brainstorming (Jones, 1970, edizione 1992).

Anche Simon H. A. (1988) con il suo concetto di razionalità limitata, riteneva il pro-



getto non come una semplice somma delle componenti, ma come un'aggregazione appropriata delle stesse.

Con il più recente contributo di Schön (1993), relativo alla pratica 'riflessiva', il design assume un'ottica fenomenologica (Bertola, 2004), dove la teoria e la prassi si nutrono in modo reciproco. Il processo di design diviene quindi un artefatto cognitivo complesso (Maffei, 2010), dove il sapere a cui ci si riferisce in parte esiste e in parte si genera, in un continuo scambio di interrelazioni tra gli attori che partecipano al progetto e ai relativi strumenti usati e dallo stesso generati.

Il progetto non è più un atto distintivo e univoco (Pizzocaro, 2004), ma è appunto l'insieme di più attori che partecipano ad un'attività orientata ad uno scopo. Riprendendo la teoria di Simon H. A., che paragonava il percorso del progettista a quello delle formiche, che per tornare a casa adattano il proprio percorso in base agli ostacoli che incontrano, nello scenario contemporaneo del progetto si può ritenere che queste formiche siano diventate molte e che quindi non solo si adattano agli ostacoli ma, nell'adattarsi, si scambiano le informazioni andando a fecondare in modo continuo il flusso del progetto.

In questo senso risulta particolarmente interessante andare ad indagare l'integrazione e la relazione di metodi e strumenti di tipo quantitativo con metodi e strumenti di tipo qualitativo anche diversi tra loro sia per disciplina che per ambito disciplinare.

Bisogna quindi riferirsi più che a un singolo strumento, che rischia di accecare le capacità visive e intuitive tipiche dei progettisti, a una serie di metodi e strumenti da usare in modo simultaneo per raggiungere lo stesso effetto, e soprattutto, a tutto il flusso progettuale in modo da poter mappare la realtà complessa in cui si cala l'atto di design. L'eclissi dell'oggetto (Findel, 2005), come centro del progetto, sposta l'attenzione dalla materia, ai processi, agli attori del sistema e alle loro interazioni e, conseguentemente, il progetto assume forme complesse dove i fattori da tenere in considerazione si moltiplicano.

Nello specifico la ricerca individua una serie di metodi e strumenti da applicare nell'ambito della sostenibilità nella sua accezione più ampia e definisce un ipotetico flusso di progetto dove questi vanno ad integrarsi e a generare al contempo delle possibili aree di relazione, che, nella teoria della complessità, sono più specificatamente definite come *edge of chaos* (Langton, in De Toni 2013) o aree di confine.

Queste interazioni nella teoria della complessità rappresentano i punti dove le diverse teorie e discipline non si respingono ma si attraggono, mutando dall'ordine al disordine che, attraverso le interrelazioni, porta conseguentemente all'organizzazione (Morin, 1977, rist. 2015). Queste aree di interazione tra elementi di diversa natura, secondo la teoria della complessità, sono le zone in cui anche nei sistemi biologici si genera il maggior grado di creatività (Capra

in Pisani, 2007). Per questo la ricerca ritiene che vi sia la necessità di indagare più a fondo circa le interrelazioni tra questi strumenti poiché possono portare ad approcci progettuali alternativi andando a coniugare diverse discipline e ambiti disciplinari.

La ricerca inoltre presenta due applicazioni pratiche, impiegate in progetti di ricerca, dove è stato possibile validare alcuni degli strumenti presi in analisi e successivamente, con le stesse modalità di indagine, ne è stato ricreato il flusso di progetto. Nello specifico dai due progetti di ricerca presentati emerge che, in termini di sostenibilità, il contributo di tutto il flusso del progetto risulta maggiore di ogni sua parte; dai risultati scaturiti si evince che l'interconnessione scientifica è di fondamentale importanza per il raggiungimento dell'innovazione così come la pratica riflessiva, che avviene durante l'atto di progetto. Si può ritenere il progetto stesso, composto dai suoi attori, dalle diversità disciplinari e dai relativi metodi e strumenti, immerso nell'estrema complessità dei sistemi ambientali, sociali, culturali ed economici, come un sistema a sua volta complesso e che, attraverso l'interconnessione e gli scambi, genera e rigenera continuamente se stesso attraverso le interrelazioni di elementi estremamente eterogenei.

Il progetto è quindi una dinamica in continua ridefinizione che al suo termine genera un nuovo inizio perché il design nella sua pratica 'riflessiva' nutre la teoria e viceversa in un continuo scambio di conoscenza.

