



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

DOTTORATO DI RICERCA IN DESIGN

CICLO XXVIII

COORDINATORE Prof.ssa Maria Teresa Bartoli

Sostenibilità e Progetto: metodi e strumenti per la progettazione di prodotti e/o servizi

Settore Scientifico Disciplinare ICAR/13

Dottorando
Dott. Marco Marseglia

(firma)

Tutore
Prof. Giuseppe Lotti

(firma)

Coordinatore
Prof.ssa Maria Teresa Bartoli

(firma)

Anni 2013/2015

Stampata a Firenze nel mese di febbraio 2016.

La carta utilizzata è certificata FSC Misto, Ecolabel e Green Range.



Il carattere tipografico utilizzato nei titoli dei capitoli e nelle didascalie è il **Ryman Eco**. **Ryman Eco** utilizza il 33% di inchiostro in meno rispetto ai font tradizionali. Progettato da Dan Rhatigan in collaborazione con Grey London e disponibile per il download al sito internet <http://www.rymaneco.co.uk>



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

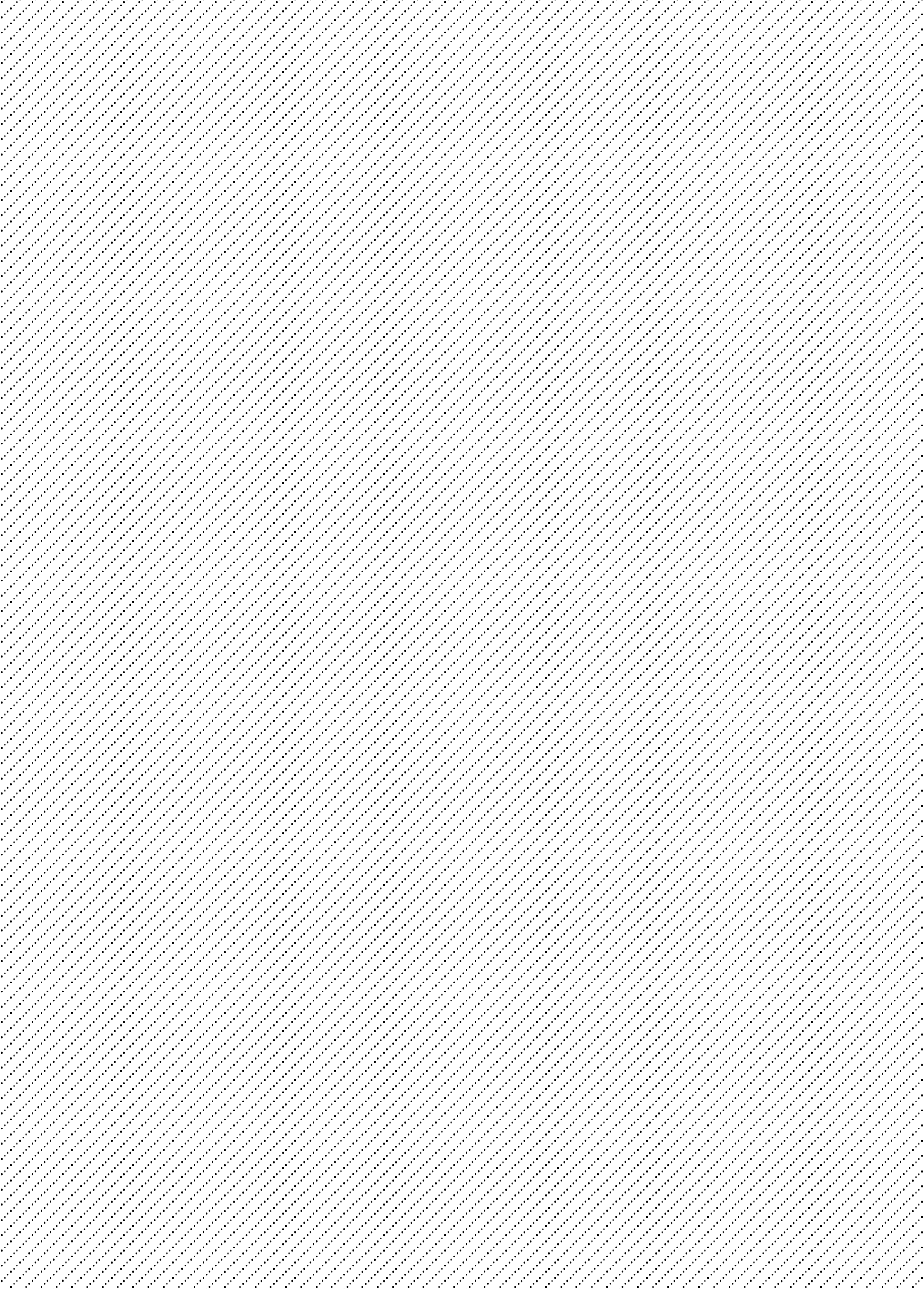
DIDA
DIPARTIMENTO DI
ARCHITETTURA

Università degli Studi di Firenze
Dottorato in Architettura
Indirizzo Design
XXVIII Ciclo

Sostenibilità e Progetto

**Metodi e strumenti per la progettazione
di prodotti e/o servizi**

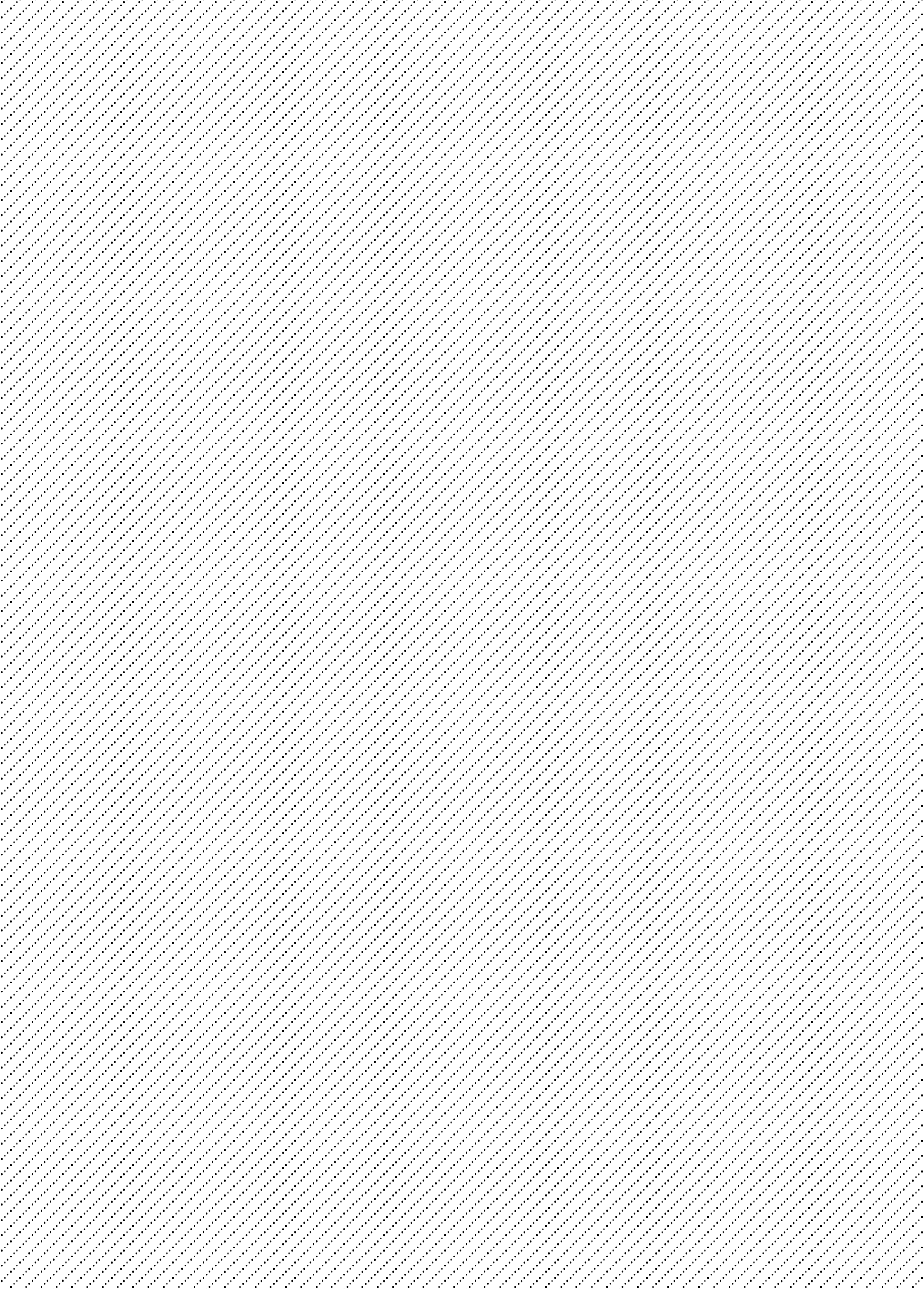
Relatore: Prof. Giuseppe Lotti
Dottorando: Dott. Marco Marseglia



Indice

Introduzione.....	IX
1_Sostenibilità nell' <i>Antropocene</i>	1
1.1_Evoluzione dello sviluppo sostenibile.....	5
1.1.1_Il problema della prosperità: fra crescita e decrescita.....	19
1.1.2_I nuovi indicatori di benessere: tra economia, ambiente e società.....	27
1.2_Una rivoluzione culturale come modello di cambiamento: la rivoluzione della sostenibilità.....	39
1.2.1_Il cambiamento: dal capitalismo tradizionale al capitalismo naturale.....	46
1.3_Consumatori, società e nuove economie: l'ascesa del Commons Collaborativo.....	51
1.3.1_Le politiche europee sul consumo sostenibile.....	61
1.3.1.1_Le certificazioni ambientali e le etichette ecologiche..	70
A_Sistemi di gestione ambientale (EMAS).....	72
B_Le etichette ambientali: il nuovo concetto di Environmental Footprint per i prodotti e per le organizzazioni.....	77
C_Le etichette ambientali: obbligatorie, volontarie e di Tipo I, II e III.....	83
1.3.2_Altre etichette: Fairtrade, Social Footprint, Cradle to Cradle....	99
2_Progetto e Sostenibilità.....	107
2.1_Design per la sostenibilità.....	111
2.1.1_Gli approcci al progetto orientato alla sostenibilità: dal rimedio del danno al Design Strategico.....	121
2.1.1.1_Gli approcci promettenti per la sostenibilità.....	129
A_Le nuove economie.....	133
B_La Biomimicry.....	141
C_Il Product Service System.....	151
D_Design Thinking.....	159
E_Innovazione sociale.....	165
2.2_Il ruolo del design: Complessità e Strategia.....	171
3_Struttura, obiettivi e domande di ricerca.....	181

4_Metodi e Strumenti per la progettazione orientata alla Sostenibilità.....	187
4.1_Quali metodi e strumenti?.....	191
4.2_Life Cycle Design.....	202
4.3_Life Cycle Assessment.....	217
4.4_Gli approcci promettenti.....	229
5_Progetti di ricerca	257
5.1_HIGH CHEST - progetto di un nuovo congelatore orizzontale ad elevate prestazioni ambientali per Whirlpool Europe.....	261
5.2_TRIACA - progetto di un nuovo camper per Trigano Spa.....	289
6_Scenario.....	303
6.1_Visualizzazione dei metodi e degli strumenti nel processo progettuale...307	
6.2_Visualizzazione dei metodi e degli strumenti nel processo progettuale dei progetti di ricerca.....	323
6.3_Ipotesi di nuovi strumenti e di una piattaforma di progettazione condivisa.....	329
Conclusioni.....	337
Riferimenti bibliografici.....	343
Sitografia.....	361
Fonti iconografiche.....	375



Introduzione

Nell'Antropocene l'umanità tutta si trova ad affrontare l'ormai 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.

Le dinamiche della crescita quantitativa a cui si è approcciato il modello di consumo dominante, ha 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 che sono 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, di dopo-sviluppo, crescita qualitativa ed economia della felicità dove l'approccio quantitativo si sposta verso concetti di tipo qualitativo. I nuovi indicatori di benessere tentano strade che vanno al di là degli aspetti strettamente monetari, cercando di concepire il benessere come l'unione e l'equilibrio del capitale sociale, ambientale ed economico; in parallelo si tenta di sviluppare indicatori di tipo prettamente qualitativo con la finalità di indagare il benessere degli individui e della collettività. Allo stesso tempo le politiche europee propongono per il 2020 concetti come quello 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 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, la Blue Economy, 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.

Prendono forza anche movimenti dal basso come quelli messi in atto dal commons collaborativo, dall'economia distribuita e dalle comunità creative 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.

Parallelamente agli approcci del design orientato alla sostenibilità, che nella sua evoluzione agisce dal rimedio del danno al design strategico per la sostenibilità, emergono numerose altre strade promettenti per il progetto a loro volta legate alle dinamiche economiche, sociali e ambientali. In questo scenario in forte trasformazione l'attenzione del progetto non risiede più sugli aspetti materiali ma sugli aspetti legati alla forma delle relazioni. Se l'atto del progetto per sua natura è una dinamica complessa e non definibile in modo razionale, 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 nella complessità polisistemica.

Quando ci si riferisce al design per la sostenibilità non è abbastanza chiaro quale sia il suo ruolo e soprattutto quali siano i suoi metodi ed i suoi strumenti. Se da un lato i metodi e gli strumenti progettuali come il Life Cycle Design ed il Life Cycle Assessment (che non nasce in ambito disciplinare) favoriscono un processo di tipo analitico, dall'altro nascondono la natura stessa del design che si dota di pensieri di tipo divergente e abduttivo. L'approccio al progetto 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. Progettare la sostenibilità necessita di un approccio sistemico che tenga in considerazione l'uomo, l'ambiente e tutte le interrelazioni che vi intercorrono.

In questo contesto i metodi e gli strumenti da tenere in considerazione dovranno essere estremamente eterogenei ma tutti orientati a produrre un unico effetto, in quanto la complessità del progetto comporta sia l'interconnessione disciplinare che la pratica.

Nella ricerca 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*, il *Product Service System*, la *Biomimicry* (biomimetica), l'Innovazione sociale e il *Design Thinking*. Alcuni di questi strumenti sono stati applicati durante due progetti di ricerca che hanno riguardato la progettazione di un nuovo modello di congelatore per Whirlpool ed un nuovo modello di camper per l'azienda Trigano. Al termine dell'analisi è stata fatta una riflessione 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. La stessa azione è stata compiuta per i progetti di ricerca al fine di mappare il processo progettuale attuato.

Viene inoltre avanzata un'ipotesi di come alcuni di questi strumenti possono essere integrati per favorire il flusso progettuale tra più attori.

Ringraziamenti

Ringrazio chi mi ha permesso di fare questo percorso.
Ringrazio tutto il gruppo del Laboratorio di Design per la Sostenibilità e tutti i miei colleghi universitari.

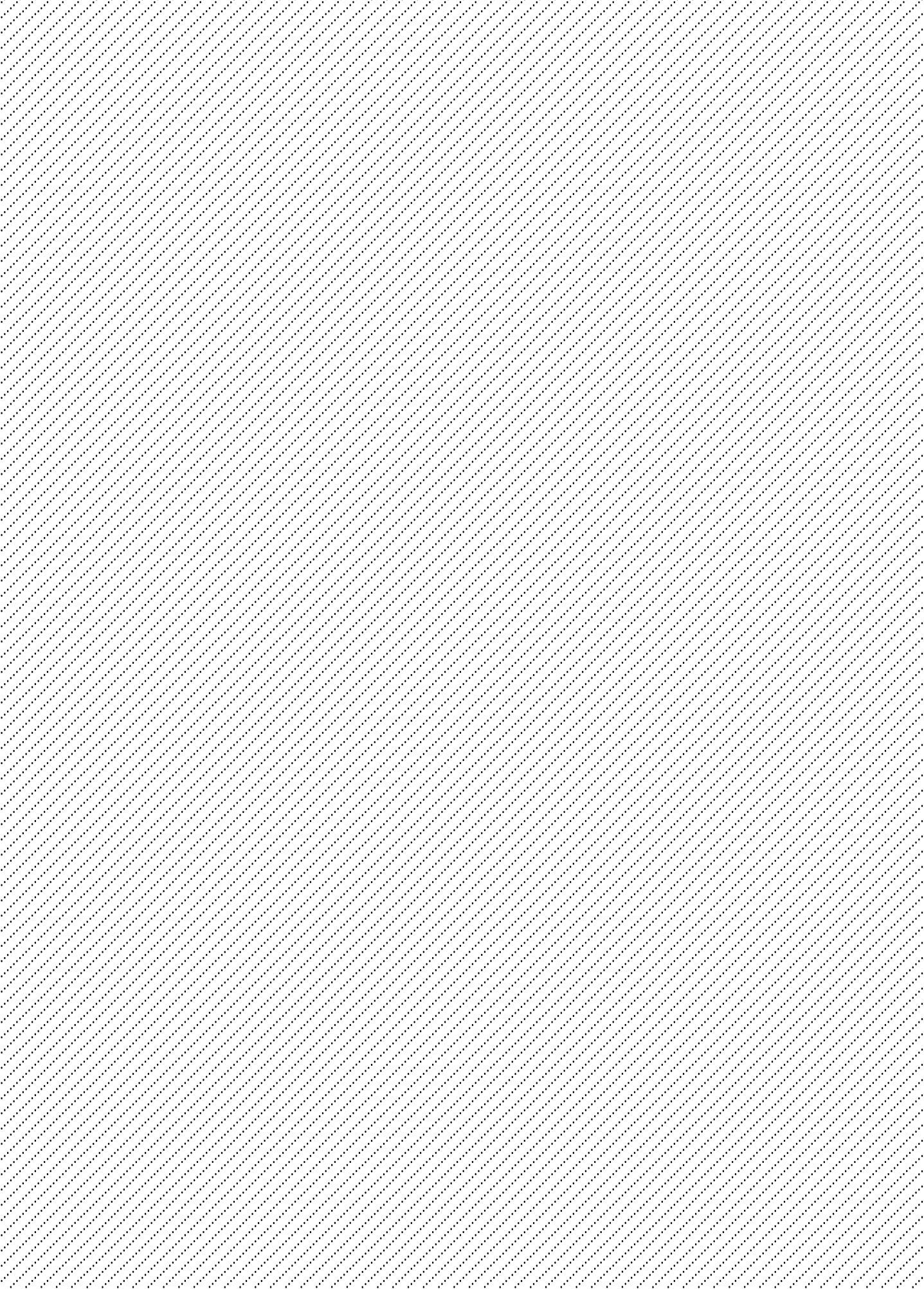
Ringrazio tutti coloro che anche attraverso piccoli gesti mi hanno fatto capire di continuare ed andare avanti.

Ringrazio chi mi ha incoraggiato, supportato e sopportato durante l'arco di stesura di questa tesi.

Ringrazio la mia famiglia.

Ringrazio tutti i miei amici che mi hanno concesso dei momenti di svago ma anche di confronto.

Un ringraziamento particolare va alla mia compagna.



1

Sostenibilità
nell' *Antropocene*



Sviluppo sostenibile
Crescita e Decrescita
Crescita qualitativa
Capitalismo Naturale
Commons Collaborativo
Circular Economy
Prosumers
Consum-autore
New Economy
Green marketing
Economia Creativa
Blue Economy
Horizon 2020
Acquisti verdi / GPP
Certificazioni ambientali
Etichette ecologiche
Environmental Footprint
Social Footprint
Cradle to Cradle
Fairtrade

Il capitolo, di inquadramento al “problema”, descrive una delle tematiche centrali della ricerca: il concetto di sviluppo sostenibile. È evidente che il modello di consumo adottato dal sistema capitalistico, non tenendo conto dei limiti del nostro pianeta, ci ha proiettato nell’era definita dagli scienziati: *Antropocene*. Vi è quindi la necessità di prevedere dei sistemi di produzione e consumo che vadano oltre gli aspetti economici. Sono state analizzate numerose teorie che prevedono dei modelli di sviluppo diversi: dal concetto di decrescita e doposviluppo, a quello di prosperità e benessere fino a quello di crescita qualitativa e di economia della felicità. Sono inoltre state analizzate nuove misure di benessere che tentano di integrare aspetti economici, ambientali e sociali per andare oltre alla misurazione riduzionista del PIL, che vede come positiva solo la crescita economica. Nel capitolo vengono anche prese in considerazione le trasformazioni in atto che ci stanno portando verso il declino capitalistico e verso un modello di consumo orientato alla sostenibilità, come ad esempio il concetto di capitalismo naturale, di Blue Economy e Circular Economy. Inoltre vengono indagate le trasformazioni in atto dal punto di vista sociale, che attraverso il commons collaborativo e la creatività diffusa tentano di attivare consumi più attenti alla sostenibilità. Nell’ultimo paragrafo vengono analizzate le più recenti politiche EU che guideranno, entro il 2050 i modelli di produzione e consumo rispetteranno i limiti del nostro pianeta.

La Commissione Europea dichiara: «Nel 2050 vivremo bene nel rispetto dei limiti ecologici del nostro pianeta. Prosperità e ambiente sano saranno

basati su un’economia circolare senza sprechi, in cui le risorse naturali sono gestite in modo sostenibile e la biodiversità è protetta, valorizzata e ripristinata in modo tale da rafforzare la resilienza della nostra società. La nostra crescita sarà caratterizzata da emissioni ridotte di carbonio e sarà da tempo sganciata dall’uso delle risorse, scandendo così il ritmo di una società globale sicura e sostenibile»¹ (European Commission, 2013).