## Riferimenti bibliografici e web

## Riferimenti Bibliografici

Badalucco L., Chiapponi M. 2009, *Energia e design. Innovazioni di prodotto per la sostenibilità energetica*, Carocci Editore, Roma.

Baines T. S., Lightfoot H., Steve E., Neely A., Greenough R., Peppard J., Roy R., Shehab E., Braganza A., Tiwari A., Alcock J., Angus J., Bastl M., Cousens A., Irving P., Johnson M., Kingston J., Lockett H., Martinez V., Michele P., Tranfield D., Walton I., and Wilson H. 2007, *State-of-the-art in product service-systems* (pp. tot. 11), «Journal Engineering Manufacture Journal», Proc. IMechE Vol. 221 Part B, pp. 1543-1552.

Baldo G. L., Marino M., Rossi S. 2008, *Analisi del Ciclo di Vita LCA. Gli strumenti per la progettazione sostenibile di materiali, prodotti e processi*, Edizioni Ambiente, Milano.

Bechtel N., Bojko R., Völkel R. 2013, *Be in the Loop: Circular Economy & Strategic Sustainable Development*, Master's Degree, School of Engineering Blekinge Institute of Technology Karlskrona, Sweden.

Benyus J. 1997, *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature*, Harper Collins Publisher, New York, USA.

Bertola P., Maffei S. 2008, *Design research maps. Prospettive della ricerca universitaria in design in Italia*, Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna.

Bertola P., Manzini E. 2004, *Design Multiverso. Appunti di Fenomenologia del design*, Edizioni POLI.design, Milano.

Bistagnino L. 2012, *Design Sistemico. Systemic Design*. II edizione, Slow Food Editore, Bra (CN).

Bocchi G., Ceruti M. 1985, *La sfida della complessità*, Feltrinelli Editore, Milano.

Bonsiepe G. 1993, *Teoria e pratica del disegno industriale. Elementi per una manualistica critica*, Feltrinelli Editore, Milano, prima edizione fuori collana - prima edizione in sc/10 1975.

Bologna G. 2013, *Sostenibilità in pillole. Per imparare a vivere su un solo pianeta*, Edizioni Ambiente, Bologna.

Braungart M., McDonough W., Bollinger A. 2007, *Cradle-to-cradle design: creating healthy emissions e a strategy for eco-effective product and system design*, «Journal of Cleaner Production», n.15, pp.1337-1348.

Brown L. R. 2009, *Piano B 4.0. Mobilitarsi per salvare la civiltà*. Edizioni Ambiente, Milano (titolo originale: Plan B 4.0 - Mobilizing to save civilization, Earth Policy Institute)

Brown T. 2008, *Design Thinking*, *Harvard Business Review*, 06/2008 (pp. 84-92).

Brezet H., Van Hemel C. 1997, *Ecodesign: A promising approach to sustainable production and consumption*, Delft University of Technology & UNEP- United Nation Environment Programme, Paris, France.

Buchanan R. 1992, *Wicked Problems in Design Thinking*, «MIT Press Journal, Design Issue», Vol. 8, n. 2, pp. 5-21.

- Busacca M. 2013, *Oltre la retorica della Social Innovation*, Rivista Impresa Sociale 02/2013.
- Capra F., Henderson H. 2013, (trad. italiana a cura di Mele M.), *Crescita Qualitativa. Un quadro concettuale per individuare soluzioni all'attuale crisi che siano economicamente valide, ecologicamente sostenibili e socialmente eque*. - ed. italiana Aboca S.p.A, Udine.
- Ceschin F. 2012, *The introduction and scaling up of sustainable Product-Service Systems. A new role for strategic design for sustainability*, Doctoral Dissertation, supervisor Prof. Vezzoli C., Politecnico di Milano, Department of Industrial Design, Arts, Communication and fashion (INDACO).
- Cross N. 2001, *Designerly Ways of Knowing: Design Discipline Versus Design Science*, «Massachusetts Institute of Technology, Design Issues», Vol. 17 no. 3, , pp. 49-55.
- Costanza R., Hart M., Posner S., Talberth J. 2009, *Beyond GDP: The Need for New Measures of Progress*, «Boston University, THE PARDEE PAPERS», No. 4 .
- Crutzen, P.J., Stoermer, E.F. 2000, *The "Anthropocene"*. IGBP Newsletter, n. 41.
- Daly H. E. 2001, *Oltre la crescita. L'economia dello sviluppo sostenibile*, Einaudi, Edizioni di Comunità, Torino.
- Daly H. E. 2005, *L'economia in un mondo pieno*, in «Le Scienze», n. 447, pp. 112-119.
- Daly H. E. 2007, *Che cos'è lo sviluppo sostenibile?*, in «Lettera Internazionale», n. 92.
- De Bono E. 1970, *Lateral Thinking. A Textbook of Creativity*, Penguin Books LTD, UK
- Deutz P., McGuire M., Neighbour G. (2013), *Eco-design practice in the context of a structured design process: an interdisciplinary empirical study of UK manufacturers*, «Journal of Cleaner Production», Vol. 39, pp. 117-128.
- Dilnot C. 1982, *Design as a Socially Significant Activity: an Introduction*, «Design Studies», V. 3, N. 3 (pp. 139-146).
- Ehrenfeld J. 2008, *Sustainability by Design. A Subversive Strategy for Transforming Our Consumer Culture*, versione ebook, Yale University Press.
- Findeli A. 2001, *Rethinking Design Education for the 21st Century: Theoretical, Methodological, and Ethical Discussion*, «Massachusetts Institute of Technology Design Issues», Vol. 17, N. 1.
- Findeli A., Bousbaci R. 2005, *L' éclipse de l'objet dans les théories du projet en design*, Communication proposée au 6ième colloque international et biennal de l'Académie européenne de design (European Academy of Design, EAD) tenu à Brême du 29 au 31 mars 2005 sous le thème: Design-Système-Évolution.
- Ehrenfeld J. 2008, *Sustainability by Design. A Subversive Strategy for Transforming Our Consumer Culture*, versione ebook, Yale University Press.
- European Commission 2014, *Scoping study to identify potential circular economy actions, priority sectors, material flows and value chains*, Institute for Environmental Studies, Vrije Universiteit, Amsterdam, The Netherlands - Policy Studies Institute at the University of Westminster, London, United Kingdom.

- European Commission 2014, *HORIZON 2020 in breve. Il programma quadro dell'UE per la ricerca e l'innovazione*, Lussemburgo: Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione europea.
- Fischer M. 2015, *Design it! Solving Sustainability Problems by Applying Design Thinking*, «GAIA», 24/3, pp. 174-178.
- Fischer S.F., Thielen M., Lohrang R.R., Seidel R., Fleck C., Speck T., Bührig-Polaczek A. (2010), *Pummelos as concept generators for biomimetically inspired low weight structures with excellent damping properties*, «Advanced Engineering Materials», Volume 12 (Issue 12), pp. B658-B663.
- Florida R. 2003, *L'ascesa della nuova classe creativa*, Mondadori, Milano.
- Florida R. 2006, *La classe creativa spicca il volo. La fuga dei cervelli: chi vince e chi perde*, Mondadori, Milano. (Titolo originale: *The Flight of the Creative class*, 2005)
- Friedman K. 2000, *Creating design knowledge: from research into practice*, IDATER 2000 Conference, Loughborough: Loughborough University, conference paper.
- Friedman K. 2003, *Theory construction in design research: criteria, approaches, and methods* - «Design Studies», Vol. 24 n. 6, p. 508, pp. 507-522.
- Gandolfi A. 1999 (ed. 2008), *Formicai, Imperi, Cervelli. Introduzione alla scienza della complessità*, Bollati Boringhieri editore, Torino.
- Germak C. 2008, *Uomo al centro del progetto. Design per un nuovo umanesimo*, Allemandi & C., Torino.
- Hawken P., Lovins A., Lovins L. H. 1999, *Capitalismo Naturale. La prossima rivoluzione industriale*, a cura di Bologna G. (ed. aggiornata 2011), Edizioni Ambiente, Milano. (Titolo originale: *Natural Capitalism. creating The Next Industrial Revolution*, Little, Brown and Company, Boston, New York, London, 1999)
- Irwin T. 2012, *Wicked Problems and the Relationship Triad*, capitolo in: "Grow Small, Think Beautiful: Ideas for a Sustainable World from Schumacher College", Floris Books, Edinburgh.
- Jackson T. 2009, *Prosperità senza crescita. Economia per il pianeta reale*, a cura di Bologna G., Edizioni ambiente, Milano, versione e-book. (Titolo originale: *Prosperity without Growth: Economics for a Finite Planet*, Londra).
- Johansson-Sköldberg U., Woodilla J., Çetinkaya M. 2013, *Design Thinking: Past, Present and Possible Futures*, «John Wiley & Sons Ltd», Volume n.22 N.2.
- Jones J. C. 1970 (ed. 1992), *Design Methods*, John Wiley & Sons Inc., New York.
- Keoleian G.A., Menerey D. 1993, *Life Cycle Design Guidance Manual. Environmental Requirements and the Product System*, Environmental Protection Agency, USA.
- Kubiszewski I., Costanza R., Franco C., Lawn P., Talberth J., Jackson T., Aylmer C. 2013, *Beyond GDP: Measuring and achieving global genuine progress*, «Ecological Economics Journal», n. 93, pp 57-68.