1 EUROPEAN COMMISSION (2013), *Vivere bene entro i limiti del nostro pianeta. 7° PAA – Programma generale di azione dell’Unione in materia di ambiente fino al 2020*, formato brochure (pp. tot. 4) - documento consultabile al link: <http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/7eap/it.pdf> (ultima consultazione: 3/09/2015).



[C'è bisogno di una]
rivoluzione della sostenibilità

(Meadows D. H. et al., 2004),

di una rivoluzione culturale che
porti alla prosperità

(Ehrenfeld J. R., 2008 - Jackson T., 2009),

di una transizione verso
un'economia della sostenibilità

(Jackson T., 2009),

un'economia dipendente dai
sistemi naturali.

(Bologna G., 2010)

[Sostanzialmente c'è bisogno di]
imparare a vivere meglio
consumando molto meno

(Manzini E., 2007)



(si vedano le note 35-39)

1.1

Evoluzione dello sviluppo sostenibile

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.

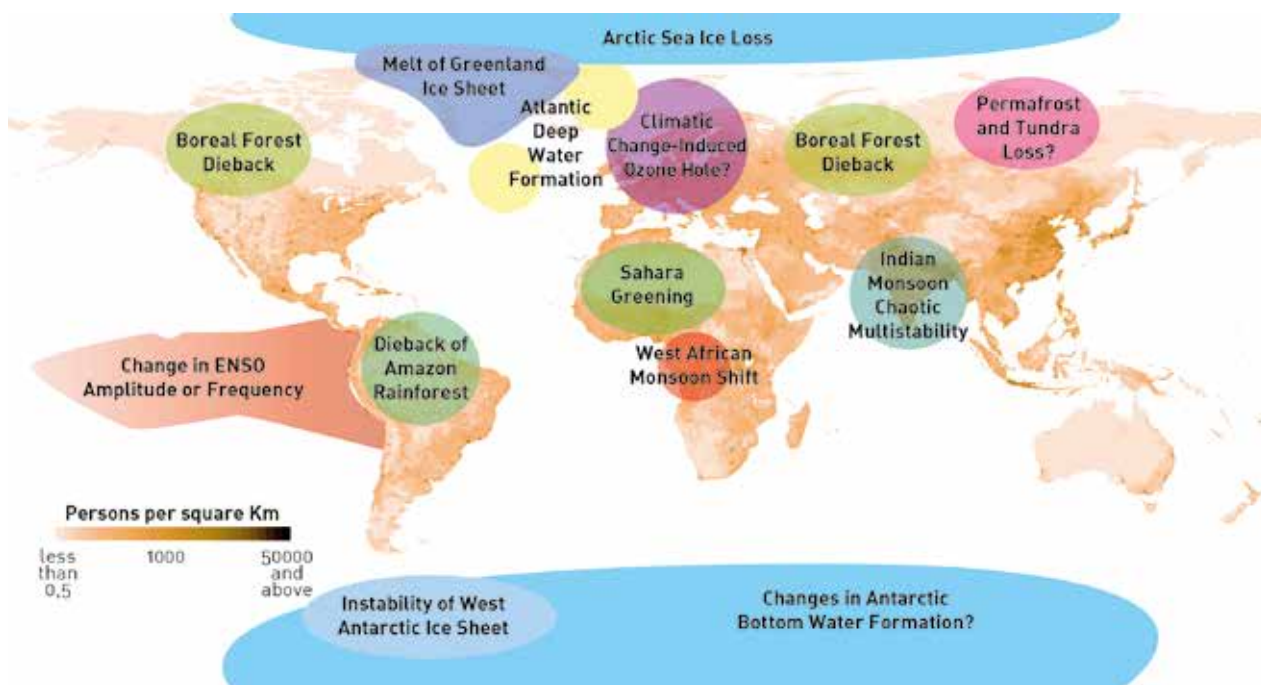
È ormai chiaro alla comunità scientifica che il modello di sviluppo fin qui adottato è insostenibile e dobbiamo necessariamente progettare, prevedere, pianificare il nostro futuro per ristabilire un equilibrio con gli ecosistemi, per abbassare il livello del nostro impatto sul pianeta.

Continuando così il rischio, e ormai più che un rischio è una certezza, è di arrivare a un punto di non ritorno, a un punto che gli scienziati definiscono

come "punto critico planetario"² (Bologna G., 2013). Gli scienziati che hanno redatto il trattato sui punti critici planetari evidenziano queste 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 Sheet³ (Lenton T.M. *et al.*, 2008) (si veda immagine n. 1).

2 BOLOGNA G. (2013), *Sostenibilità in pillole. Per imparare a vivere su un solo pianeta.*, Edizioni Ambiente, Bologna: seconda di copertina.

3 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, v. 105, n. 6, p. 1786-1793.



(Immagine n. 1)
 Mappa dei punti critici, capaci di alterare l'equilibrio climatico mondiale
 [Fonte: Lenton T. M., *et al.*, 2008]

La complessità dei nostri sistemi economici e sociali ha portato ad uno sfruttamento delle risorse e 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»⁴ (Crutzen, P.J., e Stoermer, E.F., 2000).

Appare evidente quindi dai numerosi studi che a partire dalla Rivoluzione Industriale l'uomo ha incessantemente agito sulla natura come se le risorse fossero inesauribili; ovviamente, come ricordano McDonough W. e Braungart M. nel loro celebre testo *Cradle to Cradle*, «tutto questo non era nelle intenzioni degli industriali, degli ingegneri, degli inventori e delle altre menti che diedero vita alla Rivoluzione Industriale. Anche perché nel complesso questa, di fatto, non fu mai progettata, ma prese forma

4 Trad. dall'inglese - CRUTZEN, P.J., and STOERMER, E.F. (2000), *The "Anthropocene"*. IGBP Newsletter, n. 41: pp. 17-18.

gradualmente [...]»⁵ (McDonough W., Braungart M., 2002).

La Rivoluzione Industriale si sviluppò di pari passo con le innovazioni tecnologiche, la produzione aumentò in modo significativo, considerando che all'inizio del 1700 si filava in casa producendo qualche decina di pezzi 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 presero posizione contro il modello di produzione e consumo: basti pensare all'esperienza delle *Arts and Crafts*. «Artisti ed esteti come Ruskin J. e Morris W. temevano per una civiltà la cui sensibilità estetica e le cui strutture fisiche venivano riplasmate da istanze materialistiche»⁶ (McDonough W., Braungart M., 2002).

Del resto più recentemente è stato evidenziato che la crescita materiale è una delle cause principali del problema.

Donella e Dennis Meadows e il resto del gruppo di ricerca del MIT nel loro celebre testo del 1972 "The Limits to 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. Direttamente dalle loro parole: «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»⁷ (Meadows D. H. *et al.*, 1972).

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”⁸ (Meadows D. H. *et al.*, 1972).

Nello stesso anno di pubblicazione del testo della Meadows e del suo gruppo di ricerca ci fu la prima importante Conferenza delle Nazioni unite sull'Ambiente Umano (Stoccolma 1972) dove si gettarono le basi per la definizione 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 P.⁹, con il termine si sancì la prima “saldatura” tra economia e ecologia che, come vedremo più avanti, è una

5 MCDONOUGH W., BRAUNGART M. (2002), *Cradle to Cradle*, Op. cit., p. 16.

6 *Ivi*, p. 18.

7 Trad. dall'inglese - MEADOWS D. H., MEADOWS D. L., BEHRENS III W. W., RANDERS J. (1972), *The Limits to Growth*, The Club of Roma, Ginevra, p.151 (pp. tot. 205).

8 Trad. dall'inglese - *Ivi*, pp. 190-191.

9 TAMBORRINI P. (2009), *Design Sostenibile. Oggetti, sistemi, comportamenti.*, Mondadori Electa, Milano, seconda edizione (2012), p. 17 (pp. tot. 223).

delle principali cause del problema della sostenibilità.

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

«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»¹⁰ (Bologna G., 2013).

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*¹¹ (*Il futuro di noi tutti*), 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: «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

10 BOLOGNA G. (2013), *Op. cit.*, p.40.

11 WORLD COMMISSION FOR ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT (1987), *Our Common Future*, versione ebook - edizione italiana, *Il futuro di noi tutti*, Bompiani, Milano, 1988.

possono essere gestite e migliorate per far posto a una nuova era di crescita economica»¹² (United Nations, 1987).

Come sottolinea anche Gianfranco Bologna "[...] da questa definizione, di cui in quasi tutti i testi si riportano solo le prime tre righe, appare un grande equivoco che è presente nell'intero rapporto, quello di scambiare i due termini "sviluppo" e "crescita" che significano due cose differenti come successivamente preciseranno studiosi di ambiente e di economia, quali Herman Daly [...], connotando lo sviluppo per gli aspetti qualitativi e la crescita per quelli quantitativi.

[...] Soprattutto per quanto riguarda i paesi ricchi ed iper-consumisti, la continua crescita economica conduce a disastri ambientali e sociali assolutamente insostenibili per l'intero pianeta"¹³ (Bologna G., 2013).

Sarebbe meglio per noi tutti guardare al concetto di crescita come un qualcosa di rigenerativo, un qualcosa che crescendo si rinnova, che fiorisce, che nutre altri essere viventi, guardare alla crescita come un qualcosa di ciclico e positivo.

A questo punto è interessante 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

12 Trad. dall'inglese - WORLD COMMISSION FOR ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT (1987), *Op. cit.*, p. 15.

13 BOLOGNA G. (2013), *cit.*, p. 41.

e ambientale»¹⁴ (McDonough W., Braungart M., 2002).

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 industriali 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»¹⁵ (McDonough W., Braungart M., 2002).

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 sostenibilità¹⁶.

«Rio non è riuscita a dire addio all'idea convenzionale di sviluppo.

Al contrario, i governi riuniti a Rio, pur riconoscendo le cattive condizioni dell'ambiente, hanno rilanciato il concetto di sviluppo [...]. 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»¹⁷ (Sachs W., 2002).

Rio, in parte, ebbe comunque i suoi lati positivi adottando per consenso la *Dichiarazione su Ambiente e Sviluppo*¹⁸ costituita dai 27 principi

14 MCDONOUGH W., BRAUNGART M. (2002), cit., p. 73.

15 *Ivi*, p. 14.

16 Henri Acselrad, Farida Akhter, Ada Amon, Tewolde Berhan Gebre Egziabher, Hilary French, Pekka Haavisto, Paul Hawken, Hazel Henderson, Ashok Khosla, Sara Larrain, Reinhard Loske, Anita Roddick, Vivienne Taylor, Christine von Weizsäcker, Sviatoslav Zabelin, Heman Agrawal.

17 SACHS W. (2002), Heinrich Böll Foundation, *The Jo'burg-Memo. Il memorandum di Johannesburg per il summit mondiale sullo sviluppo sostenibile*, ed. italiana Editrice Missionaria Italiana, pp. 21-22 [pp. tot. 127].

18 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

sull'integrazione tra ambiente e sviluppo, l'Agenda 21¹⁹ 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

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/file-educazione-ambientale/eos/dichiarazione-rio.pdf> (ultima consultazione: 21/05/2015).

19 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.

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»²⁰ (Bologna G., 2013).

L'inadeguatezza politica e economica viene confermata nella Conferenza ONU *Rio+20* del 2012:

«Rispetto alla gravissima condizione in cui versa il mondo dal punto di vista economico, sociale e ambientale e all'urgente necessità di porre mano ad un nuovo corso dell'impostazione dei nostri modelli economici e di sviluppo, anche il testo della Conferenza di Rio+20 si limita ad "auspicare", "sottolineare", "riconoscere", e "incoraggiare" e, tutto sommato non si impegna a nulla di nuovo.[...] La conferenza di Rio+20 non si è spinta oltre l'ordinaria amministrazione»²¹ (Bologna G., 2013).

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'

20 BOLOGNA G. (2013), cit., p. 48.

21 *Ivi*, p. 50.



(Immagine n. 2)
Particolare del manifesto della conferenza "Planet Under Pressure" - 26-29 Marzo 2012, Londra

fatto di cooperazione ed è in linea con la società civile e le sue aspirazioni, non solo con le posizioni comode dei governi. 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 all'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»²² (RIO +20, Non è questo il futuro che vogliamo).

Uno dei problemi più grandi riguardo al concetto di *Sostenibilità* è, come vedremo più avanti, quello politico-economico.

.....
22 "RIO +20, NON È QUESTO IL FUTURO CHE VOGLIAMO", 22/06/2012, art. consultabile al link: <http://www.rinnovabili.it/categoria-eventi/rio-20-non-e-questo-il-futuro-che-vogliamo60052/> (ultima consultazione: 20/03/2014).

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

Conferenza degna di nota è senz'altro *Planet Under Pressure*²³, organizzata dall'*International Council for Science (ICSU)* - la maggiore organizzazione scientifica mondiale - da cui scaturisce *State of the Planet Declaration*²⁴ 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 (si veda immagine n. 2).

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. Senza azioni urgenti avremo sempre più difficoltà ad affrontare le minacce alle risorse che si trovano in situazioni ancora più 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 all'inizio del presente capitolo.

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.

23 "PLANET UNDER PRESSURE", consultabile al link: <http://www.planetunderpressure2012.net> (ultima consultazione: 13/02/2014).

24 "STATE OF THE PLANET DECLARATION", 29/03/2012, consultabile al link: http://www.planetunderpressure2012.net/pdf/state_of_planet_declaration.pdf (ultima consultazione: 21/05/2015).

Direttamente dal rapporto si riporta solo il primo punto:

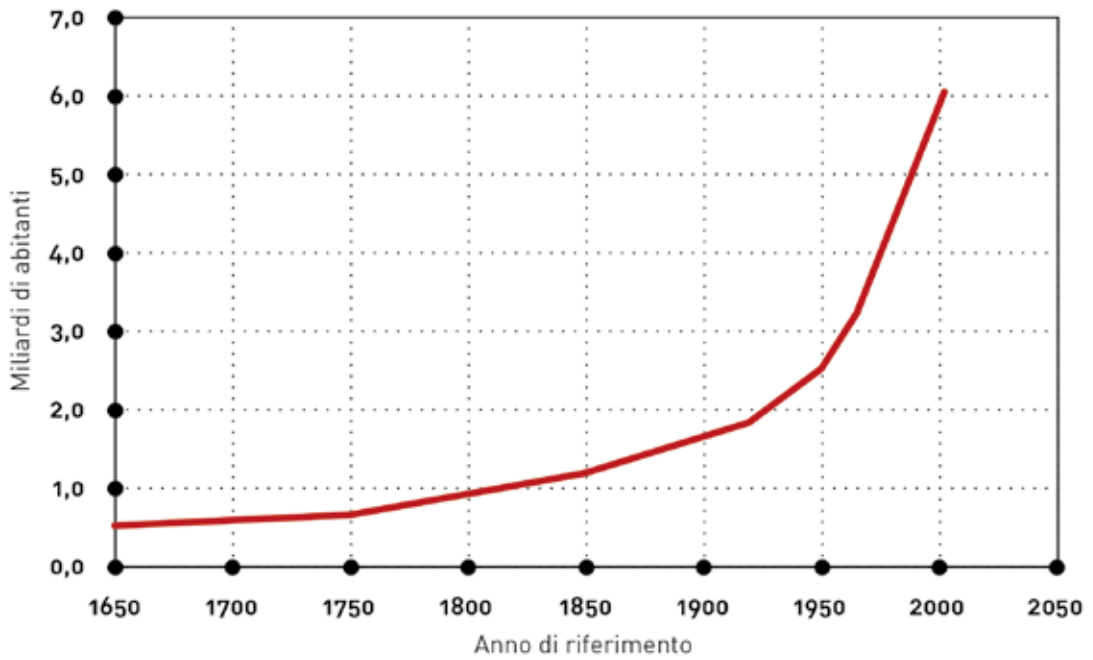
*«L'impatto dell'umanità sul sistema Terra è diventato paragonabile a processi geologici su scala planetaria come le ere glaciali. Abbiamo guidato il pianeta in una nuova epoca, l'Antropocene, in cui molti processi del sistema terra e il tessuto vivente degli ecosistemi sono ora dominati dalle attività 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»*²⁵ (State of the Planet Declaration, 2012).

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.

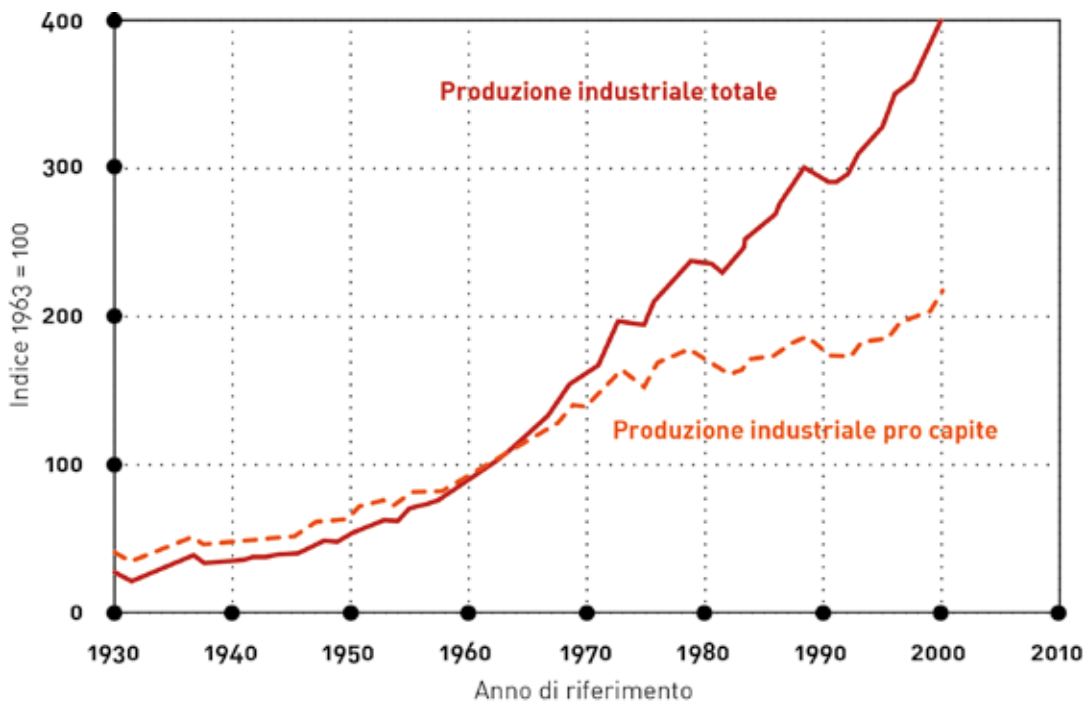
«I tassi di cambiamento assoluti, globali, hanno raggiunto oggi valori mai toccati prima nella storia della nostra specie. Ciò è dovuto soprattutto alla crescita esponenziale della popolazione e all'economia materiale. La crescita è la nota dominante del sistema socioeconomico globale da più di due secoli.

[...] La produzione industriale è cresciuta più rapidamente della

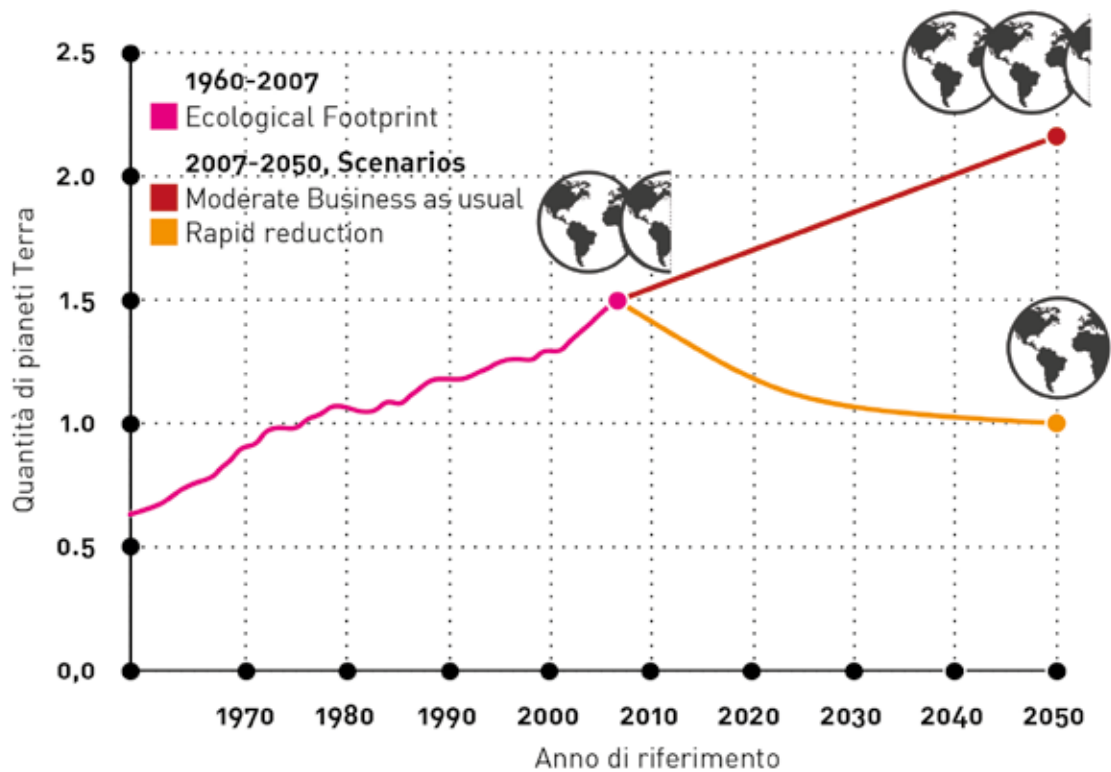
25 Trad. dall'inglese - "STATE OF THE PLANET DECLARATION", *Op. cit.*, p. 2.



(Immagine n. 3)
 Popolazione mondiale
 [Fonte: (in Meadows D.H. *et al.*, 2004) PRB; ONU; Bogue D.]



(Immagine n. 4)
 Produzione industriale mondiale
 [Fonte: (in Meadows D.H. *et al.*, 2004) PRB; ONU]



(Immagine n. 5)
Previsioni sull'andamento dell'impronta ecologica secondo i consumi
[Fonte: Footprintnetwork.org]

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»²⁶ (Meadows D. H. et al., 2004) [si vedano le immagini n. 3-4].

Come evidenziano gli studi portati avanti dal *Global Footprint Network*²⁷, che sta impegnando i governi

nazionali ad affermare l'*impronta ecologica*²⁸ come sistema di misura principale, globalmente accettato e diffuso quanto il PIL, il nostro sistema socioeconomico sta sfruttando l'equivalente di 1,5 terre e le prospettive future segnalano che, mantenendo il

²⁶ MEADOWS D. H., MEADOWS D. L., RANDERS J. (2004), *I nuovi limiti dello sviluppo. La salute del pianeta nel terzo millennio*, Oscar Mondadori, Milano, p. 26 (titolo originale: *The Limits to Growth. The 30-Year Update*, 2004).

²⁷ *Global Footprint Network* - è un gruppo di ricerca fondato nel 2003 da Mathis Wackernagel che si impegna su tematiche ambientali attraverso la diffusione di dati basati sul calcolo dell'Impronta Ecologica. Per approfondimenti: <http://www.footprintnetwork.org> (ultima consultazione: 31/01/2014).

²⁸ *Impronta Ecologica* - definizione direttamente dal sito del Global Footprint Network: L'Impronta Ecologica è emersa come unità di misura di prim'ordine della domanda di risorse naturali da parte dell'umanità. Essa misura quanta superficie in termini di terra e acqua la popolazione umana necessita per produrre, con la tecnologia disponibile, le risorse che consuma e per assorbire i rifiuti prodotti.

Fu resa nota nel 1997 da uno studio condotto dal succitato Mathias Wackernagel e dai suoi collaboratori per l'*Heart Council*. La terminologia e il metodo matematico per calcolare l'impronta Ecologica sono state successivamente adottate dal WWF che nel suo *Living Planet Report* (biennale) riporta dati semestrali sull'Impronta ecologica di più di 150 nazioni. Per approfondimenti: http://wwf.panda.org/about_our_earth/all_publications/living_planet_report/ (ultima consultazione: 19/12/2014).

sistema *business and usual*, entro il 2050 consumeremo circa l'equivalente di 2,5 terre (si veda immagine n. 5). 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, di esaurimento proprio di quelle risorse dalle quali la vita umana e la biodiversità dipendono. Il risultato 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 creano problemi come il riscaldamento globale. Questi sono solo alcuni dei più evidenti effetti dello sfruttamento eccessivo delle risorse. 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 altrove. 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 CO₂. Essendo la *Carbon Footprint* (Impronta di 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 CO₂eq è senz'altro da menzionare il *Protocollo di Kyoto*²⁹, firmato nel 1997 ma entrato

29 Il *Protocollo di Kyoto* prevedeva l'obbligo in capo

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)³⁰ (Ronchi E. *et al.*, 2013). Le restrizioni delle emissioni di gas serra sono esclusivamente per i paesi rientranti nell'Annesso I³¹.

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%³² (Ronchi E. *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

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 (ultima consultazione: 16/04/2014).

30 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, p.13 (pp. tot. 31).

31 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 (ultima consultazione: 19/05/2015).

32 RONCHI E. *et al.*, [2013], *Op. cit.*, p. 14.

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 i suoi limiti, la protezione dell'ambiente necessita di un'azione a livello globale in quanto l'inquinamento ignora le frontiere³³ (Latouche S., 2007).

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 ha superato di gran lunga gli Stati Uniti, 10 GtCO₂eq contro 6,8 GtCO₂eq³⁴ (Ronchi E. *et al.*, 2013).

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 mondiali³⁵ (Ronchi E. *et al.*, 2013).

Un importante accordo globale per contrastare le emissioni di gas serra è

33 LATOUCHE S. (2007), *Breve trattato sulla decrescita serena*, Feltrinelli, Bollati Boringhieri, 2015 - in un unico volume con: *Come sopravvivere allo sviluppo. Dalla decolonizzazione dell'immaginario economico alla costruzione di una società alternativa* (2004) - p.77 (pp. tot. 199), trad. di Grillenzoni F. (titoli originali: *Petite traité de la décroissance sereine & Survivre au développement. De la décolonisation de l'immaginaire économique à la construction d'une société alternative*).

34 *Ivi*, p. 15.

35 *Ivi*, p. 16.

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 carbonio³⁶ (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 una *rivoluzione della sostenibilità*³⁷ (Meadows D. H. *et al.*, 2004), di una rivoluzione culturale che porti alla *prosperità*³⁸ (Ehrenfeld J. R., 2008 - Jackson T., 2009), di una transizione verso un'*economia della sostenibilità*³⁹ (Jackson T., 2009), un'*economia dipendente dai sistemi naturali*⁴⁰ (Bologna G., 2010):

36 Fonte e approfondimenti: <https://www.reteclima.it/il-punto-sulla-cop-21-di-parigi-sulle-orme-del-protocollo-di-kyoto/> (ultima consultazione: 16/10/2015).

37 MEADOWS D. H., MEADOWS D. L., RANDERS J. (2004), *Op. cit.*, p. 317.

38 Il concetto di "Prosperità" viene affrontato sia da EHRENFELD J. R. (2008) in *Sustainability by Design. A Subversive Strategy for Transforming Our Consumer Culture*, che da JACKSON T. (2009) in *Prosperità senza crescita. Economia per il pianeta reale*.

39 JACKSON T. (2009), *Prosperità senza crescita. Economia per il pianeta reale*, a cura di Bologna G., Edizioni ambiente, Milano, versione e-book, p. 347 (titolo originale: *Prosperity without Growth: Economics for a Finite Planet*, Londra).

40 BOLOGNA G., in BROWN L. R. (2009), *Piano B 4.0. Mobilitarsi per salvare la civiltà*. Edizioni Ambiente, Milano, p. 23.

*sostanzialmente c'è bisogno di
"imparare a vivere meglio consumando
molto meno"* ⁴¹ (Manzini E., 2007).

I concetti sopraelencati, che
verranno approfonditi nei paragrafi
seguenti forniscono molti spunti per
indagare nuovi approcci al progetto
in grado di soddisfare le quattro
dimensioni dello Sviluppo Sostenibile
- sociale, ambientale, economico,
istituzionale -.

41 MANZINI E., VEZZOLI C. (2007), *Design per la
Sostenibilità Ambientale*, Zanichelli, Bologna, p. 34.

«

Ormai la visione dominante della prosperità come paradiso economico in continua espansione si è disfatta. Forse funzionava meglio quando le economie erano più piccole e la popolazione mondiale meno numerosa.

Comunque, se è mai stata corretta, ora non lo è più di sicuro

»



1.1.1

Il problema della prosperità: fra crescita e decrescita

«Ormai la visione dominante della prosperità come paradiso economico in continua espansione si è disfatta. Forse funzionava meglio quando le economie erano più piccole e la popolazione mondiale meno numerosa. Comunque, se è mai stata corretta, ora non lo è più di sicuro»⁴² (Jackson T., 2009).

Come abbiamo visto nel paragrafo precedente il problema della sostenibilità è strettamente connesso con il nostro sistema economico. Riguardo al rapporto crescita e sostenibilità è opportuno riportare la critica di Daly H., apparsa sulla rivista *Le Scienze* n.445 del 2005, che contestava l'offuscata visione della

maggior parte degli economisti: «[...] 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»⁴³ (Daly H. E., 2005).

42 JACKSON T. (2009), *Op.cit.*, p. 120.

43 DALY H. E. (2005), *L'economia in un mondo pieno*, in *Le Scienze*, n. 447, p. 114; art. consultabile al link: http://www.lescienze.it/archivio/articoli/2005/11/01/news/L_economia_in_un_mondo_pieno-548650/, (ultima consultazione: 30/01/2014).

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 Fritjof Capra e Hezel Henderson nel loro saggio *Crescita Qualitativa*⁴⁴, non possiamo considerare il concetto “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»⁴⁵ (Capra F., Henderson H., 2009).

Il tema trattato da Capra F. è quello relativo alla crescita qualitativa (e non quantitativa, misurabile con il PIL), una crescita che intensifica la qualità della vita. «Nelle società, negli ecosistemi e negli organismi viventi, la crescita qualitativa consiste in un aumento della complessità, della raffinatezza e della maturità»⁴⁶ (Capra F., Henderson H., 2009).

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 un processo che abbraccia le dimensioni sociali, ecologiche e spirituali, e se associato ad una crescita economica qualitativa, allora un tale processo sistemico multidimensionale può essere davvero sostenibile»⁴⁷ (Capra F., Henderson H., 2009).

La dinamica della crescita non riguarda soltanto l’economia, ma contemporaneamente molte altre cose vi sono connesse; «Il fenomeno che desta maggiore preoccupazione è la crescita demografica. Ogni anno 79 milioni di persone si siedono alla nostra tavola»⁴⁸ (Brown L. R., 2009). 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”»⁴⁹ (Brown L. R., 2009).

Questo dimostra, essendo il cibo una fonte primaria di sopravvivenza, che il destino dell’umanità è

44 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 (pp. tot. 39).

45 *Ivi*, pp. 10-11.

46 *Ivi*, p. 15.

47 *Ivi*, p. 26.

48 BROWN L.R. (2009), *Op. cit.*, p.43.

49 *Ivi*, p. 42.

veramente ad un punto di svolta; dobbiamo necessariamente avviare una rivoluzione culturale basata sull'equilibrio uomo-natura per permettere all'uomo di prosperare 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»⁵⁰ (Brown L. R., 2009).

I passi di Brown succitati e le parole di Daly H. relative alle leggi della termodinamica⁵¹ 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 di prevedere delle azioni immediate per *salvare la civiltà*⁵² (Brown L. R., 2009) che, secondo le ultime stime ONU⁵³ raggiungerà quota

50 Ivi, p. 40.

51 BIZZOCHI A. (2007), *L'energia, la termodinamica e la melà*; art. consultabile al link: <http://www.andreabizzocchi.it/2014/lenergia-la-termodinamica-e-la-mela/> (ultima consultazione: 30/01/2014) - "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".

52 BROWN L.R. (2009), cit., sottotitolo prima di copertina.

53 UNITED NATIONS, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2015). *World Population Prospects: The 2015 Revision, Key Findings and Advance Tables. Working Paper No. ESA/P/WP.241*, p.2, documento consultabile al link: http://esa.un.org/unpd/wpp/Publications/Files/Key_Findings_WPP_2015.pdf (ultima consultazione: 30/07/2015).

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?

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»*⁵⁴ (Jackson T., 2009).

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

54 JACKSON T. (2009), cit., p. 65.

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. E la lezione più importante che ci offre il crollo finanziario del 2008 è che il domani è già qui»⁵⁵ (Jackson T., 2009).

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*⁵⁶ 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

55 Ivi, p. 116.

56 *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 (DALY H. E. (2001), *Oltre la crescita. L'economia dello sviluppo sostenibile*, Einaudi, Edizioni di Comunità, Torino [pp. tot. 325]).

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 sembrano 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»⁵⁷ (Daly H. E., 2007).

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, che 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, come abbiamo visto, dalle risorse limitate.

«Quando la crescita del *throughput* produce indigenza più velocemente di quanto produca ricchezza, siamo di fronte a una crescita antieconomica.

57 DALY H. E. (2007), *Che cos'è lo sviluppo sostenibile?*, in *Lettera Internazionale* - n. 92, 2007, p. 20; art. consultabile al link: http://letterainternazionale.it/wp-content/uploads/2015/02/daly_92.pdf, (ultima consultazione: 28/07/2015).

Il mancato riconoscimento del concetto di throughput nel campo della macroeconomia rende indecifrabile la definizione di "crescita antieconomica" agli occhi dei macroeconomisti»⁵⁸ (Daly H. E., 2007).

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 differente⁵⁹ (Latouche S., 2004).

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»⁶⁰ (Latouche S., 2006). Questo sistema è insostenibile sia dal

punto di vista ecologico che sociale, non è in sintonia con il rapporto Brundtland precedentemente visto. Per questo provocatoriamente Latouche lancia la sfida della "decrescita", più come provocazione 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»⁶¹ (Latouche S., 2006).

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»⁶² (Meadows D. H. *et al.*, 2004).

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*.

58 *Ivi*, p. 21.

59 LATOUCHE S. (2004), *Come sopravvivere allo sviluppo. Dalla decolonizzazione dell'immaginario economico alla costruzione di una società alternativa*, Bollati Boringhieri, Milano, 2015 - in un unico volume con: *Breve trattato sulla decrescita serena* (2007), p. 179 (pp. tot. 199) - trad. di Grillenzoni F. (titoli originali: *Survivre au développement. De la décolonisation de l'immaginaire économique à la construction d'une société alternative & Petite traité de la décroissance sereine*).

60 LATOUCHE S. (2006), *La scommessa della decrescita*, Feltrinelli, Milano, VII ed., 2015, p. 95 (pp. tot. 215) - trad. dal francese di Scianchi M. (titolo originale: *La pari de la décroissance*, Librairie Arthème Fayard).

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,

61 *Ibid.*

62 MEADOWS D. H., *et al.* (2004), cit., p. 304.

sul piano razionale l'idea di una crescita negativa, se questa servisse a qualcosa»⁶³ (Meadows D. H. *et al.*, 2004).

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*»⁶⁴ (Jackson T., 2009).

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

63 *Ibid.*

64 JACKSON T. (2009), cit., p. 120.

studiati separatamente, in quanto sono problemi sistemici, tutti interconnessi e interdipendenti⁶⁵ (Capra F., 2012). 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 vita⁶⁶. 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.

La *meccanica inesorabile*⁶⁷ non obbedisce più all'ordine bensì al disordine. Citando Morin: «Il pilastro fisico dell'ordine era rosicchiato, minato dal secondo principio. Il pilastro microfisico 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»⁶⁸ (Morin

65 CAPRA F., HENDERSON H. (2013), cit., p. 9.

66 *Ivi*, pp. 17-19 - L'autore mette 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.

67 MORIN E. (1977), *Il Metodo. 1. La Natura della Natura*, Raffaello Cortina editore, Milano, ristampa 2015, p. 33 (pp. tot. 463) - trad. Bocchi G. e Serra A. (titolo originale: *Le Méthode. 1. La Nature de la Nature*, Édition du Seuil, 1977).

68 *Ivi*, p. 42 - nel primo capitolo l'autore definisce le cause che determinano un cambiamento nel paradigma della scienza classica, dove l'*ordine* era il principio

E., 1977). 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 ordine⁶⁹ (Morin E., 1977).

Questo 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»⁷⁰ (Morin E., 1977).

La visione sistemica è quindi opposta al concetto di sviluppo tipico della crescita quantitativa e materiale, il processo di sviluppo della visione sistemica deve connettere le

dimensioni sociali, ecologiche ed economiche.

Un tale processo sistemico multidimensionale può essere davvero sostenibile⁷¹ (Capra F., 2012).

L'interconnessione di tutti i principali problemi della crescita illimitata evidenzia che vi è la necessità di guardare oltre l'economia, come ad esempio tentano di fare le "alternative al PIL" trattate nel prossimo paragrafo.

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.

⁶⁹ *Ivi*, p. 60 e pp. 98-99 - 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 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.

⁷⁰ *Ivi*, p.112.

⁷¹ CAPRA F., HENDERSON H. (2013), cit., p. 27.



Il costante declino del
PIL cui assisteremo
negli anni e nei
decenni a venire
sarà da attribuire
in misura crescente
all'affermarsi di
un nuovo, brillante
paradigma economico,
che misurerà il valore
in modi del tutto nuovi



1.1.2

I nuovi indicatori di benessere: tra economia, ambiente e società

«Il costante declino del PIL cui assisteremo negli anni e nei decenni a venire sarà da attribuire in misura crescente all'affermarsi di un nuovo, brillante paradigma economico, che misurerà il valore in modi del tutto nuovi»⁷² (Rifkin J., 2014).

Il dibattito internazionale sul “superamento del PIL” deriva dalla consapevolezza che i parametri sui quali valutare il progresso di una società non possono essere esclusivamente di carattere economico, ma debbono tener conto

72 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 (pp. tot 669), p. 67 (titolo originale: *The Zero Marginal Cost Society*).

anche delle fondamentali dimensioni sociali ed ambientali.

L'importanza degli indicatori di sviluppo sostenibile fu evidenziata già a Rio nel 1992: «indicatori di sviluppo sostenibile devono essere sviluppati al fine di fornire una solida base ai processi decisionali a tutti i livelli e per innescare un meccanismo di autoregolazione dei sistemi integrati di ambiente e sviluppo»⁷³ (United Nations, 1992).

Il concetto di sviluppo sostenibile, visto nei paragrafi precedenti, sviluppatosi nel primo congresso delle Nazioni Unite a Stoccolma nel 1972, tiene conto degli aspetti economici, sociali,

73 UNITED NATIONS (1992), *Agenda 21*, Rio de Janeiro, 1992, cap. 40.

ambientali ed istituzionali; pertanto è giusto non considerare il progresso della società soltanto con il PIL, che valuta esclusivamente la crescita economica.

Per una transizione verso la sostenibilità vi è dunque urgente bisogno di rivedere molti dei modelli di riferimento che in passato hanno guidato l'umanità verso la crescita illimitata. 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*⁷⁴ - Oltre il Prodotto Interno Lordo - organizzata dalla Commissione Europea a Bruxelles il 19 e 20 novembre 2007.

RAPPORTO STIGLITZ

Il dibattito sul superamento del PIL si è rafforzato nel 2009 successivamente alla commissione istituita dal presidente francese Sarkozy e presieduta dal premio Nobel Joseph Stiglitz, con la collaborazione dell'altro premio Nobel Amartya Sen e dell'economista Jean Paul Fitoussi. Il *Rapporto Stiglitz*⁷⁵ si è posto l'obiettivo di individuare i limiti del PIL come indicatore della performance

74 Conferenza organizzata in collaborazione con il Parlamento Europeo, il Club di Roma, l'OCSE e il WWF.

75 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 (documento originale consultabile al link: <http://www.stiglitz-sen-fitoussi.fr>) - 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, consultabile al link: http://www.club-cmmc.it/lettura/Rapporto_Stiglitz.pdf [ultima consultazione: 23 aprile 2015].

economica e del progresso sociale, compresi i problemi relativi alla sua misurazione; di considerare quali ulteriori informazioni possono essere richieste per la produzione di più indicatori di progresso sociale; di valutare la fattibilità di strumenti di misura alternativi e di studiare come presentare le informazioni statistiche in modo adeguato.

Il rapporto ha svolto un ruolo centrale attorno al dibattito internazionale sui vari indici di valutazione del progresso indagando principalmente su tre aspetti: l'economia, la qualità della vita e l'ambiente.

Per quanto riguarda l'economia il rapporto fissa cinque punti fondamentali, definiti come *raccomandazioni*⁷⁶ (Stieglitz J., *et al.*, 2009):

- considerare il reddito ed i consumi piuttosto che la produzione;
- considerare il reddito ed i consumi congiuntamente alla ricchezza;
- sottolineare le prospettive delle famiglie;
- dedicare maggiore attenzione alla distribuzione del reddito del consumo e della ricchezza;
- ampliare le misure del reddito alle attività non di mercato.

Per quanto riguarda la qualità della vita, la questione si fa più complessa e più difficilmente quantificabile, non si tratta di andare a misurare soltanto il lato materiale; questo dato dovrebbe comprendere l'intera gamma di fattori che influenza ciò che noi valutiamo nel vivere.

Sulla qualità della vita vengono fissate

76 *Ivi*, pp. 56-58, dal punto 59 al punto 63.

cinque *raccomandazioni*⁷⁷ (Stieglitz J., *et al.*, 2009):

- **le misure di benessere soggettivo**

che forniscono informazioni basilari sulla qualità della vita delle persone. Gli uffici di statistica dovrebbero adottare indagini capaci di acquisire valutazioni della vita delle persone, delle esperienze edeniche e delle scale di priorità;

- **la qualità della vita** dipende anche dalle condizioni oggettive delle persone e dalle opportunità. Dovrebbero essere intrapresi dei passi per migliorare le misure della salute delle persone, dell'istruzione, delle attività personali, della partecipazione politica, delle relazioni sociali, delle condizioni ambientali e dell'insicurezza;

- gli indicatori sulla qualità della vita in tutti i campi dovrebbero tener conto delle **disuguaglianze** in modo esauriente;

- le indagini statistiche dovrebbero essere progettate per valutare i legami tra le varie dimensioni della qualità della vita per ogni persona e queste informazioni dovrebbero essere utilizzate durante la messa a punto delle politiche di tutti i settori;

- gli uffici di statistica dovrebbero fornire le informazioni necessarie per l'aggregazione tra le dimensioni della qualità della vita, mettendo in cantiere la costruzione di diversi indici scalari.

L'ultimo tema trattato dal rapporto è quello relativo allo sviluppo sostenibile ed all'ambiente dove la commissione evidenzia le difficoltà che hanno avuto fino ad oggi le numerose proposte per misurare la sostenibilità in termini quantitativi.

77 *Ivi*, pp. 90-93, dal punto 119 al punto 123.

« [...] Molte di esse non riescono a distinguere la misura del benessere corrente e le valutazioni della sua sostenibilità»⁷⁸ (Stieglitz J., *et al.*, 2009).

La commissione, fondamentale, si interroga sugli stock di materia da lasciare alle generazioni future. Come possiamo quantificarli?