- Lanzavecchia C. 2000, Tamborrini P. e Barbero S. (2010, edizione aggiornata da), *Il fare ecologico. Il prodotto industriale ed i suoi requisiti ambientali* (versione ebook), Edizioni Ambiente, Milano.
- Latouche S. 2006, *La scommessa della decrescita*, Feltrinelli, Milano, VII ed., 2015, trad. dal francese di Scianchi M. (titolo originale: *La pari de la décroissance*, Librairie Arthème Fayard).
- Latouche S. 2007 e 2004, *Breve trattato sulla decrescita serena e Come sopravvivere allo sviluppo. Dalla decolonizzazione dell'immaginario economico alla costruzione di una società alternativa*, Feltrinelli, Bollati Boringhieri, Milano, 2015, trad. di Grillenzoni F. (Titoli originali: *Petite traité de la décroissance seréine* & *Survivre au développement. De la décolonisation de l'immaginario économique à la construction d'une société alternative*).
- Lawson B. 1980 (ed. 2005), *How Designers Think. The Design Process Demystified*, Elsevier Architectural, quarta edizione.
- Lenton T. M., Held H., Kriegler E., Hall J. W., Lucht W., Rahmstorf S., Schellnhuber H. J. 2008, *Tipping elements in the Earth's climate system*, Proceedings National Academy of Sciences.
- Lilley D. 2009, *Design for Sustainable Behaviour: strategies and perceptions*, «Design Studies» n. 30 (6), pp. 704-720.
- Lilley. D. 2007, *Designing for Behavioural Change: Reducing the Social Impacts of Product Use through Design*, PhD Thesis, Department of Design and Technology, Loughborough University, UK.
- Lofthouse. V. A, Lilley D. 2009, *Teaching Ethics in Design: A Review of Current Practice*, in: International Conference on Engineering Design, ICED'09, 24th-27th August 2009, Stanford University, Stanford, CA, USA.
- Lofthouse V. 2004, *Investigation into the role of core industrial designers in ecodesign projects*, Loughborough University, Elsevier Design Studies n.25, pp. 215-227.
- Lofthouse V. 2006, *Ecodesign tools for designers - defining the requirements*, Loughborough University, Journal of Cleaner Production, 14 (15-16), pp. 1386-1395.
- Lotti G. 1998, *Il progetto possibile. Verso una nuova etica del design*. Edicom, Monfalcone (GO).
- Lotti G. 2014, *In-Between Design. Ricerche e progetti per il sistema interni*. DIDA ricerche, Firenze.
- Maffei S. 2010, *La prospettiva del design*, in Fabbri T. M. 2010, *L'organizzazione: concetti e metodi*, Carocci editore, Roma.
- Maldonado T. 1970, *La Speranza Progettuale. Ambiente e società*, Einaudi, Torino, 1970.
- Maldonado T. 1991, *Disegno industriale un riesame*, La Feltrinelli, Milano.
- Manzini E. 2015, *Design When Everybody Designs. An introduction to Design for Social Innovation*, MIT Press, Cambridge, London.