Gli studi sulla misura della sostenibilità sono molti e questa non vuole essere la sede per esaminarli tutti; è importante comunque sottolineare che la maggior parte degli indicatori cercano di "sfidare" la complessità della sostenibilità attraverso la riduzione dei diversi fattori che la determinano, con un singolo numero.

Nei molteplici metodi di valutazione vengono indagate le relazioni che intercorrono tra gli aspetti sociali, ambientali ed economici, ma appunto, queste connessioni, essendo di carattere complesso e non lineare⁷⁹ (Bologna G., 2009), risultano difficilmente quantificabili attraverso operazioni di riduzionismo - un numero non può bastare a definire questa complessità - .

Resta comunque il fatto che i metodi per la misurazione della sostenibilità, dai *dashboard*⁸⁰ agli *indici compositi*⁸¹ ai *PIL corretti*⁸², sono tutti importanti contributi per la sua definizione, ma dimostrano anche il fatto che una

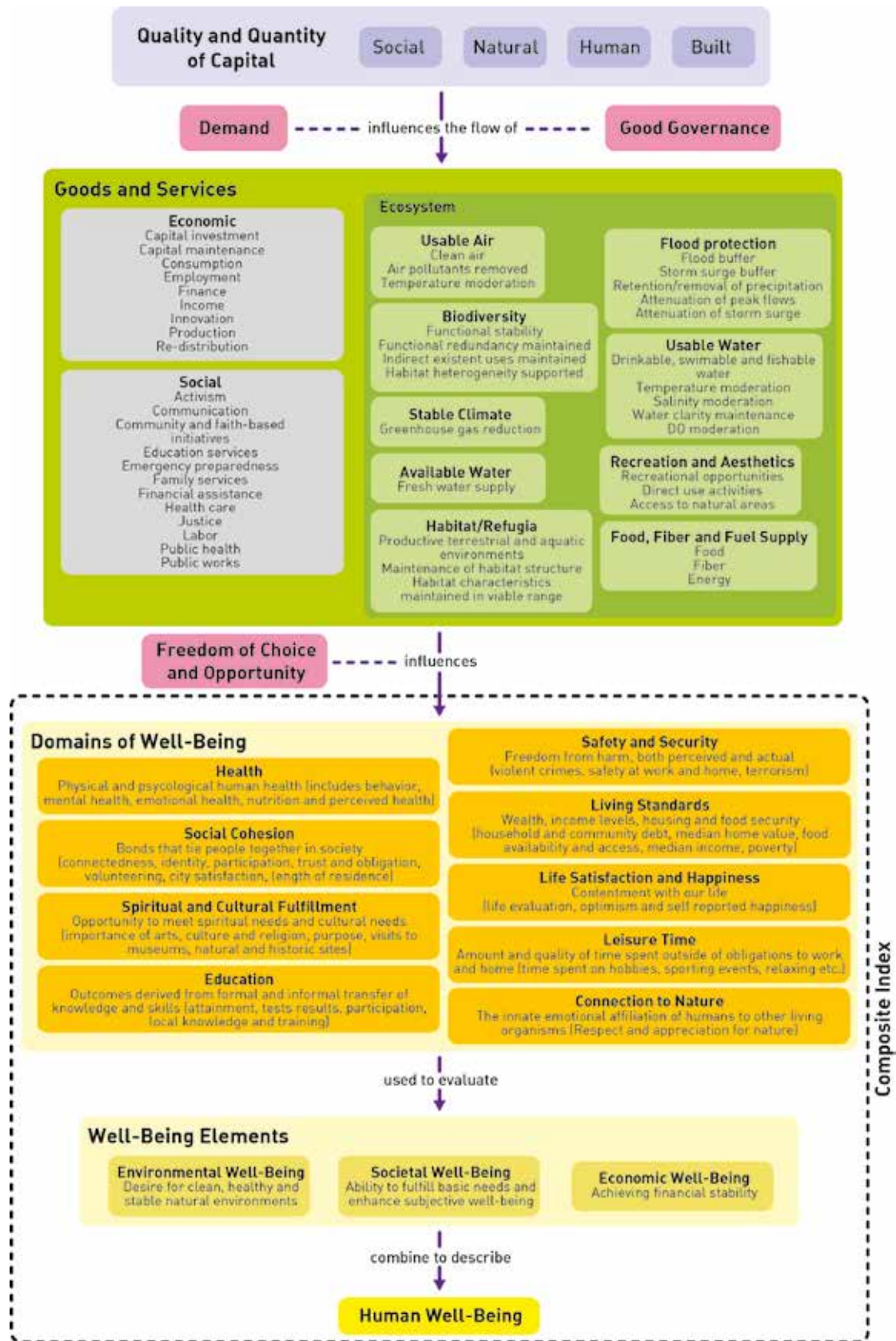
78 *Ivi*, p. 94.

79 Il tema della "complessità della sostenibilità" è trattato da BOLOGNA G., [2013], cit., pp. 63-71.

80 (es.) Il "cruscotto" per la sostenibilità realizzato dall'International Institute for Sustainable Development: si tratta di un pacchetto di software attraverso il quale è possibile comprendere la relazione tra le tematiche ambientali, sociali ed economiche. Per approfondimenti: <https://www.iisd.org> (ultima consultazione: 21/05/2015).

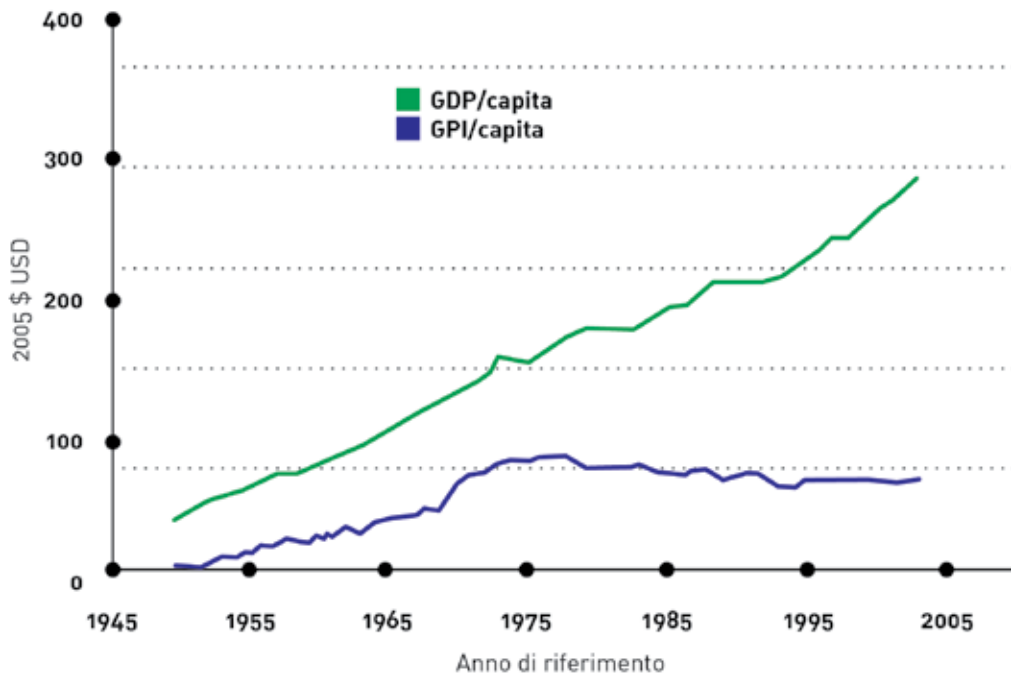
81 (es.) *L'Impronta Ecologica* (citata nel paragrafo 1.1).

82 (es.) *Genuine Progress Indicator* (affrontato in questo paragrafo).



(Immagine n. 6)

Concettualizzazione della struttura per la valutazione dell'influenza dei flussi di servizio sul benessere umano, che utilizza come punto finale un indice composito del benessere umano [Fonte: Smith L. M. *et al.*, 2013]



(Immagine n. 7)
 Andamento di GDP(Gross Domestic Product)/pro capite e GPI(Genuine Progress Indicator)/pro capite
 [Fonte: Kubiszewski I. *et al.*, 2013]

valutazione complessiva è difficile da stabilire in modo pienamente consensuale. Le strade più promettenti sembrano quelle che fanno riferimento ad un set di indicatori ristretto, anche facendo riferimento ai recenti studi UNECE (si veda immagine n. 6), in modo da usare questi valori per evidenziare i rischi di non sostenibilità.

«Qualunque cosa facciamo, però, dashboard e indici sono solo una parte della storia. La maggior parte dello sforzo per valutare la sostenibilità si deve concentrare sul miglioramento della nostra conoscenza su come l'economia e l'ambiente interagiscono ora e sono suscettibili di interagire in futuro»⁸³ (STIEGLITZ J. *et al.*, 2009).

83 STIEGLITZ J. *et al.* (2009), cit., p. 132.

Le conclusioni del rapporto rimandano al tema della complessità della sostenibilità, una complessità difficilmente quantificabile in termini quantitativi ma piuttosto qualitativi o misti come dimostrano altri recenti studi relativi al superamento del PIL.

I limiti del PIL come unico indice di valutazione del progresso, come detto, è dimostrato da numerosi studi scientifici; come evidenziato dal grafico (immagine n. 7) il benessere della popolazione rapportato al PIL inizia a calare tra il 1970 ed il 1980, esattamente nel 1978⁸⁴ (Kubiszewski

84 KUBISZEWSKI I., COSTANZA R., FRANCO C., LAWN P., TALBERTH J., JACKSON T., AYLMEER C. (2013), *Beyond GDP: Measuring and achieving global genuine progress*, Ecological Economics Journal n. 93, pp. 57-68.

- MAX-NEEF M. (1995), *Economic growth and quality of life: a threshold hypothesis*, Ecological Economics n.15 (1995) pp. 115-118

I. *et al.*, 2013) [Max-Neef M., 1995], cioè quando l'impronta ecologica⁸⁵ globale inizia a superare la biocapacità della terra.

L'analisi di Kubiszewski I. dimostra come il PIL, sebbene sia un indicatore utile, è stato spesso usato come misuratore di benessere collettivo; questo è evidenziato anche da Costanza R. nell'analisi *Beyond GDP: The Need for New Measures of Progress*⁸⁶ (Costanza R. *et al.*, 2009).

«Il ruolo attuale del PIL pone una serie di problemi. Una questione importante è che interpreta ogni spesa come positiva e non distingue il miglior benessere dall'attività che riduce il benessere^{87 88} (Cobb *et al.*, 1995; Talberth *et al.*, 2007). Ad esempio, una fuoriuscita di petrolio fa aumentare il PIL a causa dei costi associati di pulizia e bonifica, ma si toglie ovviamente dal benessere generale⁸⁹ (Costanza *et al.*,

85 Cfr. nota n. 25.

86 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 - art. consultabile al link: <https://www.bu.edu/pardee/files/documents/PP-004-GDP.pdf> (ultima consultazione: 3/02/2015).

87 COBB C., HALSTEAD T., ROWE J., (1995), *If the GDP is up, why is America down?* The Atlantic Monthly 276, pp. 59-78 - art. consultabile al link: <http://www.theatlantic.com/past/politics/ecbig/gdp.htm> (ultima consultazione: 3/02/2015).

88 TALBERTH J., COBB C., SLATTERY N. (2007), *The Genuine Progress Indicator 2006: A Tool for Sustainable Development, The Nature of Economics* - documento consultabile al link: <http://rprogress.org/publications/2007/GPI%202006.pdf> (ultima consultazione: 23/06/2015).

89 COSTANZA, R., ERICKSON, J., FLIGGER, K., ADAMS, A., ADAMS, C., ALTSCHULER, B., BALTER, S., FISHER, B., HIKE, J., KELLY, J., KERR, T., MCCAULEY, M., MONTONE, K., RAUCH, M., SCHMIEDESKAMP, K., SAXTON, D., SPARACINO, L., TUSINSKI, W., WILLIAMS, L., (2004), *Estimates of the Genuine Progress Indicator (GPI) for Vermont, Chittenden County and Burlington, from*

2004)»⁹⁰ (Kubiszewski I. *et al.*, 2013).

LE MISURE DEL BENESSERE

Come abbiamo visto nelle ricerche scientifiche sulle alternative al PIL il benessere umano gioca un ruolo centrale al fine di ottenere dati utili per comprendere l'effettivo progresso della società.

Il problema è che non vi è una definizione concordata e soprattutto misurabile del benessere, quindi la valutazione dell'efficacia delle politiche e le implicazioni delle decisioni alternative nel contesto dell'economia, dell'ambiente e delle condizioni sociali, possono diventare un arduo compito. «Un indice composito del benessere è un parametro indispensabile per la responsabilità ambientale verso una società sostenibile»⁹¹ (Smith L.M. *et al.*, 2013). L'affermazione di Smith, ricollegandosi al tema della complessità della sostenibilità accennato qualche rigo sopra, evidenzia le difficoltà di rappresentare lo sviluppo sostenibile attraverso un solo indice.

Il lavoro proposto nell'articolo *Relating ecosystem services to domains of human well-being: Foundation for a U.S. index*⁹² (Smith L.M. *et al.*, 2013), si pone infatti l'obiettivo di sviluppare un

1950 to 2000, Ecological Economics 51 (1-2), pp. 139-155 - documento consultabile al link: www.uvm.edu/~jdericks/GPI/GPIpaper.doc (ultima consultazione: 23/06/2015).

90 Trad. dall'inglese - KUBISZEWSKI I. *et al.*, (2013), *Op. cit.*, p. 57.

91 Trad. dall'inglese - 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, p. 80 (pp. 79-90) - art. consultabile al link: http://www.epa.gov/sites/production/files/2015-09/documents/smith_et_al_2013_ecological_indicators.pdf (ultima consultazione: 28/06/2015).

92 *Ibid.*

indice di benessere sulla base delle condizioni umane descritte con valori oggettivi e soggettivi, della salute e della qualità della vita. È importante notare che l'indice proposto da Smith descrive lo stato della condizione umana piuttosto che la qualità e la quantità dei servizi che contribuiscono allo stesso.

Smith ha identificato 157 domini e 799 indicatori utilizzati per il calcolo di altri indici come ad esempio il *Better Life Index*⁹³ (OCSE, 2012); tutte le misure esistenti del benessere incluse nello studio, i domini utilizzati in ciascun indice e il numero delle metriche utilizzate sono sintetizzate in tabella (si veda immagine n. 7).

Sulla base di una valutazione tipologica è stato individuato un set di domini rappresentanti i temi rilevanti nei vari indicatori analizzati da cui sono state definite alcune categorie di indici divise in:

- **servizio**: economico, sociale, ambientale;
- **capitale**: naturale, costruito, umano;
- **altri indicatori relativi al dominio di benessere**: salute, coesione sociale, coinvolgimento culturale, educazione, sicurezza, qualità della vita, soddisfazione e felicità, tempo libero, rapporto con la natura.

L'indice composito proposto da Smith L.M., sintetizzato nel grafico (immagine n.7), pone come punto finale il benessere umano, influenzato dai tre domini di benessere - ambientale, economico e sociale - .

Questo dimostra che la complessità di definire il benessere umano implica l'attuazione di vari indici che analizzati nel complesso possono fornire

93 Cfr. nota n. 127-128 [paragrafo 1.2].

importanti direzioni future.

«È importante riconoscere il benessere umano come un indicatore finale che descrive le prestazioni delle decisioni sostenibili. Dal momento che le persone sono i beneficiari delle soluzioni sostenibili, è essenziale che le metriche riflettano la dipendenza degli uomini dagli ecosistemi [...] al fine di progredire in modo sostenibile»⁹⁴ (Smith L.M. *et al.*, 2013).

Secondo gli economisti rimane comunque la necessità di avere un indicatore unico per monitorare il benessere economico, seppur il recente lavoro svolto sulle varie tipologie di indicatori rimane una solida base da cui attingere; questo viene evidenziato nell'articolo *Measuring Genuine Progress. Towards Global Consensus on a Headline Indicator for the New Economy*⁹⁵ da Talberth J. (2012).

«Visto il successo del PIL nello stimolare politiche creative per favorire la crescita, ha senso adottare un unico indicatore principale che favorisca politiche innovative per attivare la rivoluzione della sostenibilità»⁹⁶ (Talberth J., 2012).

Tentativi di indicatori sostitutivi del PIL sono stati sviluppati già a partire dalla fine degli anni '80 con particolare riferimento al già citato *Genuine Progress Indicator - GPI* - (Daly H. e Cobb C., 1989) il quale deriva dal precedente indice di benessere

94 SMITH L. M. *et al.*, 2013, cit., p. 88.

95 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; documento consultabile al link: <http://sustainable-economy.org/wp-content/uploads/GPIbrochure-final.pdf> (ultima consultazione: 24/02/2015).

96 *Ivi*, p. 2.

economico - *ISEW* sviluppato da Nordhaus W. e Tobin J.⁹⁷ (Kubiszewski I. *et al.*, 2013).

Il GPI calcola i consumi personali (una componente importante del PIL), ma li regola utilizzando 24 diversi componenti, tra cui la distribuzione del reddito, i costi ambientali dovuti all'esaurimento delle risorse e le attività negative come la criminalità e l'inquinamento. Il GPI aggiunge anche delle componenti positive che non vengono considerate nel calcolo del PIL, compresi i benefici del volontariato e del lavoro domestico⁹⁸ (Talberth *et al.*, 2007).

Questa tipologia di indici, rispetto agli indici compositi come per esempio quello proposto da Smith, mirano ad una regolazione del PIL e vengono definiti "PIL corretti". Gli indici visti in precedenza risultano sostitutivi o di affiancamento al PIL.

Sebbene la strada per arrivare a delle corrette valutazioni sia ancora lunga, quella relativa ai "PIL corretti" sembra quella più promettente nell'ambito della nuova economia nascente ed offre l'opportunità di arrivare alla misurazione del vero benessere economico. Inoltre l'unità di misura monetaria risulta di facile comprensione e utilizzabile negli studi di previsione da parte dei governi. Non di minor importanza sono tutti gli studi già fatti relativi al PIL che affrontano le questioni ambientali e sociali⁹⁹ (Thalbert J., 2012).

Il GPI e i PIL verdi sono quindi un'alternativa all'attuale PIL e potranno garantire un cambiamento di rotta delle politiche economiche. Un primo passo fondamentale è quindi

97 KUBISZEWSKI I. *et al.*, (2013), cit., p. 59.

98 TALBERTH J. (2012), cit., p.4.

99 *Ibid.*

l'adozione di modalità di misurazione reali del progresso verso lo sviluppo sostenibile in modo da non ripetere gli errori fatti nel passato e disporre quindi di fonti affidabili di feedback che ci informino sul funzionamento del sistema complesso in cui viviamo. Tutti gli indicatori presi in analisi hanno in comune sicuramente il concetto di benessere, tentando di dimostrare che i consumi hanno una rilevanza minore rispetto alla felicità delle persone.

LA MISURA DELLA FELICITÀ

Questo è dimostrato anche da alcuni indicatori come ad esempio il *FIL*¹⁰⁰ - felicità interna lorda - metodo di misurazione, teorizzato negli anni '70 ed adottato dallo stato del Bhutan. Il termine fu coniato dal quarto Re del Bhutan - 1972 - ma già nel codice legale dello stato risalente al 1729 si trova questa frase: «se il governo non può creare la felicità per il suo popolo, non esiste motivo per il governo di esistere»¹⁰¹ (Ura K. *et al.*, 2012). Dagli anni '70 il Bhutan ha quindi orientato le sue politiche con l'obiettivo di rendere il suo popolo felice. Questo indice di misurazione della felicità si basa su 9 domini - Psychological wellbeing, Health, Time use, Education, Cultural diversity and resilience, Good Governance, Community vitality, Ecological diversity and resilience, Living standard - e 33 indicatori¹⁰² (Ura K. *et al.*, 2012) (si veda

100 URA K., ALKIRE S., ZANGMO T., WANGDI K. (2012), *A Short Guide to Gross National Happiness Index*, The Centre for Bhutan Studies, Thimphu, Bhutan (pp. tot.: 104) - documento consultabile al link: <http://www.grossnationalhappiness.com/wp-content/uploads/2012/04/Short-GNH-Index-edited.pdf> (ultima consultazione: 23/03/2015). Per approfondimenti consultare anche: <https://www.iisd.org> (ultima consultazione: 23/03/2015).

101 *Ivi*, p. 6.

102 *Ivi*, p. 8.