- Manzini E. 2014, *Making Things Happen: Social Innovation and Design*, «MIT press, Design Issues», vol. 30, n.1, pp. 57-66.
- Mari E. 2001, *Progetto e Passione*, Bollati Boringhieri, Torino, p. 95.
- Martin R. e Dunne D. 2006, *Design thinking and How It Will Change Management Education: An Interview and Discussion*, «Academy of Management Learning & Education», vol. 5, pp. 512-523.
- Maturana H. R. e Varela F. J. 1980, *Autopoiesi e Cognizione. La realizzazione del vivente*. Marsilio Editori, Venezia (Titolo originale: *Autopoiesis and Cognition. The Realization of the Living*. Reidel Publishing Company, Dordrecht, Holland).
- McDonough W., Braungart M. 2002 (rist. 2013), *Cradle to Cradle – remaking the way we make things*, North Point Press, New York - edizione italiana “*Dalla Culla alla Culla*”, Blu Edizioni, Torino.
- Meadows D. H., Meadows D. L., Behrens III W. W., Randers J. 1972, *The Limits to Growth*, The Club of Roma, Ginevra.
- Meadows D. H., Meadows D. L., Randers J. 2004, *I nuovi limiti dello sviluppo. La salute del pianeta nel terzo millennio*, Oscar Mondadori, Milano. (Titolo originale: *The Limits to Growth. The 30-Year Update*, 2004).
- Millet D., Bistagnino L., Lanzavecchia C., Camous R., Poldma T. 2005, *Does the potential of the use of LCA match the design team needs?* - Journal of Cleaner Production 2005 (pp. tot. 12).
- Morace F. 2015, *Crescita Felice. Percorsi di futuro civile*, Egea Spa, Milano.
- Morelli N., Tollestrup C. 2006, *New Representation techniques for designing in a systemic perspective*, Education conference, Engineering and product design, Salzburg University Applied Sciences.
- Morin E. 1977 (rist. 2015), *Il Metodo. I. La Natura della Natura*, Raffaello Cortina editore, Milano, (pp. tot. 463) - trad. Bocchi G. e Serra A. (Titolo originale: *Le Méthode. I. La Nature de la Nature*, Édition du Seuil, 1977).
- Munari B. 1997, *Arte come mestiere*, Editore Laterza, Roma, pp. 136-137, pp. tot. 254.
- Murray R., Grice J. C., Mulgan G. 2013, *Il Libro Bianco sull'Innovazione Sociale. Come sviluppare, progettare e far crescere l'innovazione sociale*, Societing - The Young Foundation - Innovating Public service - edizione italiana a cura di Giordano A. e Arvidsson A. — consultabile al link: <http://www.societing.org/2011/06/il-libro-bianco-dellinnovazione-sociale-feel-the-innovation/> (ultima consultazione 20/12/2014).
- Nebbia G. 2014, *La Circolazione Natura-Merci-Natura*, rivista Ecologiapolitica, Gennaio 2014.
- Nelson H.G., Stolterman E. 2003, *The Design Way. Intentional change in an unpredictable world*, «Educational Technology Publications», Englewood Cliffs, New Jersey, p. 16.



- Norman D. A., Mattei M. G. (a cura di) 2012, *Design della Complessità*, Egea, Milano — versione Kindle.
- Papanek V. 1973, *Progettare per il mondo reale*, Mondadori, Milano. (Titolo originale: *Design for the Real World*, 1970).
- Pauli G. 2014, a cura di Bologna G., *Blue Economy. 10 Anni, 100 Innovazioni, 100 Milioni di posti di lavoro*, Edizioni Ambiente, Milano (Titolo originale: *The Blue Economy - 10 Years, 100 Innovations, 100 Million Jobs*, Report to the Club of Rome).
- Pietroni L. 2015, *Bio-Inspired Design. La Biomimesi come promettente prospettiva di ricerca per un design sostenibile*, «Scienze e Ricerche», n.4, pp. 18-20.
- Pisani F. 2007, *Networks as a Unifying Pattern of Life Involving Different Processes at Different Levels: An Interview with Fritjof Capra*, «International Journal of Communication», 1, Feature 5-25.
- Primlani R. V. 2013, *Biomimicry: On the Frontiers of Design*, Vilakshan, «XIMB Journal», Vol.10 (2), pp. 139-148.
- Rifkin J. 2014, *La società a costo marginale zero. L'internet delle cose, l'ascesa del commons collaborativo e l'eclissi del capitalismo*, versione e-book, Mondadori, Milano (titolo originale: *The Zero Marginal Cost Society*).
- Rizzo F. 2009, *Strategie di co-design. Teorie, metodi e strumenti per progettare con gli utenti*. Franco Angeli, Milano, pp. 127-140.
- Ronchi E., Barbabella A., Caminiti N. M., Federico T. 2013, *L'Italia ha centrato l'obiettivo del protocollo di Kyoto - Dossier Kyoto 2013: prima stima delle emissioni nazionali di gas serra 2008-2012*, Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile.
- Rossin K. J. 2010, *Biomimicry: nature's design process versus the designer's process*, «WIT Transactions on Ecology and the Environment», Vol 138 - Design and Nature V 559, pp. tot. 12.
- Sachs W. 2002, Heinrich Böll Foundation, *The Jo' burg-Memo. Il memorandum di Joannesburg per il summit mondiale sullo sviluppo sostenibile*, ed. italiana Editrice Missionaria Italiana.
- Sala S., Castellani V. 2011, *Atlante dell'ecoinnovazione. Metodi, strumenti ed esperienze per l'eco-innovazione, la competitività ambientale d'impresa e lo sviluppo sostenibile*, Franco Angeli, Milano, pp. 49-50.
- Sanders E. B. N., Stappers P. J. 2008, *Co-creation and the new landscapes of design*, «CoDesign», 4:1, pp.5-18.
- Schön D. A. 1993, *Il Professionista Riflessivo. Per una nuova epistemologia della pratica professionale*, Edizioni Dedalo, Bari, pp. tot. 367. (Titolo originale, *The Reflexive Practitioner*, Basic Books, New York, 1983).
- Simon H. A. 1988, *Le Scienze dell'Artificiale*, Il Mulino, Bologna (Titolo originale: *The Sciences of the Artificial*, Cambridge, Mass. MIT Press, 1981).
- Simons L., Slob A., Holswilder H. and Tukker A. 2001, *The Fourth Generation: New Strategies Call for New Eco-Indicators*. Environmental Quality Management, ed. John Wiley & Sons.