(Immagine n. 8)
GNH (Gross National Happiness - trad. it.: FIL, Felicità Interna Lorda) - Bhutan
[Fonte: Centre for Bhutan Studies & GNH Research]

1.1.2 I nuovi indicatori di benessere: tra economia, ambiente e società

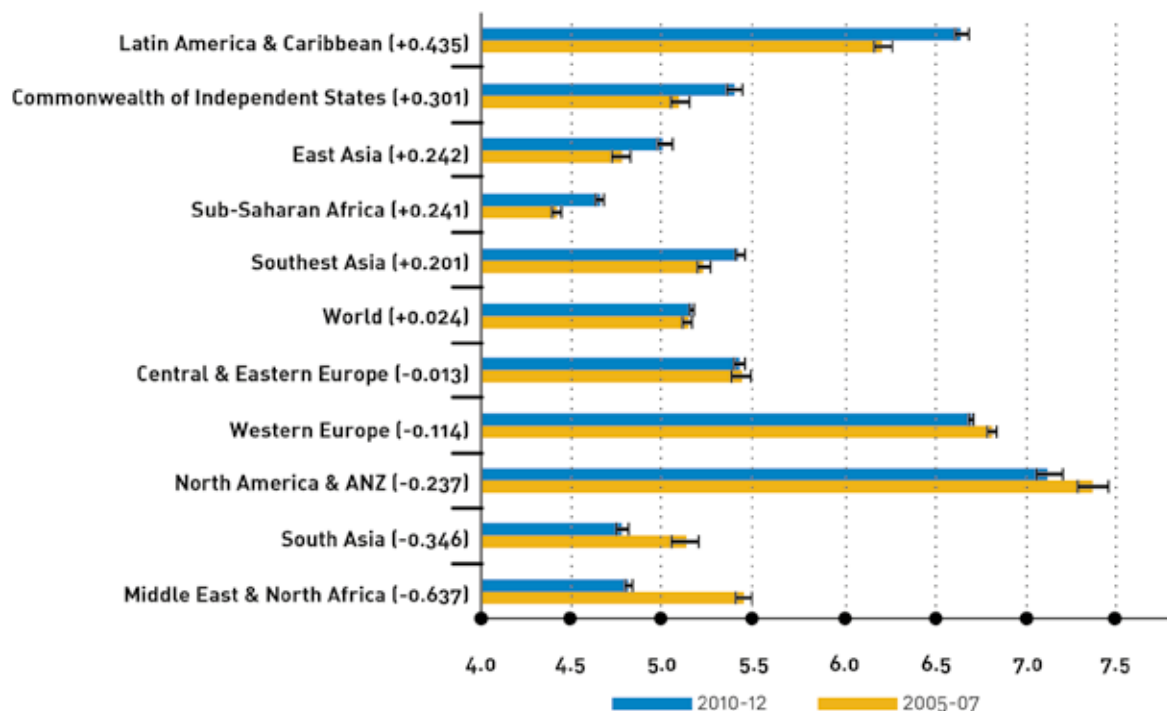
immagine n. 8).

Tuttavia sono da segnalare numerose critiche allo stato del Bhutan per alcune modalità di espulsione relative a circa centomila Nepalesi, costretti a rifugiarsi in India ¹⁰³ (Sideri S., 2012). Dal 2012 l'ONU, sulla stessa linea di

principio del FIL, pubblica il *rapporto mondiale sulla felicità* ¹⁰⁴ dove vengono tenuti in considerazione sei indici: la salute, l'assenza di corruzione, le aspettative di vita, la generosità, la libertà di scelta e la presenza di qualcuno su cui contare. Il dato che deve far riflettere è che confrontando i dati dal 2005-2007 con quelli dal

103 SIDERI S., (2012), *L'India e gli altri. Nuovi equilibri della Geopolitica*, ISPI, Istituto per gli Studi di Politica Internazionale - documento consultabile al link: <http://www.ispionline.it/it/documents/volume%20SIDERI%20INDIA.pdf> (ultima consultazione: 7/07/2015).

104 ONU, edited by HELLIWELL J. F., LAYARD R., SACHS J. D. (2013) e (2015), *World Happiness Report 2013* (pp. tot.: 156) e *World Happiness Report 2015* (pp. tot.: 176).



(Immagine n. 9)
 Comparazione dei livelli di felicità regionali e mondiali: 2005-07 e 2010-12
 [Fonte: ONU, 2013]



(Immagine n. 10)
 Comparazione dei livelli di felicità regionali e mondiali: 2005-07 e 2010-12
 [Fonte: Social Progress Index, 2014]

2010 al 2013, i paesi che hanno avuto un incremento della felicità secondo questi parametri risultano essere quelli dell'America Latina e dell'Africa Sahariana. I paesi comunque che risultano "più felici" sono: Danimarca, Norvegia, Svizzera, Paesi Bassi, Svezia e Canada (si veda immagine n.9). Tra gli indici multidimensionali che tengono in considerazione gli aspetti

dello sviluppo sociale è inoltre da citare il *Social Progress Index*¹⁰⁵ che si

105 STERN S., WARES A., ORWELL S. with O'SULLIVAN P. (2014), *Social Progress Index 2014. Methodological Report*, Social Progress Imperative, Washington, USA (pp. tot.: 56) - documento consultabile al link: [36](http://www.socialprogressimperative.org/system/resources/W1siZiIsIjIwMTQvMDQvMDIvMjAvMTkxNDQvMjcyL1NvY2I-hbF9Qcm9ncm9ncmVzc19JbmRleF8yMDE0X01ldGhvZG9sb-2dpY2FsX1JlcG9ydC5wZGYiXV0/Social+Progress+Index-</p>
</div>
<div data-bbox=)

basa su tre domini principali: Bisogni Primari, Fondamenta del Benessere, Opportunità (si veda immagine n. 10). Il concetto di benessere, come evidenziano i vari indici analizzati, non riguarda soltanto la crescita economica e la dimensione materiale ma soprattutto la dimensione sociale e gli aspetti soggettivi; ci stiamo spostando, in termini di percezione collettiva, in una dimensione in cui la qualità umana delle relazioni acquisisce una forza uguale se non maggiore rispetto alla qualità materiale dei consumi¹⁰⁶ (Morace F., 2015).

QUANTITÀ/QUALITÀ E SOGGETTIVITÀ/OGGETTIVITÀ

Questo paragrafo dedicato alle varie tipologie di indice e ai diversi metodi di misurazione alternativi al PIL mette in evidenza le problematiche tra quantità e qualità e oggettività e soggettività tipiche dello sviluppo.

Nello sviluppo sostenibile infatti i termini *sostenibilità ambientale*, *sostenibilità economica* e *sostenibilità sociale* sono interdipendenti ma profondamente diversi: il primo è per certi versi facilmente quantificabile attraverso l'applicazione di determinate metodologie come ad

.....
+2014+Methodological+Report.pdf (ultima consultazione: 28/03/2015).

106 MORACE F. (2015), *Crescita Felice. Percorsi di futuro civile*, Egea Spa, Milano, p. 149 (pp. tot. 155) - l'autore riprendendo il concetto di economia della felicità proposto da Kahneman D. dichiara che il PIL sta lasciando sempre più spazio ad una misurazione della felicità per paese, per territori, per culture specifiche. Una delle sfide della politica sarà quella di garantire a ognuno un contesto relazionale sufficientemente ricco e condizioni di vita che permettano un accesso alla propria felicità potenziale, garantendo al corpo e al cervello di ogni essere vivente condizioni di vita dignitosa da cui partire per il proprio viaggio esistenziale. Gli individui secondo l'autore si muovono alla ricerca di aspetti non riducibili alla razionalità strumentale come ad esempio: il corpo, le emozioni, i linguaggi dell'espressione.

esempio il Life Cycle Assessment, il secondo come abbiamo visto può essere migliorato con l'utilizzo dei "PIL corretti" mentre «la sostenibilità sociale sfugge a qualsiasi sistema di quantificazione in quanto essa si basa sul concetto qualitativo di benessere in senso lato»¹⁰⁷ (Lanzavecchia C., 2000). Inoltre è da sottolineare che alcune delle modalità di valutazione elencate, a differenza dei primi tentativi di calcolo "oltre il PIL", tentano di integrare il capitale umano come componente fondamentale.

Serge Latouche qualche anno fa criticava giustamente queste modalità di valutazione (tipo il Genuine Progress Indicator) in quanto era significativa la mancanza del capitale umano, anche se la *demistificazione*¹⁰⁸ del PIL veniva dichiarato come il primo passo da compiere.

CONCLUSIONI

Comunque sia queste nuove modalità di valutazione del benessere umano, con dati come abbiamo visto anche soggettivi, rientrano nel concetto di *Rivalutazione* espresso da Latouche «Rivalutare bisogna, ma non per forza con parametri quantitativi»¹⁰⁹ (Latouche S., 2006).

L'autore evidenzia come gli indicatori diversi dal PIL siano soprattutto utili per il loro ruolo critico «Il diritto di contare diversamente ha come scopo quello di difendere il diritto di non

.....
107 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, cit. p. 31 (pp. tot.: 194).

108 LATOUCHE S. (2006), cit., p. 44 - L'autore dichiara che uno dei primi passi da compiere per il concetto di "doposviluppo" è sicuramente quello di rivedere i metodi di misurazione del benessere, primo tra tutti il PIL.

109 *Ivi*, p. 58.

contare»¹¹⁰ (Viveret P., in Latouche S., 2006).

Questo complesso sistema di relazioni che i vari indici descritti tentano di analizzare si collega alla nozione sistemica di ambiente dove vi è un legame indissolubile tra le componenti antropiche (tecnosfera e sociosfera) e non antropiche (biosfera e geosfera).

«L'uomo infatti con i propri bisogni, i propri comportamenti individuali e collettivi, le diverse forme di organizzazione sociale, la produzione tecnologica, non è una variabile indipendente ed esterna all'ambiente, bensì una sua parte costitutiva»¹¹¹ (Chiapponi M., 1999 in Badalucco L. e Chiapponi M., 2009).

L'autore evidenzia che in questo complesso sistema di relazioni vi sono sia componenti oggettive e misurabili, come ad esempio la concentrazione di sostanze inquinanti, che la presenza di componenti soggettive incommensurabili come i valori, i bisogni individuali e collettivi e gli stili vita.

Interessante notare su questo argomento la pubblicazione dell'*International Journal of Design* intitolata *Design for subjective well-being*¹¹² (Desmet P.M.A. et al., 2013) dove vari articoli scientifici indagano le possibilità di nuovi approcci progettuali legati al benessere degli individui ed alla felicità spaziando dalla co-

progettazione, alla design experience fino al design per l'equità facendo riferimento a componenti soggettive e quindi di carattere qualitativo.

Si tratta quindi di capire come il design per la sostenibilità possa dare il suo contributo non soltanto con metodi e strumenti relativi alla quantificazione degli impatti (come ad esempio la LCA), o con strumenti mirati solo al prodotto (come ad esempio LCD), ma con una serie di metodi e strumenti per progettare nella complessità dei sistemi sociali, ambientali ed economici.

110 *Ivi*, p. 55.

111 BADALUCCO L., CHIAPPONI M. (2009), *Energia e design. Innovazioni di prodotto per la sostenibilità energetica*, Roma, Carocci Editore, pp. 19-20 (pp. tot. 201).

112 DESMET P. M. A., POHLMAYER A. E., & FORLIZZI J. (2013). *Special issue editorial: Design for subjective well-being*. *International Journal of Design*, 7 (3), pp. 1-3 - art. consultabile al link: <http://www.ijdesign.org/ojs/index.php/IJDesign/article/viewFile/1676/586> (ultima consultazione: 3/03/2015).

1.2

Una rivoluzione culturale come modello di cambiamento: la rivoluzione della sostenibilità

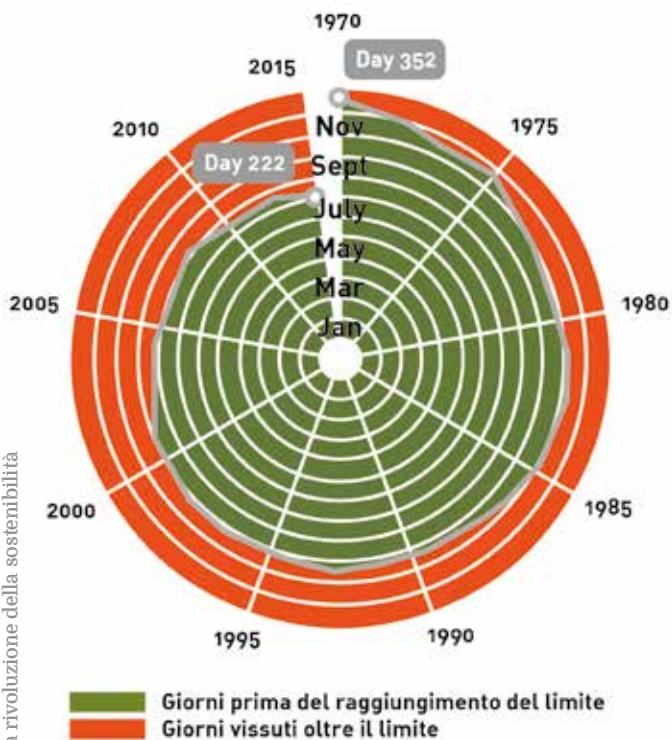
«Siamo in grado di smuovere popoli e nazioni verso la sostenibilità? Sarebbe, questo, un cambiamento della società confrontabile, per ampiezza solo con altre due trasformazioni: la rivoluzione agricola del tardo Neolitico e la rivoluzione Industriale degli ultimi due secoli. Ma mentre queste furono entrambe graduali, spontanee ed in larga misura inconsapevoli, la prossima rivoluzione dovrà essere del tutto cosciente, guidata dalla migliore preveggenza che la scienza può offrire [...] se davvero lo faremo, sarà un'impresa assolutamente unica nella storia della permanenza dell'umanità sulla terra»¹¹³ (Ruckelshaus W. D., 1989).

113 RUCKELSHAUS W. D. (1989), in MEADOWS D. H., MEADOWS D. L., RANDERS J. (2004), cit., p. 313.

Il superamento dei limiti dei nostri ecosistemi come evidenziato precedentemente è già avvenuto; l'*Earth Overshoot Day*¹¹⁴ per l'anno 2013 è stato

114 (da <http://www.footprintnetwork.org>) 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 parte del 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. Consultabile al link: http://www.footprintnetwork.org/it/index.php/GFN/page/earth_overshoot_day/ (ultima consultazione: 27/08/2015).



(Immagine n. 11)
 Spostamento nel tempo della data relativa al raggiungimento della soglia limite degli ecosistemi
 [Fonte: Earth Overshoot Day]

il 20 agosto, per il 2014 il 19 agosto, per il 2015 il 13 agosto; questo significa che ogni anno aumentiamo il nostro consumo; dopo quella data aumenta il debito con gli ecosistemi prelevando stock di risorse ed accumulando anidride carbonica in atmosfera. Sostanzialmente l'umanità in soli otto mesi consuma quello che il pianeta mette a disposizione per l'anno (si veda immagine n. 11).

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. È un problema soprattutto di valori e di volontà politica ¹¹⁵ (Capra F., Henderson H. 2013).

Per approfondimenti: <http://www.overshootday.org> (ultima consultazione: 27/08/2015).

115 CAPRA F., HENDERSON H. (2013), cit., p. 39.

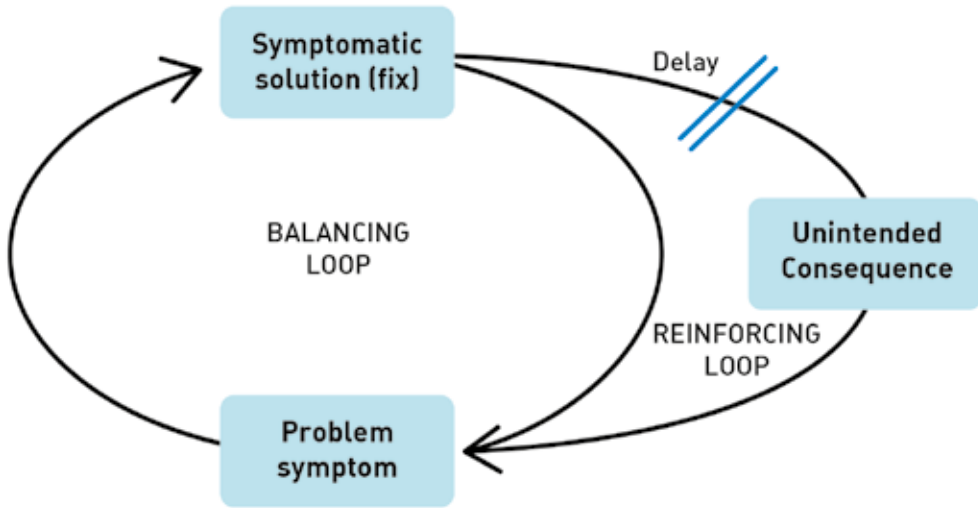
La sostenibilità richiede quindi un cambiamento strutturale, una rivoluzione appunto, non solo dal punto di vista politico e economico, sebbene come abbiamo visto giochino un ruolo centrale, è la struttura mentale delle persone che deve cambiare ¹¹⁶ (Ehrenfeld J., 2008).

Il dilemma della crescita ha incastrato l'umanità tra l'accumulazione materiale ed i limiti delle risorse, le nostre risposte ai problemi, derivano dalla routine quotidiana ¹¹⁷ (Ehrenfeld J., 2008) (si vedano le immagini n. 12-13); le persone, le istituzioni e tutti gli attori del sistema socio-economico devono cambiare il modo di pensare svincolandosi, dalla "gabbia d'acciaio" ¹¹⁸ del consumismo (Weber M., 1958 in Jackson T., 2009).

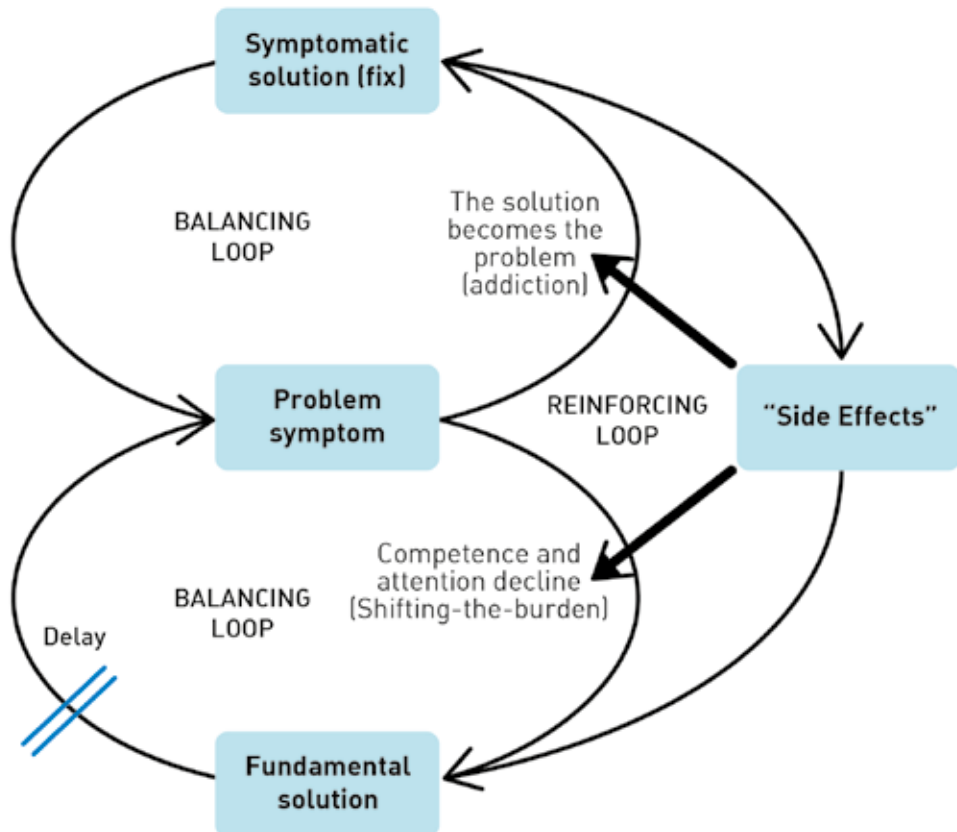
116 EHRENFELD J. (2008), *Sustainability by Design. A Subversive Strategy for Transforming Our Consumer Culture*, versione ebook, Yale University Press.

117 *Ibid.* immagini 12-13 Come sostiene Ehrenfeld, si tratta di cambiare la cultura e la rottura dei comportamenti di routine che vengono (ri)prodotti tutti i giorni (individui, gruppi, comunità d'affari, attori politici e della società in generale). Nello specifico l'autore porta vari esempi sia relativi alle soluzioni dei problemi del singolo individuo sia delle istituzioni. es. le istituzioni rilevano il problema della CO2 e per ridurre l'inquinamento anziché prevedere obblighi relativi all'utilizzo dell'energia rinnovabile introducono delle tasse.

118 Weber M. (1958) in JACKSON T. (2009), cit., p. 233: «L'espressione "gabbia d'acciaio" fu coniata da Max Weber (1958) in *L'etica protestante e lo spirito del capitalismo* per indicare la burocrazia che, secondo lui, stava emergendo come limite alle libertà individuali nel capitalismo. Tuttavia nell'opera di Weber si trova la stessa espressione usata anche per descrivere il consumismo, come nella seguente citazione: "Solo come un 'leggero mantello che si potrebbe sempre deporre', la preoccupazione per i beni esteriori doveva avvolgere le spalle dei suoi santi, secondo l'opinione di Baxter. Ma il destino ha voluto che il mantello si trasformasse in una gabbia di durissimo acciaio" (Weber 1958, p. 181, ed. it. p. 240). L'argomento è stato ripreso, con una più esplicita applicazione al consumismo, dal sociologo George Ritzer (2004)».



(Immagine n. 12)
 Archetipo "Fixes-that-fail"
 [Fonte: Ehrenfeld J., 2008]



(Immagine n. 13)
 Archetipo "Shifting-the-burden"
 [Fonte: Ehrenfeld J., 2008]

Il sistema consumistico è caratterizzato dal generare ansia e voglia di novità nel consumatore che, nell'acquistare merce, modella il suo "io", cerca di

affermarsi nella società secondo dei modelli di riferimento. C'è da dire che gli oggetti, come evidenziato da molti teorici, non sono

soltanto oggetti funzionali, sono sempre serviti all'uomo fin dall'antichità per rapportarsi con l'"essere" interiore. Come ricorda Branzi A.: «Gli oggetti non sono mai stati soltanto "oggetti"; cioè strumenti per realizzare semplici operazioni di lavoro o di vita domestica. Le piccole o grandi "cose" che si trovano nelle nostre case sono state fin dall'antichità più remota, dispositivi su cui gli uomini si sono esercitati per realizzare metafore o relazioni simboliche»¹¹⁹ (Branzi A. 2007). Forse è questa dimensione simbolica, è questo rapporto uomo-cosa che, attraverso la globalizzazione è andato perduto. Probabilmente in antichità un oggetto aveva una durata straordinaria, veniva tramandato di generazione in generazione; in ottica di prosperità, dal punto di vista progettuale, ridare agli oggetti valenza simbolica potrebbe essere una delle tante strade possibili. Anche Jackson T. affronta il tema della valenza simbolica degli oggetti dichiarando che oggi il valore simbolico di questi, pur quanto sia imperfetto e costruito dal capitalismo, offre al consumatore un "riparo" arrivando ad offrire perfino un surrogato della consolazione religiosa, riempiendo il "sé vuoto" che ha sempre bisogno di essere «riempito di cibo, beni di consumo e persone famose»¹²⁰ (Cushman P., 1990 in Jackson T., 2009).