- Smith L. M., Case J. L., Smith H. M., Harwell L. C., Summers J. K., (2013), *Relating ecosystem services to domains of human well-being: Foundation for a U.S. index*, «Ecological Indicators», n. 28, pp. 79-90.
- Stern S., Wares A., Orwell S. with O'Sullivan P. 2014, *Social Progress Index 2014. Methodological Report, Social Progress Imperative*, Washington, USA.
- Stieglitz J., Sen A., Fitoussi J. P. 2009, *Rapport de la Commission sur la mesure des performances économiques et du progrès social*, Institut National de la statistique et des études économique - versione italiana trad. a cura del Dipartimento Ambiente, Territorio, Salute e Sicurezza della CGIL nazionale e della Commissione scientifica della Fondazione Sviluppo sostenibile, Novembre 2010.
- Thackara J. 2005, *In the bubble. Designing in a complex world*, Cambridge (Mass.), London (trad. italiana: *In the bubble. Design per un futuro sostenibile*, Allemandi Editore, Torino).
- Tang, T., 2010, *Towards Sustainable Use: Designing Behaviour Intervention to Reduce Household Environmental Impact*, PhD thesis, Department of Design and Technology, Loughborough University, Loughborough, UK.
- Tamborini P. 2009, *Design Sostenibile. Oggetti, sistemi, comportamenti*, Mondadori Electa, Milano, seconda edizione, 2012.
- Talberth J., Cobb C., Slattery N. 2007, *The Genuine Progress Indicator 2006: A Tool for Sustainable Development*, The Nature of Economics.
- Talberth J. 2012, *Measuring Genuine Progress. Towards Global Consensus on a Headline Indicator for the New Economy*, Center for Sustainable Economy, Santa Fe, New Mexico.
- Tamborini P. 2009 (ed. 2012), *Design Sostenibile. Oggetti, sistemi, comportamenti*, Mondadori Electa, Milano.
- Trabucco, F. 2001, *White design. Innovazione di prodotto e innovazione di processo nel settore dell'elettrodomestico bianco*, Polidesign, Milano.
- United Nations 2015, *Department of Economic and Social Affairs, Population Division. World Population Prospects: The 2015 Revision*, «Key Findings and Advance Tables. Working Paper», No. ESA/P/WP.241.
- United Nations 1992, *Agenda 21*, Rio de Janeiro, cap. 40.
- United Nations 2015, *Department of Economic and Social Affairs, Population Division. World Population Prospects: The 2015 Revision*, «Key Findings and Advance Tables. Working Paper», No. ESA/P/WP.241.
- Vezzoli C., Veneziano R. (a cura di) 2009, *Pratiche Sostenibili. itinerari del design nella ricerca italiana*, Alinea Editrice, Firenze.
- Vezzoli C., Manzini E. 2007, *Design per la Sostenibilità Ambientale*, Zanichelli Editore, Bologna.
- Vezzoli C., Kohtala C., Srinivasan A. 2014, *Product-Service System Design for Sustainability-*

- LENS Learning Network on Sustainability, Greenleaf Publishing Limited, Sheffield UK.
- Vezzoli C., Ceschin F., Cortesi S. 2009, *Metodi e strumenti per il Life Cycle Design. Come progettare prodotti a basso impatto ambientale*, Maggioli Spa, Santarcangelo di Romagna (pp. tot. 219).
- Vezzoli C., Manzini E. 2007, *Design per la Sostenibilità Ambientale*, Zanichelli Editore, Bologna.
- Vezzoli C., Tamborrini P. 2007, *Formazione, sviluppo sostenibile e design: strategie e strumenti per la Decade* (atti di convegno), Libreria Clup, Milano.
- Villari B. 2010, *La ricerca-azione nel design*, in Fabbri T. M. (2010), *L'organizzazione: concetti e metodi*, Carocci editore, Roma.
- WCED 1987, *Our Common Future*, 1987 — edizione italiana, *Il futuro di noi tutti*, Bompiani, Milano, 1988.
- Wen L., Weaver J. C., Lauder G. V. 2014, *Biomimetic shark skin: design, fabrication and hydrodynamic function*, «Journal of Experimental Biology», n.217, pp.1656-1666.
- Zurlo F. 2014, *Le strategie del design. Disegnare il valore oltre il prodotto*, Libraccio Editore — versione ebook.

### Riferimenti web

- Capra F. 2013, conferenza, dalla conferenza relativa al testo “La Rete della Vita” 15/03/2013 Padova - presentazione consultabile al link: <https://www.youtube.com/watch?v=iXzitYwmdag> (ultima consultazione ottobre 2015).
- Design Council 2005, *A study of the design process*, documento consultabile al link: [http://www.designcouncil.org.uk/sites/default/files/asset/document/ElevenLessons\\_Design\\_Council%20\(2\).pdf](http://www.designcouncil.org.uk/sites/default/files/asset/document/ElevenLessons_Design_Council%20(2).pdf) (ultima consultazione dicembre 2015).
- Design Stories: <https://www.unifi.it/ag-i-7222.html>
- De Toni A. F. 2007, *Al margine del caos*, articolo, in multiverso n. 12, rivista consultabile al link: <http://www.multiversoweb.it/rivista/n-12-margine/>
- Kahneman D. 2005, intervista relativa all'economia della felicità, consultabile al link: <https://www.youtube.com/watch?list=PLRfzBZJ0A6itd-Awc-X2JuTOujWFOWcG1&v=IF-d110hMwWk> (ultima consultazione ottobre 2015)
- IDEO 2015, *The Field Guide To Human-Centred Design*, Canada (pp. tot. 194), guida per l'applicazione del *Design Thinking - Human Centred Design* - consultabile al link: <http://www.designkit.org/> (ultima consultazione gennaio 2016)
- Lipinski B. et al. 2013. *Reducing Food Loss and Waste. Working Paper, Installment 2 of Creating a Sustainable Food Future*. Washington, DC: World Resources Institute. Available online at <http://www.worldresourcesreport.org>.
- OCSE, <http://www.oecdbetterlifeindex.org/it/risposte/#SM2> (ultima consultazione luglio 2015).

Okala 2014, *Ecodesign Strategy Wheel*, manuale consultabile al link: <http://okala.net/Okala%20Ecodesign%20Strategy%20Guide%202012.pdf> (ultima consultazione ottobre 2015).

Young G. 2010, *Design thinking and sustainability*, - articolo concesso sotto licenza Creative Commons consultabile al link: <http://zum.io/wp-content/uploads/2010/06/Design-thinking-and-sustainability.pdf> (ultima consultazione novembre 2015).

Zurlo F. 2014, art. consultabile al link: [http://www.treccani.it/enciclopedia/design-strategico\\_\(XXI\\_Secolo\)/](http://www.treccani.it/enciclopedia/design-strategico_(XXI_Secolo)/) (ultima consultazione dicembre 2015).

## Riferimenti iconografici

## Fonti Iconografiche

*Asknature*, rielaborazione a cura dell'autore da [www.asknature.org](http://www.asknature.org)

Banco di pesci, immagine a inizio capitolo *Design per la Sostenibilità*, Laura Dinraths/Shutterstock.com

*Biomimicry*, rielaborazione a cura dell'autore dal manuale *Biomimicry Design Lens*, licenza Creative Commons

*Cambridge Sustainability Tool Kit*, rielaborazione a cura dell'autore da immagini relative al tool dell'Università di Cambridge

*Car2Go*, dal link: <https://www.enbw.com/blog/kunden/2013/06/26/car2go-jetzt-auch-im-enbw-shopstuttgart/>

*Car2Go*, infografica, dal link: <http://www.aggiornamentilumia.it/2015/09/15/car2go-applicazione-ufficiale-disponibile-nello-store-di-windows-phone-8-1/>

Colibrì, Di Keneva Photography/Shutterstock.com

*Cradle to Cradle*, rielaborazione a cura dell'autore da [www.cradle2cradleplatform.be](http://www.cradle2cradleplatform.be)

*Design Process Squiggle*, da Newman 2006 consultabile al link: <https://designsojour.com/design-processed-explained/>

*Design Council Double Diamond*, immagine tratta dal documento Design Council (2005), si veda riferimenti web

*Design Thinking*, manuale IDEO consultabile al link: <http://www.designkit.org/>