«Forse l'aspetto più eloquente di tutto questo è l'abbinamento, fin troppo perfetto, tra il continuo consumo di novità da parte delle famiglie e la continua produzione di novità da parte delle imprese: gli infiniti desideri del

119 BRANZI A. (2007), *Capire il Design*, Giunti Editore, Firenze, pp. 11-12.

120 CUSHMAN P. (1990), *Why the self is empty: Toward a historically situated psychology*. American Psychologist, n. 45, p. 599 - in Jackson T. (2009), cit., p. 230.

*"sé vuoto" sono un complemento perfetto per le infinite innovazioni dell'imprenditore. La produzione di novità attraverso la distruzione creativa alimenta la stessa voglia di novità dei consumatori dalla quale a sua volta è alimentata»*¹²¹ (Jackson T., 2009).

Quello che si genera in questa dinamica è un circolo vizioso che porta i consumatori ad avere dei desideri insaziabili che come abbiamo visto in precedenza non generano certo benessere.

In questo sistema, come evidenzia Kahneman D. 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 (visti anche nel paragrafo precedente) nella teoria economica¹²² (Kahneman D., 2005).

Luca De Biase in un'intervista 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

121 JACKSON T. (2009), cit., p. 231.

122 KAHNEMAN D., (2005), intervista consultabile al link: <https://www.youtube.com/watch?list=PLRfzBZJ0A6itd-Awc-X2JuTOujWFOwG1&v=IFd110hMwWk> (ultima consultazione: 13/06/2015). 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.

i cosiddetti “beni relazionali”, oggetti economici che derivano dalle relazioni tra le persone»¹²³ (De Biase L., 2007). Jackson T. lo definisce 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*»¹²⁴ (Jackson T., 2009).

Il cambiamento della struttura socio-economica e culturale potrebbe portarci alla vera prosperità duratura con la possibilità di essere felici pur rispettando i limiti sia ecologici che sociali.

Nella maggior parte della letteratura analizzata, una transizione verso la sostenibilità passa spesso attraverso valori che hanno a che fare strettamente con l'uomo: è il lato umano ad essere posto in primo piano.

Meadows ed il gruppo di ricerca del MIT propongono questi cinque concetti per

123 DE BIASE L., (2007), intervista, *Il venerdì di Repubblica*, 7 dicembre 2007, consultabile al link: http://archivio.feltrinellieditore.it/SchedaTesti?id_testo=2440&id_int=2223 [ultima consultazione: 10/06/2015].

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.

124 *Ibid.*

una *rivoluzione della sostenibilità*¹²⁵: immaginazione, reti sociali, onestà intellettuale, apprendimento e amore. «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»¹²⁶ (Meadows *et al.*, 2004).

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.

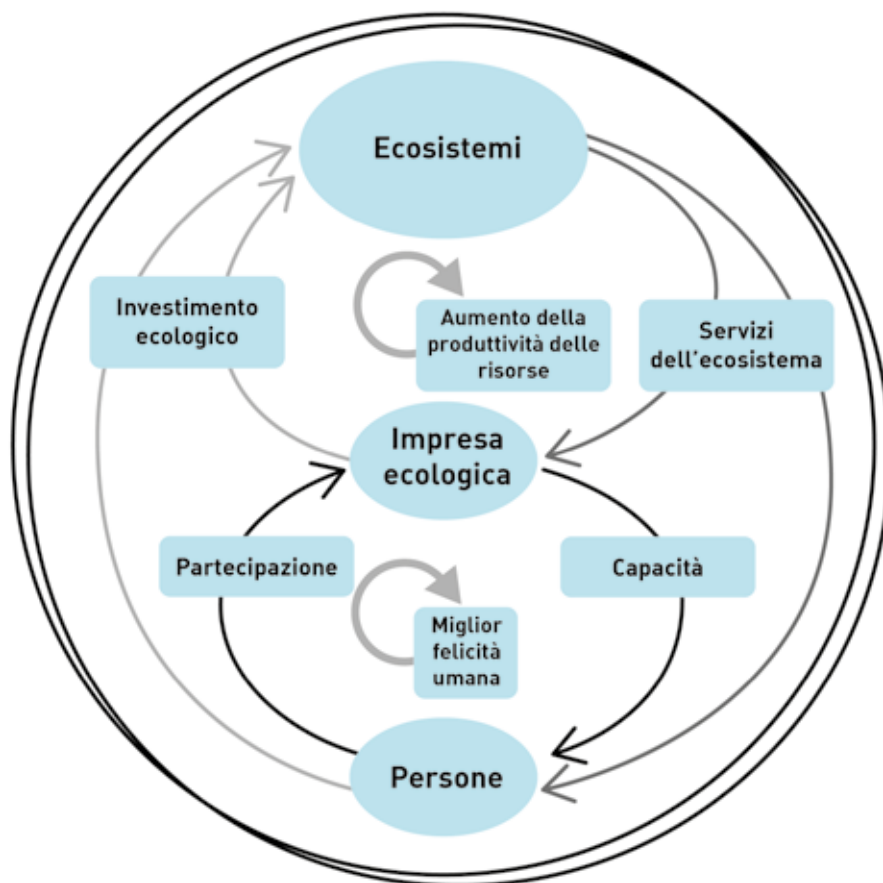
Strumenti “leggeri”, sì, e forse ancora difficili da utilizzare in termini di quantificazione del benessere, ma comunque attuali, visto anche i metodi di misurazione che tentano di andare “oltre al PIL” visti nel paragrafo precedente. Altri recenti studi sui parametri di quantificazione del progresso e del benessere proposti dall'OECD, non descritti nei paragrafi precedenti sono: il *Regional Well Being*¹²⁷ ed il *Better Life Index*¹²⁸ dove i parametri di valutazione

125 MEADOWS D. H., MEADOWS D. L., RANDERS J. (2004), cit., p. 320.

126 *Ibid.*

127 OCSE - L'Ocse ha lanciato un sito interattivo che permette di visualizzare il grado di benessere su base regionale nei Paesi Ocse. Il sito permette di visualizzare i voti relativi alla qualità della vita assegnati su una scala da 1 a 10, il voto massimo, a ogni regione che compone i Paesi in questione relativamente a salute, sicurezza, accesso ai servizi, impegno civico e partecipazione alla vita pubblica, educazione, lavoro, ambiente, reddito. Il nuovo sito web dedicato alla qualità della vita è parte della “Oecd's Better Life Initiative” e si basa come strumento di misurazione sul Better Life Index, indice che permette agli utenti di comparare diversi Paesi e diverse regioni per parametri e priorità differenti. Il progetto “Oecd Regional Well-Being” copre 362 regioni di 34 paesi confrontabili attraverso un webtool dedicato.

128 *Ibid.* OCSE - sito web di riferimento: <http://www.oecdbetterlifeindex.org/it/risposte/#SM2> [ultima



(Immagine n. 14)
Un'economia, vincolata, delle capacità per la felicità umana
[Fonte: Jackson T., 2009]

sono: salute, sicurezza, accesso ai servizi, impegno civico e partecipazione alla vita pubblica, educazione, lavoro, ambiente, reddito.

Tutti parametri che hanno a che fare direttamente con la persona, con la felicità dell'individuo.

Se analizziamo il pensiero di Jackson T. per un futuro di prosperità viene ipotizzata una ristrutturazione politico-economica, ponendo la felicità dell'umanità al centro di tutta la ristrutturazione ecologica.

Viene data quindi forma ad un'economia per la felicità (si veda immagine n. 14), dove le persone, svincolandosi dalla *trappola sociale* del materialismo, vanno alla ricerca di *edonismo*

*alternativo*¹²⁹, di fonti di soddisfazione personale che si sganciano dal concetto di mercato tradizionale.

Per dirla con le parole di Morace F., bisogna 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 e taste*¹³⁰ (Morace F., 2015).

Questo passaggio non è certo semplice, infatti molti problemi sorgono se andiamo a vedere la realtà.

Un ruolo centrale per il cambiamento strutturale lo giocano sicuramente il governo, la politica, le istituzioni, la scuola.

consultazione: 16/07/2015).

129 JACKSON T. (2009), cit., p. 309.

130 MORACE F. (2015), *Op.cit.*, pp. 73-121.

È necessaria anche una rivoluzione macroeconomica, vanno ridotte le disparità di reddito, dobbiamo investire in beni pubblici ed infrastrutture sociali; in sostanza dobbiamo passare dall'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 riducano 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*»¹³¹ (Jackson T., 2009).

Per dirla con le parole di Brown L. R. serve un Piano B, dove l'autore 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

131 JACKSON T. (2009), cit., pp. 321-322.

singola persona.

«Rimpiazzare una macchina che pesa 1.700 chilogrammi con una bicicletta che ne pesa 12 ovviamente riduce fortemente il consumo di energia, ma abbatte l'uso di materie prime del 99%, facendo risparmiare ancora più energia in forma indiretta»¹³² (Register R., 2009). Stesso discorso vale per la dieta: «Sappiamo che la differenza di impronta ecologica fra una dieta ricca di carne e una dieta vegetariana è la stessa che passa da un SUV assetato di carburante ad una ibrida /elettrica altamente efficiente [...]»¹³³ (Eshel G., Martin P. A., 2006).

Il cambiamento quindi avviene anche dalle singole persone. Chiude Brown il suo libro con queste parole:

«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»¹³⁴ (Brown L.R., 2009).

La rivoluzione in corso, affrontata in modo più approfondito nei paragrafi seguenti, è strettamente connessa alla valorizzazione della qualità umana piuttosto che alla qualità materiale dei consumi¹³⁵ (Morace F., 2015).

132 REGISTER R. in BROWN L.R. (2009), cit., p. 320 - email all'autore del 16 ottobre 2007.

133 ESHEL G., MARTIN P. A., (2006), *Diet, Energy, and Global Warming*, Earth Interactions, Vol.10, n.9, in *ibid.*

134 *Ivi*, pp. 320-321.

135 MORACE F. (2015), *Op.cit.*, pp. 149-151.

1.2.1

II cambiamento: dal capitalismo tradizionale al capitalismo naturale

«Per capire il potenziale di una radicale produttività delle risorse, è ben ricordare che l'attuale sistema industriale è, in parole povere, come un ciccione pigro: mangia troppo e male, non fa abbastanza esercizio» (Hawken P., Lovins A., Lovins L. H., 1999).

Le tematiche analizzate descrivono uno scenario dove la maggior parte dei modelli di riferimento adottati nel passato vengono rimessi in discussione dai numerosi studi scientifici sul sistema economico, sociale ed ambientale.

Già nel 1999 nel *Capitalismo Naturale*¹³⁶ (Hawken P. et al., 1999)

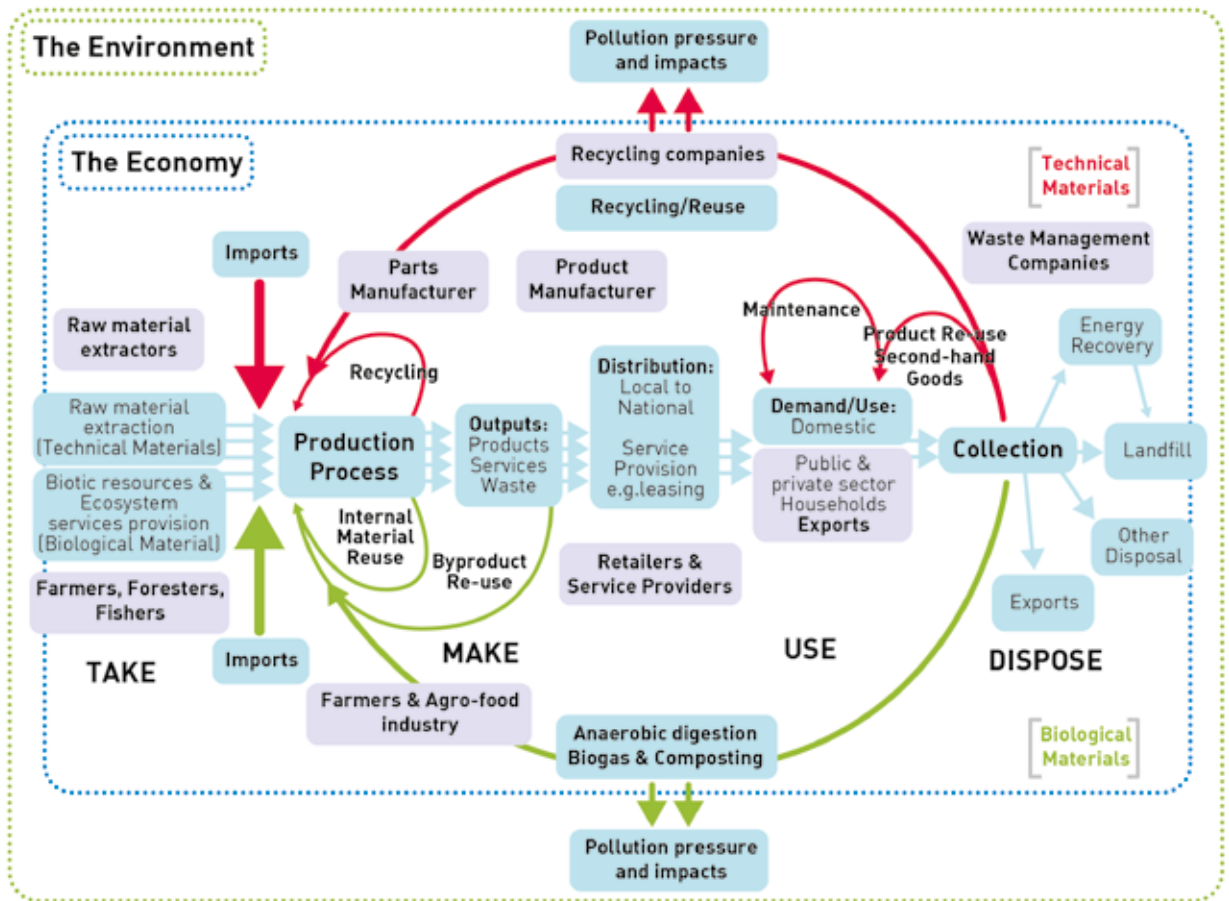
furono gettate molte delle basi teoriche che oggi, seppur con alcune difficoltà, stanno guidando l'umanità verso dei nuovi modelli economici tra cui: la *Green Economy*¹³⁷, la *Blue Economy*¹³⁸ e tutte le teorie connesse come ad

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.

137 Green Economy: è un approccio economico che non mira soltanto al capitale economico ma tiene in considerazione tutti gli aspetti dello Sviluppo Sostenibile. Fonte: <http://www.treccani.it> (ultima consultazione: 20/11/2014).

138 PAULI G. (2009), *Blue Economy. 10 anni, 100 innovazioni 100 milioni di posti di lavoro*, a cura di Bologna G. (edizione 2014), Edizioni Ambiente, Milano (pp. tot. 343).

136 HAWKEN P., LOVINS A., LOVINS L. H. (1999),



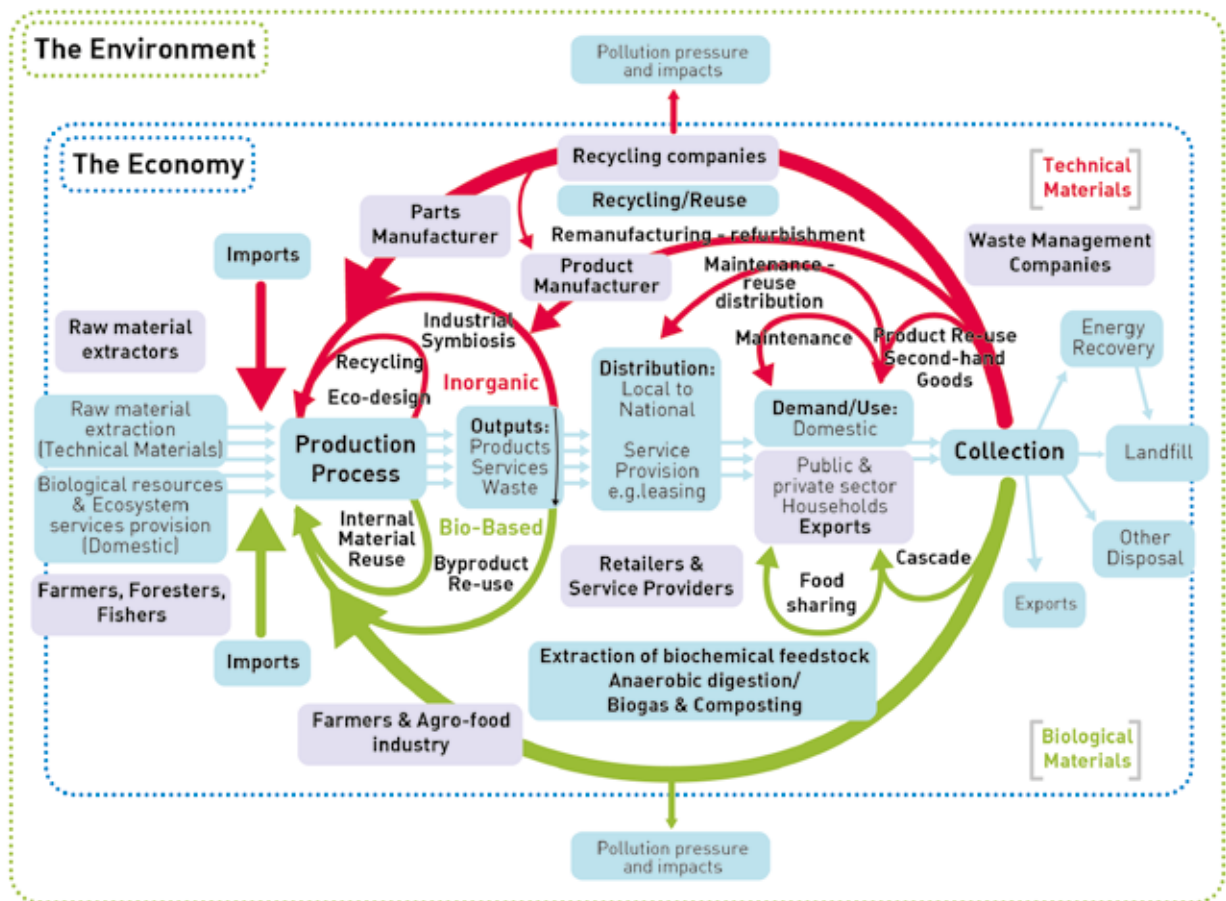
(Immagine n. 15)
 Schema semplificato di una economia lineare
 [Fonte: European Commission, 2014]

esempio la *Circular Economy*¹³⁹. Il modello del capitalismo tradizionale che definisce il sistema economico lineare (si veda immagine n. 15) si sta trasformando in un meccanismo circolare (si veda immagine n. 16). Nel passato si è messo al primo posto il capitale economico tenendo in disparte l'importanza del capitale umano e naturale. Come visto nei paragrafi precedenti, anche nella definizione dei nuovi indicatori, l'attenzione degli studiosi si sta

concentrando maggiormente proprio sulle due dimensioni che il vecchio sistema capitalistico non considerava. Come dimostra l'ultimo report pubblicato dalla Commissione Europea sulla *Circular Economy*, le dinamiche ambientali e sociali si stanno progressivamente inglobando nei processi produttivi ed economici¹⁴⁰ (European Commission, 2014).

139 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. Fonte: <http://www.eea.europa.eu/> (ultima consultazione: 2/4/2015).

140 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 (pp. tot.: 321), documento consultabile al link: http://www.ieep.eu/assets/1410/Circular_economy_scoping_study_-_Final_report.pdf (ultima consultazione: 05/09/2015).



(Immagine n. 16)
 Schema semplificato di una economia circolare
 [Fonte: European Commission, 2014]

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*¹⁴¹ (Nebbia G., 2014) molto diverso da quello considerato dal capitalismo tradizionale. Si tratta di andare a considerare l'ambiente non come un fattore produttivo minore ma come «l'involucro che contiene, rifornisce e sostiene l'intera economia»¹⁴² (Daly G. et al. in Hawken P. et al, 1999).

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 in linea teorica, «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'[...]»¹⁴³ (Nebbia G., 2014).

141 NEBBIA G. (2014), *La Circolazione Natura-Merci-Natura*, rivista Ecologiapolitica, Gennaio 2014, art. consultabile al link: <http://www.ecologiapolitica.org/wordpress/?p=473> (ultima consultazione: 4/6/2015).

142 DALY G. in HAWKEN P. et al. (1999), *Op.cit.*, p. 7.

143 NEBBIA G., *Art. cit.*

È il tentativo che offrono le varie tipologie di *etichette ecologiche*¹⁴⁴, ovvero la possibilità di comunicare il valore ambientale del prodotto/servizio. Rimane comunque il fatto che 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 è paradossalmente invisibile all'economia che guida le scelte politiche del mondo intero»¹⁴⁵ (Bologna G., 2010).