*Ecolizer*, rielaborazione a cura dell'autore da [www.ecolizer.be](http://www.ecolizer.be)

*Favo*, immagine a inizio capitolo *Metodi e Strumenti*, Diyana Dimitrova/Shutterstock.com

*Flusso Progettuale*, da Sanders et al. (2008), si veda riferimenti bibliografici

*Flusso Progettuale*, Metodi e Strumenti applicati nei progetti di ricerca, rielaborazione a cura dell'autore su base di Newman (2006)

*Flusso Progettuale*, Aree di applicazione di Metodi e Strumenti di diversa natura, rielaborazione a cura dell'autore su base di Newman (2006)

*Formiche rosse*, immagine a inizio sezione *Progetto e Complessità*, Daraka/shutterstock.com

Google, RechargeIT, dal link: <https://www.businesswire.com/news/home/20070618006367/en/Google-Launches-RechargeIT-Plug-In-Hybrid-Car-Initiative>

*GreenFly*, rielaborazione a cura dell'autore da [www.greenflyonline.org](http://www.greenflyonline.org)

*ICS Toolkit*, rielaborazione a cura dell'autore delle schermate relative allo strumento online consultabile al link: [http://en.lens.polimi.it/index.php?M1=6&M=3&LR=1&P=tools\\_select.php](http://en.lens.polimi.it/index.php?M1=6&M=3&LR=1&P=tools_select.php)

*Ipotetico Flusso Progettuale*, tutte e quattro le immagini sono una rielaborazione a cura dell'autore su base di Newman (2006)

*Matrec*, rielaborazione a cura dell'autore da [www.matrec.it](http://www.matrec.it)

- Meduse*, immagine ad inizio capitolo *Progetti di Ricerca*, H. Tanaka//Shutterstock.com
- Okala*, rielaborazione a cura dell'autore di immagini provenienti dal manuale Okala (2012), si veda riferimenti web.
- Schemi LCA e LCD, schemi, rielaborazione a cura dell'autore da: Vezzoli C., Manzini E. (2007), si veda riferimenti bibliografici.
- Economia Circolare*, schema, Ellen McArthur Foundation in Federico T. (2015), si veda riferimenti bibliografici.
- Lampada Philips Microbial Home*, immagine: [http://www.artwort.com/wp-content/uploads/2014/07/bio\\_light\\_hr3.jpg](http://www.artwort.com/wp-content/uploads/2014/07/bio_light_hr3.jpg)
- Life Cycle Design*, schema, rielaborazione a cura dell'autore da: Vezzoli C., Manzini E. (2007), si veda riferimenti bibliografici.
- Pangea Soap*: [https://designarchives.aiga.org/#/entries/Pangea%20Organics%20packaging/\\_grid/relevance/asc/0/44/90](https://designarchives.aiga.org/#/entries/Pangea%20Organics%20packaging/_grid/relevance/asc/0/44/90)
- Pesce pagliaccio e anemone*, immagine a inizio capitolo *Introduzione*, sirtravelalot/Shutterstock.com
- Pomelo*, rielaborazione da Emily Harrington: <http://www.asknature.org/strategy/>
- SDO toolkit*, rielaborazione a cura dell'autore da [www.sdo-lens.polimi.it](http://www.sdo-lens.polimi.it)
- System Map*, rielaborazione a cura dell'autore da Vezzoli et. al 2014, si veda riferimenti bibliografici.
- SinDesign*, rielaborazione a cura dell'autore delle schermate principali del tool Sinndesign consultabile al link: <http://sinndesignproject.eu/>
- Solidworks*, rielaborazione a cura dell'autore da [www.solidworks.com](http://www.solidworks.com)
- Strategy Wheel*, rielaborazione a cura dell'autore da Brezet H., Van Hemel C. (1997), si veda riferimenti bibliografici
- Whirlpool HIGH CHEST 01, immagini elaborate durante il progetto
- Whirlpool HIGH CHEST 02, immagini elaborate durante il progetto
- Whirlpool HIGH CHEST 03, immagini elaborate durante il progetto
- Whirlpool HIGH CHEST 04, immagine della mostra al Design Campus, foto di Stefano Visconti
- TRIACA *Concept*, immagine degli interni, immagini di Trigano Spa
- TRIACA *Concept*, immagine degli esterni, immagini di Trigano Spa







## Colibri

Consuma 2,1g  
di nettare per  
volare 900km







Finito di stampare per conto di  
**didapress**  
**Dipartimento di Architettura**  
Università degli Studi di Firenze  
Giugno 2018