C'è da dire che alcuni passi dal punto di vista politico-economico sono già stati fatti, per rimettere in discussione tutti gli indicatori classici di ricchezza e benessere, come ad esempio il già citato *Rapporto Stiglitz*¹⁴⁶ ed il *Rapporto TEEB*¹⁴⁷ - *The Economics of Ecosystems and Biodiversity* - che si impegna a definire degli 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 come abbiamo visto 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 bike-sharing ed il car-sharing.

Siamo nella cuspide della trasformazione economica (Talberth J., 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 [...]»¹⁴⁸ (Manzini E., 2009).

Il Capitalismo "classico" sta facendo posto a numerose altre tipologie di approcci economici tra tutti la Circular Economy e la Blue Economy, che saranno approfondite nei paragrafi successivi, che fanno parte di quella trasformazione che Jeremy Rifkin definisce *La Terza Rivoluzione Industriale*. Il futuro sembra far riferimento maggiormente al capitale sociale e naturale che a quello di mercato.

144 Cfr. paragrafi 1.3.1-1.3.2.

145 BOLOGNA G. in Brown L. R. (2010), cit., p. 28.

146 Cfr. paragrafo 1.1.2.

147 Il summary report TEEB è consultabile in numerose lingue al seguente link: <http://www.teebweb.org/our-publications/teeb-study-reports/national-and-international-policy-making/> (ultima consultazione: 7/5/2015).

148 MANZINI E. in VEZZOLI C. (2009), *Pratiche Sostenibili. itinerari del design nella ricerca italiana*, a cura di Veneziano R., Alinea Editrice, Firenze, p.19 (pp. tot. 160).

«
Il capitalismo
sopravviverà a
lungo, sebbene in
un ruolo sempre
più circoscritto, ed
entro la fine del
XXI secolo non
sarà più l'arbitro
esclusivo della vita
economica.
»

1.3

Consumatori, società e nuove economie: l'ascesa del Commons Collaborativo

«Il capitalismo sopravviverà a lungo, sebbene in un ruolo sempre più circoscritto, ed entro la fine del XXI secolo non sarà più l'arbitro esclusivo della vita economica»¹⁴⁹ (Rifkin J., 2014).

Rifkin J., in *La società a costo marginale zero*, mette in evidenza come l'attuale economia sia caratterizzata da un ibrido tra modello capitalistico tradizionale e Commons collaborativo anche se, come visto nel paragrafo precedente, convivono molti approcci economici - dal concetto *Capitalismo Naturale* al concetto di *Oltre il Capitalismo*, dalla *Blue Economy* alla *Circular Economy*.

Il Commons collaborativo, come le altre forme economiche appena citate, faranno parte della transizione verso un modello di sviluppo diverso. L'autore ritiene che per un certo periodo di tempo questi due modelli convivranno senza sostituirsi: «Due sistemi economici che spesso operano in combinazione, e talvolta in competizione. Due realtà che lungo i rispettivi confini trovano sinergie, punti in cui valorizzarsi a vicenda e, nel contempo, trarre reciproco vantaggio, non senza tentare di assorbirsi o sostituirsi reciprocamente»¹⁵⁰ (Rifkin J., 2014).

149 RIFKIN J. [2014], *Op. cit.* p. .

150 *Ivi*, p. 8.

Abbiamo visto come il modello economico adottato negli ultimi anni sia stato dannoso per l'ambiente, per l'economia e per l'essere umano. Sono necessarie dunque delle modifiche radicali ai nostri modelli economici. Alcuni cambiamenti sostanziali dei modelli di consumo si stanno già verificando, come ad esempio varie forme di collaborazione spontanea ed altre tipologie di trasformazioni sociali. Stiamo passando dal concetto di possesso a quello di accesso¹⁵¹ (Vezzoli C., Manzini E., 2007). Dal prodotto al sistema-prodotto, ai servizi. Sebbene la recente crisi economica non abbia contribuito all'affermazione di determinate tipologie di prodotti e servizi - il 'bio', l'eco', il 'green'¹⁵² -, o meglio, per molti anni questi prodotti sono stati relegati a nicchie ristrette, recenti studi di mercato evidenziano un crescente interesse da parte dei consumatori¹⁵³ (Eurisko, 2013) e delle aziende¹⁵⁴ (RGA, 2012). Nel primo grafico (si veda immagine n. 17) è possibile notare come si sia trasformato l'interesse del consumatore mentre nell'altro (si veda

151 VEZZOLI C., MANZINI E. (2007), *Op. cit.*, p. 23.

152 Spesso le etichette sono state utilizzate solo per una strategia commerciale senza davvero incidere a livello di miglioramenti ambientali oppure sono state utilizzate per rafforzare il mercato dei consumatori definiti "verdi" a questo proposito da consultare l'articolo di REX E., BAUMANN H. (2007), *Beyond ecolabels: what green marketing can learn from conventional marketing*, Journal of Cleaner Production n.15/2007, pp. 567 - 576.

153 Documento completo consultabile al link: <http://www.feem-sbosc.org/wp-content/plugins/download-attachments/includes/download.php?id=549> (ultima consultazione: 11/05/2015).

154 Documento completo consultabile al link: http://www.ilsole24ore.com/pdf2010/SoleOnLine5/_Oggetti_Correlati/Documenti/Notizie/2012/10/report-RGA-Sostenibilita-Competitivita%202012.pdf?uuiid=41cd1bca-1d00-11e2-898e-a23457722e7d (ultima consultazione: 11/05/2015) - sito dell'agenzia responsabile del rapporto: www.rgassociati.it.

immagine n. 18) come si è modificato il rapporto tra aziende e concetto di sostenibilità.

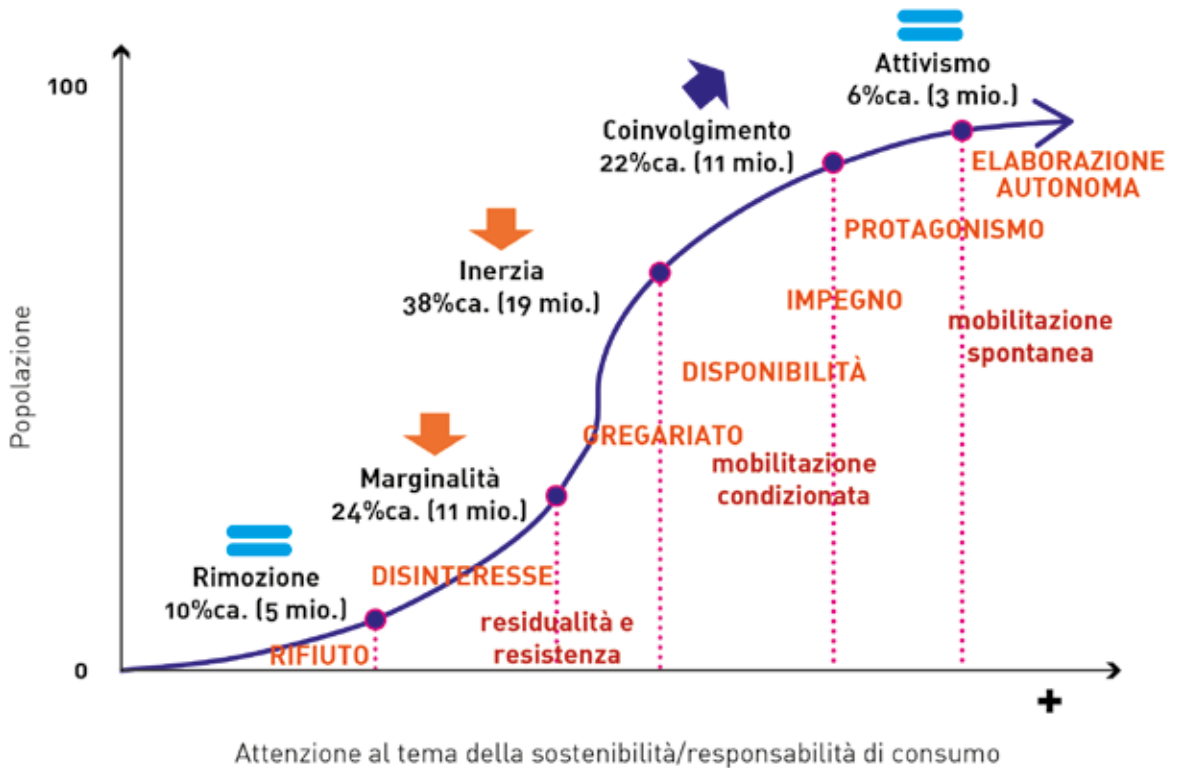
Nella rivoluzione della Sostenibilità si vanno dunque delineando nuove tipologie di consumatore, nuovi approcci al mercato da parte delle aziende, nuove tipologie di aziende, nuove teorie di marketing che vedono nell'alleanza con lo Sviluppo Sostenibile una possibilità futura per la transizione verso la sostenibilità. Tra queste vi è senza dubbio il concetto di *Green Marketing*¹⁵⁵ (Grant J., 2007) che pone l'accento non più sull'aspetto del consumo e dell'immagine della marca - approccio del marketing tradizionale -, ma sul coinvolgimento del cliente e sulla trasparenza dell'azienda come valore aggiunto. «Ci siamo allontanati da una pubblicità vacua che pescava nelle aspirazioni consumistiche, per andare verso l'autenticità, la trasparenza, la centralità del cliente, il passaparola, la partecipazione, la community [...]»¹⁵⁶ (Grant J., 2007).

In un contesto come quello attuale, dove il web domina incontrastato come mezzo comunicativo principale, le aziende devono ridefinire i loro approcci ad un mercato che vede molte delle sue logiche tradizionali rompersi a favore di nuove modalità di acquisto e di scambio di informazioni su prodotti e servizi.

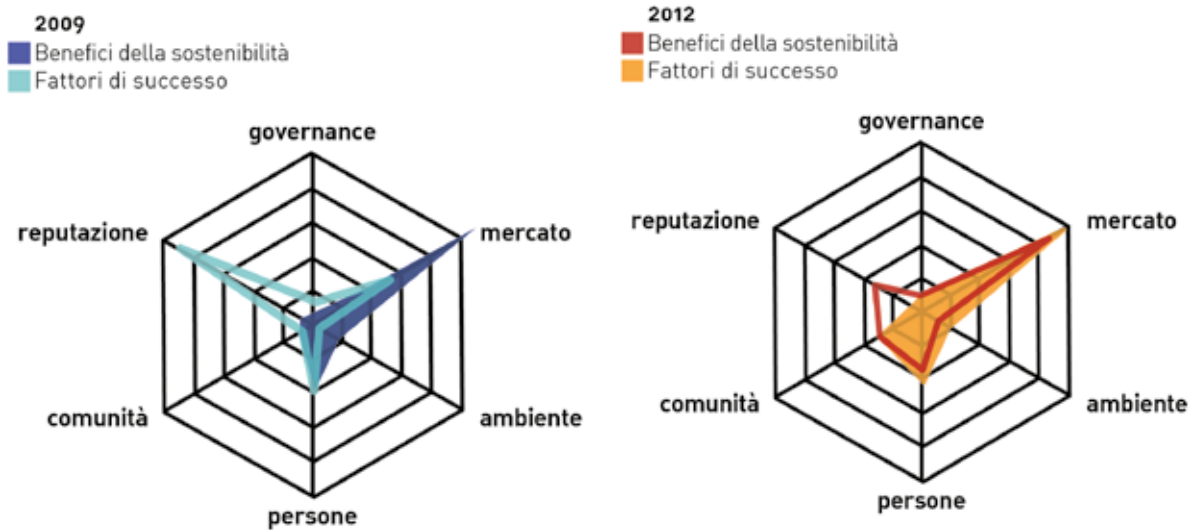
Il mondo della comunicazione e della distribuzione tendono a intersecarsi e la costante dinamica del cambiamento porta ad una sovrapposizione tra reale

155 GRANT J. (2007), *Green Marketing. Il manifesto*, ed. italiana a cura di Carù A. (2009), Brioschi Editore, Milano (pp. tot. 281) (titolo originale: *The Green Marketing Manifesto*, ed. John Wiley & Sons, 2007).

156 *Ivi*, p. 43.



(Immagine n. 17)
 Gli italiani e la cultura della sostenibilità
 [Fonte: Gfk Eurisko®, 2012]



(Immagine n. 18)
 I fattori di successo per le aziende e i benefici della sostenibilità nel 2012
 [Fonte: Gfk Eurisko®, 2012]



(Immagine n. 19)
Social Energy App - applicazione per il confronto dei consumi energetici degli utenti registrati (US)

e virtuale ¹⁵⁷ (Morace F., 2015). Oggi il consumatore è più consapevole, il mondo digitale ha permesso la nascita di una serie di movimenti alternativi che hanno saputo plasmare un nuovo passaggio di valori e di comportamenti rimodellando vari settori del mercato.

In questo nuovo contesto tra reale e virtuale si sono delineate e rafforzate varie forme di cooperazione spontanea come ad esempio i GAS - gruppi di acquisto solidale -, la pratica del *free exchange*, il concetto di auto-produzione familiare, la cultura del chilometro zero e altre tipologie di condivisione sociale come il coworking, il cohousing e i già citati car-sharing e bike-sharing.

«La crisi non ha provocato un

157 MORACE F. (2015), *Op. cit.*, p. .

crescente isolamento dei soggetti sociali e dei consumatori [...] ha al contrario attivato un progressivo avvicinamento tra le persone, ridefinendo le regole stesse della prossimità» ¹⁵⁸ (Morace F., 2015). Il social network, la rete e più in generale la tecnologia, hanno enfatizzato il rapporto tra persone, prodotti e servizi. «[...] Questo Sangiovese è certamente un vino classico del bacino del Mediterraneo ma questa bottiglia non è più un classico manufatto. È GINGILLOGica» ¹⁵⁹ (Sterling B., 2005): non si acquista più un prodotto, si acquista e si scambia

158 Ivi, p. 46.

159 STERLING B. (2005), *La Forma del Futuro*, trad. italiana a cura di Sorge L. (2006), Apogeo srl, Milano, p. 15 (pp. tot. 175)(titolo originale: *Shaping Things*, Massachusetts Institute of Technology).

conoscenza, si acquista un'interazione più profonda, più intima, più complessa, tra umani, oggetti e servizi. Morace F., descrivendo il profondo cambiamento in atto dell'attuale consumo si riferisce sia all'esplorazione fisica dei prodotti che a quella digitale. « Da un lato ci si concentra sulla presenza tangibile, dall'altro sulla sua amplificazione digitale»¹⁶⁰ (Morace F., 2015).

La bottiglia di vino a cui fa riferimento Sterling fa parte di quella trasformazione tecno-sociale che, tramite l'internet delle cose, permette alle persone di essere consapevoli, di sapere di più su quella bottiglia di vino; ad esempio, tramite un QR-code che permette all'utente di conoscere chi lo ha prodotto, quali sono i suoi ingredienti/componenti, quale sarà il suo fine vita e così via, oppure di diventare noi stessi promotori del prodotto tramite la condivisione sui social network o piattaforme simili. Non si acquistano più oggetti, acquisteremo *SPIME*¹⁶¹: «[...] è una contrazione di "spazio" e "tempo" non si considera più un oggetto come un manufatto, ma come un processo»¹⁶² (Sterling B., 2006).

Le potenzialità dei *RFID* aprono delle possibilità progettuali fino ad oggi inesplorate.

In generale grazie all'utilizzo dei sensori, alla connettività e alla rete, potremmo nel prossimo futuro utilizzare degli oggetti e dei servizi completamente interconnessi, andando quindi ad interagire non più con un

160 MORACE F., (2015), cit., p. 64.

161 La nascita degli *SPIME* è datata al 2004 cioè quando il Ministero della Difesa degli Stati Uniti impose senza preavviso alle migliaia dei suoi fornitori di allegare alle forniture militari le etichette *RFID* (Radio Frequency Identification) in Sterling B. (2005), *Op. cit.*, p. 9.

162 *Ivi*, p. XI.

semplice oggetto ma appunto con una serie di informazioni tra oggetti, servizi, piattaforme digitali e utenti. Del resto tutto questo sta già avvenendo attraverso l'utilizzo degli *smartphone* e delle *App*.

In generale si sono innescati dei processi che mettono la socialità al centro del rinnovato interesse dei consumatori verso le tematiche ambientali. Basti pensare ad esempio all'applicazione *Social Energy App*¹⁶³ che offre l'opportunità agli utenti, attraverso l'utilizzo di dati estrapolati dalla bolletta, di comparare i propri consumi con quelli di altri utenti, innescando processi di confronto e scambio di conoscenza sulle tematiche del risparmio energetico, quasi con la volontà di far divertire gli utenti con la logica della riduzione dei consumi (si veda immagine n. 19).

Questa nuova tipologia di socialità, che unisce le persone per un obiettivo comune, rispecchia il cambiamento in atto dello scenario economico che Florida R. definisce *economia creativa*¹⁶⁴ (Florida R., 2006). L'autore sottolinea che il cambiamento in atto non è solo tecnologico ma soprattutto sociale. Anche Morace F. pone l'accento sul concetto di creatività, definendo il consumatore come un consum-autore dotato di vocazione creativa. «Il valore aggiunto di individualità creativa - che ciascuno di noi è ormai in grado di produrre e far

163 *Social Energy App* nasce dalla collaborazione tra il Natural Resources Defense Council (NRDC), la Opower ed altre sedici aziende private. L'intento è quello di coinvolgere gli utenti sulle tematiche del risparmio energetico per rendere il risparmio facile e divertente. Per approfondimenti: <https://www.burbankwaterandpower.com/social-energy-app> (ultima consultazione: 18/07/2014).

164 FLORIDA R. (2006), *La classe creativa spicca il volo. La fuga dei cervelli: chi vince e chi perde*, Mondadori, Milano (pp. tot. 330)(titolo originale: *The Flight of the Creative class*, 2005).

circolare sui *social network* - sta già oggi stravolgendo le regole del mercato e del consumo»¹⁶⁵ (Morace F., 2015). L'osservazione di Florida R., pur riferendosi agli Stati Uniti, è interessante per comprendere il cambiamento: «Durante i miei viaggi per il paese, non incontro uomini in giacca e cravatta che ricominciano a lavorare nelle grandi società, stile *organization man*. La gente si sforza ancora di essere se stessa, di trovare professioni stimolanti e di abitare in comunità che permettono loro di affermare la propria identità e vivere come essere umani completi»¹⁶⁶ (Florida R., 2006).

La rete ha innescato processi che porteranno nei prossimi decenni al declino del sistema capitalistico e alla crescente importanza del valore del capitale sociale. Si fa riferimento alla nascita dei *commons collaborativi* dove gli utenti diventano *prosumers*¹⁶⁷, ovvero produttori stessi di valore, di conoscenza, di energia. Il consumatore/utente sta passando da una forma passiva dell'era industriale ad una forma attiva: «l'Internet delle cose collegherà tutti e tutto in un nuovo paradigma economico, molto più complesso rispetto a quello della Prima e della Seconda Rivoluzione Industriale, ma caratterizzato da un'architettura distribuita e collaborativa, anziché centralizzata e verticistica»¹⁶⁸ (Rifkin J., 2014). La rivoluzione della sostenibilità si sta già integrando con questo sistema complesso dell'internet delle cose in un internet dell'energia, dove gli

165 MORACE F. (2015), cit., p. 104.

166 FLORIDA R., (2006), *Op. cit.*, p. 65.

167 Termine coniato da Alvin Toffler in: TOFFLER A., *The Third Wave*, Bantam Books, New York, 1980.

168 RIFKIN J. (2014), cit., p. 123.

utenti diventano produttori di energia da fonti rinnovabili - come ad esempio l'energia solare o eolica -, che viene re-immessa nel sistema attraverso la rete producendo valore energetico condiviso. Su questo tema si veda ad esempio il nuovissimo progetto tutto italiano denominato 'è *nostra. energia condivisa*'¹⁶⁹, dove l'energia rinnovabile prodotta viene direttamente trasferita agli utenti senza intermediari. Queste modalità di acquisizione, scambio e condivisione dei beni rafforzano l'empatia tra le persone, andando a creare gruppi che consapevolmente agiscono dal basso (si veda immagine n. 20).

«Ogni nuova matrice comunicazione-energia modifica anche la consapevolezza dell'uomo, dilatando l'impulso all'empatia verso domini spazio-temporali più ampi e aggregando gli esseri umani in metaforiche famiglie allargate e in società più interdipendenti»¹⁷⁰ (Rifkin J., 2014). Florida R. ci ricorda che la *società creativa*, per affermarsi veramente, avrà bisogno di una percentuale di popolazione che dovrà convincersi di poterne raccogliere personalmente i frutti¹⁷¹ (Florida R., 2006).

L'esempio accennato sopra relativo alla condivisione di energia è una modalità di economia creativa che estende i propri benefici ad un settore

169 Si tratta di un'impresa cooperativa che cambia dal basso il modo di produrre e consumare energia favorendo la transizione dalle fossili alle rinnovabili, promuovendo al contempo la partecipazione attiva e il coinvolgimento dei cittadini. La società sceglie a quali fonti approvvigionarsi acquistando direttamente l'elettricità da impianti rinnovabili e di comunità per poi re-immeterla nella rete. È un modello che favorisce la creazione e la condivisione di energia dal basso. Per approfondimenti: <http://www.enostra.it/> (ultima consultazione: 2/09/2015).

170 RIFKIN J. (2014), cit., p. 556.

171 FLORIDA R. (2006), cit., p. 246.

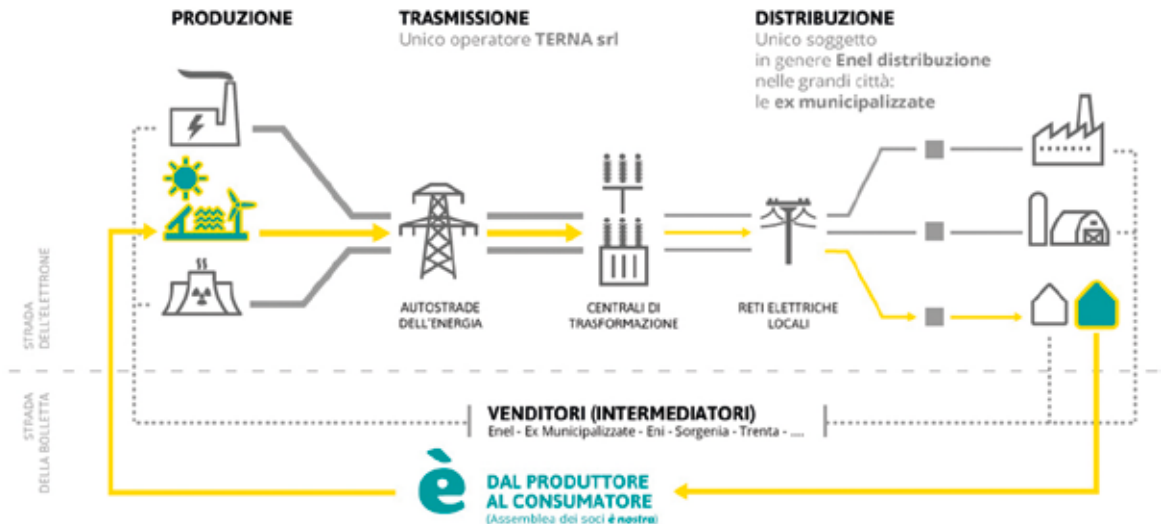
ampio della popolazione ed è una *soluzione abilitante*¹⁷² (Vezzoli C.,

172 VEZZOLI C., MANZINI E. [2007], cit., p. 31 - Gli autori fanno riferimento a molti degli attuali prodotti e servizi oggi progettati considerando l'utente solo come un "portatore di problemi" e come consumatore/utilizzatore passivo. Per la transizione verso la sostenibilità la nuova idea di prodotti e servizi deve invece partire da ciò che l'utente sa, può e vuole fare, portando a definire quindi delle soluzioni abilitanti. Ovvero soluzioni formate da prodotti e servizi

Manzini E., 2007).

« [...] A fronte della natura complessa degli esseri umani e della varietà delle loro possibili economie, occorre che le energie progettuali e le potenzialità tecnologiche siano puntate sulla

che, a fronte di un risultato che l'utente vuole raggiungere, gli offrano i mezzi per farlo usando le proprie capacità, stimolando quindi la voglia di fare e il piacere di mettersi in gioco.



(Immagine n. 20)
 "è nostra. energia condivisa" - Modello dal produttore al consumatore
 [Fonte: È Nostra, 2014]



(Immagine n. 21)
 Shared Earth - community garden di condivisione di terreno e competenze agricole

scommessa di rendere gli individui e le comunità più capaci di intraprendere, di collaborare, di trovare autonomamente il modo per vivere meglio»¹⁷³ (Vezzoli C., Manzini E., 2007).

Il caso dell'energia condivisa porta benefici che non riguardano soltanto l'aspetto economico, ma soprattutto quello ambientale e sociale.

Il consumatore-produttore, diventa parte di una comunità, rendendosi partecipe alla creazione e condivisione di energia da fonti rinnovabili e al contempo crea vantaggi ambientali favorendo la transizione verso nuovi modelli di consumo.

«[...] Dovremmo sviluppare una capacità *socialmente adattativa* che ci consentirà di metterci al comando di nuovi settori ed industrie innovative [...]. Ma soprattutto, queste soluzioni dovranno riuscire ad ispirare lo slancio imprenditoriale degli individui, estendendo i benefici dell'economia creativa a un segmento più ampio della popolazione»¹⁷⁴ (Florida R., 2006).

Il nuovo paradigma economico emergente caratterizzato da l'internet delle cose è, più nello specifico, composto da: l'internet dell'energia - accennato sopra -, l'internet della comunicazione e l'internet della logistica; questo complesso sistema di reti ha permesso l'ascesa dei Commons collaborativi come modello dominante per l'organizzazione della vita economica.

La condivisione, vista la forte possibilità di connettività e di scambio di dati, è dunque un tema centrale nel paradigma economico emergente. In questo scenario perde di valore il concetto di possesso, tipico del sistema capitalistico, e avanza il concetto di

condivisione e accesso¹⁷⁵ (Rifkin J., 2014) (Morace F., 2015).

Si ha possibilità di accesso a informazioni sui prodotti - sono di esempio le recensioni tipiche del web -, ai servizi - come il car sharing -, alla conoscenza - i portali strutturati con logica Wiki -, alla musica - piattaforme tipo Napster -.

La transizione è di notevole portata ed anche difficilmente inquadrabile; l'aspetto sociale sembra prevalere su altri. Rifkin J. parla di: energia "democratica", produzione di stampa 3D open source¹⁷⁶, democratizzazione degli studi superiori attraverso i MOOC¹⁷⁷ e democratizzazione dello scambio attraverso l'economia partecipata¹⁷⁸ (si veda immagine n. 21), fino alla potenziale democratizzazione dell'assistenza sanitaria attraverso il web.

Tutte queste trasformazioni secondo

175 RIFKIN J. (2014), *cit.*, p.123 e MORACE F., (2015), *cit.*, p. 46.

176 Solo a fini di esempio si riporta il link al primo FabLab del MIT di Boston: <http://cba.mit.edu/>; la mappatura di tutti i FabLab mondiali è consultabile al link: <http://www.fabfoundation.org/fab-labs/> (ultima consultazione: 21/05/2015).

177 Solo a fini di esempio si riporta uno dei Mooc più importanti il *Canvas Network*. La *Canvas Network* offre corsi online aperti tenuti da educatori provenienti da tutto il mondo, fornendo una piattaforma dove gli insegnanti, gli studenti e le istituzioni di tutto il mondo possono connettersi e tracciare il proprio corso di crescita personale, professionale e ricerca accademica. Per approfondimenti: <https://www.canvas.net/> (ultima consultazione: 18/09/2014).

178 Solo a fini di esempio si riporta un esempio di economia partecipata ed in generale di Commons collaborativo. *Shared Earth* è stata creata da Adam Dell nel 2010 con la volontà di condividere terreno coltivabile con altre persone. In soli quattro anni il terreno condiviso è passato da sette ettari a oltre 200. Per approfondimenti: <https://sharedearth.com/> - esempi di questa tipologia se ne possono trovare anche in italia si veda: <http://www.agricoltura-sociale.it/> (ultima consultazione: 21/05/2015).

173 *Ibid.*

174 FLORIDA R. (2006), *cit.*, p. 246.

l'autore danno un ulteriore apporto all'economia sociale facendo del Commons collaborativo una forza capace di incidere ancora più a fondo nella vita della società¹⁷⁹ (Rifkin J., 2014).

Queste trasformazioni in atto si riversano conseguentemente nel mondo del progetto, si tratta dunque di capire come il design può dare il suo contributo. Per affrontare la sostenibilità in modo efficace il focus di progetto non deve passare solo dall'innovazione di prodotto o dei processi produttivi, la trasformazione tecno-sociale analizzata richiede un apporto progettuale in grado di modificare i nostri attuali modelli di produzione e di consumo valorizzando il capitale sociale.

Se la transizione verso la sostenibilità è un processo sociale di apprendimento, si tratta di comprendere come il designer può: contribuire ad aumentare il numero delle alternative, promuovere le capacità e stimolare l'immaginazione dei soggetti¹⁸⁰ (Vezzoli

179 RIFKIN J. (2014), cit., p. 462.

180 VEZZOLI C., MANZINI E. (2007), cit., pp. 34-56 - Gli autori fanno riferimento al drastico cambiamento che dovrà avvenire nel sistema di produzione e consumo. Il sistema socio-tecnico, caratterizzato da una grande rete di interazioni tra soggetti, organizzazioni e tecnologie e risorse territoriali. Gli autori di fronte a questa complessità si chiedono chi può esprimere la progettualità necessaria per determinare il cambiamento e come questo potrà avvenire. Sottolineano inoltre che il carattere progettuale della transizione verso la sostenibilità non dovrà essere visto come l'aggiornamento del delirio di potenza progettuale, ma come un insieme di contributi parziali a un grande, complesso e contraddittorio fenomeno di innovazione sociale che vedrà coinvolti tutti gli attori sociali. Questo passaggio passa appunto attraverso i consumatori che diventano produttori di valore (co-produttori o prosumers), attraverso le imprese che dovranno produrre valore riducendo drasticamente i consumi, alla nascita di nuove modalità di fare impresa (comunità creative e reti collaborative), attraverso le responsabilità che dovranno avere le istituzioni (facilitando l'apprendimento sociale). In tutto questo il designer diventa

C., Manzini E., 2007).

Il designer deve lavorare quindi sia sulla qualità ambientale di prodotti e servizi che sulla progettazione di prodotti e servizi per rendere praticabili stili di vita sostenibili. Le qualità che un prodotto-servizio deve generare non sono quindi solo ambientali ma risiedono anche nella capacità di innescare e sostenere delle nuove idee sul benessere.

«La storia dell'uomo ci mostra che alla felicità non ci si approssima con il materialismo, ma con il coinvolgimento empatico. Se alla fine della vita volgiamo lo sguardo indietro e consideriamo la nostra vicenda personale, scopriamo che raramente le esperienze più vivide nella memoria sono legate al guadagno materiale, alla fama o al patrimonio; i momenti che toccano il nucleo pulsante del nostro essere sono gli incontri empatici, il senso di trascendenza che proviamo quando, uscendo da noi stessi, viviamo gli sforzi di un'altra persona per realizzarsi come se fossero nostri»¹⁸¹ (Rifkin J., 2014).

un attore sociale che deve essere in grado di organizzare e sviluppare le capacità progettuali della società.

181 RIFKIN J. (2014), cit., p. 562.



Nel 2050 vivremo bene nel rispetto dei limiti ecologici del nostro pianeta. Prosperità e ambiente saranno basati su un'economia circolare senza sprechi, in cui le risorse naturali sono gestite in modo sostenibile e la biodiversità è protetta, valorizzata e ripristinata in modo tale da rafforzare la resilienza della nostra società. La nostra crescita sarà caratterizzata da emissioni ridotte di carbonio e sarà da tempo sganciata dall'uso delle risorse, scandendo così il ritmo di una società globale sicura e sostenibile



1.3.1

Le politiche europee sul consumo sostenibile

*«Nel 2050 vivremo bene nel rispetto dei limiti ecologici del nostro pianeta. Prosperità e ambiente saranno basati su un'economia circolare senza sprechi, in cui le risorse naturali sono gestite in modo sostenibile e la biodiversità è protetta, valorizzata e ripristinata in modo tale da rafforzare la resilienza della nostra società. La nostra crescita sarà caratterizzata da emissioni ridotte di carbonio e sarà da tempo sganciata dall'uso delle risorse, scandendo così il ritmo di una società globale sicura e sostenibile»*¹⁸² (European Commission,

182 EUROPEAN COMMISSION (2013), *Vivere bene entro i limiti del nostro pianeta. 7° PAA – Programma generale di azione dell'Unione in materia di ambiente fino al 2020*, formato brochure (pp. tot. 4); documento consultabile al link: <http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/>

2013) (DECISIONE N. 1386/2013/UE)(si veda immagine n. 22).

Il settimo programma generale di azione in materia di ambiente redatto dalla Commissione Europea fissa nove obiettivi¹⁸³ da raggiungere entro il 2020.

factsheets/7eap/it.pdf (ultima consultazione: 3/09/2015) - PARLAMENTO EUROPEO e CONSIGLIO UE (2013), *DECISIONE N. 1386/2013/UE su un programma generale di azione dell'Unione in materia di ambiente fino al 2020 «Vivere bene entro i limiti del nostro pianeta»*, p. 176 (pp. tot. 30), documento consultabile al link: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013D1386&from=IT> (ultima consultazione: 3/09/2015).

183 *Ivi*, p. 2.



(Immagine n. 22)
Vivere bene entro i limiti del nostro pianeta
[Fonte: European Commission, 2013]

I primi tre vengono definiti *obiettivi principali*:

- 1.** proteggere, conservare e migliorare il capitale naturale dell'Unione;
- 2.** trasformare l'Unione in un'economia a basse emissioni di carbonio, efficiente nell'impiego delle risorse, verde e competitiva;
- 3.** proteggere i cittadini dell'Unione da pressioni legate all'ambiente e da rischi per la salute e il benessere.

Quattro cosiddetti "abilitanti" per aiutare l'Europa a raggiungere gli obiettivi:

- 4.** sfruttare al massimo i vantaggi della legislazione dell'Unione in materia di ambiente migliorandone l'attuazione;
- 5.** migliorare le basi di conoscenza e le basi scientifiche della politica ambientale dell'Unione;
- 6.** garantire investimenti a sostegno delle politiche in materia di ambiente

e clima e tener conto delle esternalità ambientali;

7. migliorare l'integrazione ambientale e la coerenza delle politiche.
Due obiettivi trasversali:

- 8.** migliorare la sostenibilità delle città dell'Unione;
- 9.** aumentare l'efficacia dell'azione dell'Unione nell'affrontare le sfide ambientali e climatiche a livello internazionale.

Obiettivi tutti fortemente interconnessi e in continuità con il piano di azione definito in *Horizon 2020*¹⁸⁴ che prevede:

184 EUROPEAN COMMISSION (2010), COM(2010) 2020. *Europa 2020 Una strategia per una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva* (pp. tot. 39); documento consultabile al link: http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/certificazione_ambientale/com2020_europa.pdf (ultima consultazione: 5/09/2015).

- Si veda anche: EUROPEAN COMMISSION (2014c), *HORIZON 2020 in breve. Il programma quadro dell'UE per la ricerca e l'innovazione*, Lussemburgo: Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione europea, 2014 (pp. tot.

- **crescita intelligente:** sviluppare un'economia basata sulla conoscenza e sull'innovazione;
- **crescita sostenibile:** promuovere un'economia più efficiente sotto il profilo delle risorse, più verde e più competitiva;
- **crescita inclusiva:** promuovere un'economia con un alto tasso di occupazione che favorisca la coesione sociale e territoriale ¹⁸⁵ (European Commission, 2010).

E individua gli obiettivi principali per il 2020:

- il 75% delle persone di età compresa tra 20 e 64 anni deve avere un lavoro;
- il 3% del PIL dell'UE deve essere investito in R&S;
- i traguardi "20/20/20" in materia di clima/energia devono essere raggiunti (compreso un incremento del 30% della riduzione delle emissioni se le condizioni lo permettono);
- il tasso di abbandono scolastico deve essere inferiore al 10% e almeno il 40% dei giovani deve essere laureato;
- 20 milioni di persone in meno devono essere a rischio di povertà ¹⁸⁶ (European Commission, 2010).

Si può ritenere che tutte le tematiche abbiano a che fare con i concetti di sviluppo descritti nei paragrafi precedenti connettendo le problematiche ambientali, sociali ed economiche.

Per affrontare queste priorità, tra loro collegate e trasversali, e raggiungere

40) - doc. consultabile al link: https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/sites/horizon2020/files/H2020_IT_KI0213413ITN.pdf (ultima consultazione: 5/09/2015).

185 *Ivi*, p. 11.

186 *Ivi*, p. 5.

gli obiettivi, l'Unione Europea ha individuato sette "iniziative faro" che dovrebbero caratterizzare le attività di ricerca e sviluppo fino al 2020.

Le sette *iniziative faro* ¹⁸⁷ (European Commission, 2010) sono individuate dai seguenti titoli:

- L'Unione dell'innovazione;
- "Youth on the move";
- Un'agenda europea del digitale;
- Un'Europa efficiente sotto il profilo delle risorse ¹⁸⁸;
- Una politica industriale per l'era della globalizzazione;
- Un'agenda per nuove competenze e nuovi posti di lavoro;
- Piattaforma europea contro la povertà.

In ottica di una ridefinizione dei nostri modelli di consumo gioca un ruolo centrale il tema dell'efficienza delle risorse ¹⁸⁹ (Ministero dell'Ambiente) anche se tutte le iniziative sono correlate in modo trasversale (come del resto il concetto di sviluppo sostenibile).

Sulla base del concetto di efficienza delle risorse la Commissione europea ha definito un documento dal titolo: *Tabella di marcia verso un'Europa*

187 *Ivi*, pp. 5-6.

188 EUROPEAN COMMISSION (2011d), COM(2011) 21, *A resource-efficient Europe - Flagship initiative under the Europe 2020 Strategy* - documento consultabile al link: http://ec.europa.eu/resource-efficient-europe/pdf/resource_efficient_europe_en.pdf (ultima consultazione: 20/08/2015).

189 MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE - <http://www.minambiente.it/> - per approfondimenti: <http://www.minambiente.it/pagina/certificazione-ambientale> (ultima consultazione: 5/09/2015).

*efficiente nell'impiego delle risorse*¹⁹⁰ (European Commission, 2011).

Questa Comunicazione, che rappresenta una vera e propria strategia d'azione, individua come azione cardine la Trasformazione dell'economia¹⁹¹ ed in particolare il tema del consumo e della produzione sostenibili, già oggetto del *Piano d'azione su Produzione e consumo sostenibile e politica industriale sostenibile*¹⁹² (European Commission, 2008a).

Come evidenzia il Ministero per l'Ambiente le principali linee d'azione che devono caratterizzare le iniziative nel campo del "Consumo e della Produzione Sostenibili" riguardano due terreni:

190 EUROPEAN COMMISSION (2011), COM (2011) 571. *Tabella di marcia verso un'Europa efficiente nell'impiego delle risorse* (pp. tot. 29); documento consultabile al link: http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/certificazione_ambientale/com571_tabella_di_marcia.pdf (ultima consultazione: 5/09/2015).

191 *Ivi*, p. 5 - La trasformazione dell'economia verso un utilizzo efficiente delle risorse determinerà un aumento della competitività e apporterà nuove fonti di crescita e di occupazione grazie ai risparmi derivanti dall'aumento dell'efficienza, dalla commercializzazione di soluzioni innovative e da una migliore gestione delle risorse nel corso del loro intero ciclo di vita. Ciò presuppone strategie che prendano atto delle interdipendenze tra economia, benessere e capitale naturale e cerchino di eliminare gli ostacoli esistenti all'utilizzo efficiente delle risorse, creando nel contempo condizioni eque, flessibili, prevedibili e coerenti su cui le imprese possano basare la propria attività.

192 EUROPEAN COMMISSION (2008a), COM(2008) 397. Comunicazione sul piano d'azione "*Produzione e consumo sostenibili*" e "*Politica industriale sostenibile*" (pp. tot. 13); documento consultabile al link: http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/certificazione_ambientale/com397_produzione_consumo_sostenibili.pdf (ultima consultazione: 3/09/2015) - Il piano comprende una serie di strumenti e iniziative a carattere obbligatorio (tipo Energy Label) e volontario (GPP, Ecolabel UE, Emas) - Questo strumento è riuscito a far entrare il concetto di Life Cycle Thinking al centro della politica ambientale ed industriale europea.

- quello per migliorare le prestazioni ambientali delle attività produttive e dei prodotti;
- quelle del miglioramento dei modelli di consumo.

In questi due ambiti, che comprendono ognuno, in parte, anche il tema della distribuzione delle merci, assume un particolare significato il ruolo degli strumenti necessari alla analisi, valutazione e comunicazione delle prestazioni ambientali dei prodotti e delle organizzazioni.

Riguardo a questi punti la Commissione Europea, gli stati membri e le diverse organizzazioni internazionali, hanno, a partire dagli anni '90, sviluppato strumenti di certificazione ambientale che possono riassumersi nei:

- sistemi di gestione ambientale (ad esempio gli EMAS);
- etichette ambientali (ISO Tipo I, disciplinate dalla Norma ISO 14024, esempio EU Eco-label);
- autodichiarazioni ambientali (ISO Tipo II, disciplinate dalla Norma ISO 14021, esempio Mobius loop);
- dichiarazioni Ambientali di Prodotto (ISO Tipo III, disciplinate dalla Norma ISO 14025);
- marchi ed etichettature obbligatori (es. etichettature di risparmio energetico).

Tali strumenti (descritti nei paragrafi successivi) prevedono l'analisi del ciclo di vita dei prodotti ed in generale l'approccio definito *Life Cycle Thinking* (soprattutto le etichette di tipo I e tipo III) che permettono di individuare per ogni fase del ciclo (dal reperimento e lavorazione delle materie necessarie alla loro produzione, allo smaltimento

finale degli stessi), gli impatti ambientali più significativi, al fine di definire obiettivi di miglioramento e standard da raggiungere. Per rendere il più possibile comprensibile da parte dei consumatori i vantaggi nell'acquistare determinati prodotti e con l'obiettivo di rendere più facilmente comparabili le analisi ambientali (es. LCA), la Commissione Europea ha cercato di standardizzare i vari strumenti riguardo ai prodotti attraverso due azioni:

- definizione di uno standard per la costruzione di una banca dati europea per LCA *Life cycle data network*¹⁹³ (in corso di definizione)(European Commission, 2014);
- la comunicazione sul mercato unico dei prodotti verdi lanciando il programma sulla *Environmental footprint*¹⁹⁴ (European Commission, 2013a).

Gli *Acquisti Verdi* o *GPP* (Green Public Procurement) è un altro strumento per attivare e stimolare il consumo sostenibile attivato dalla Commissione Europea attraverso il già citato *Piano di azione per la produzione ed il consumo sostenibile*¹⁹⁵ (cfr. nota 192

193 EUROPEAN COMMISSION (2014a), *Life Cycle Data Network Launch*, documento consultabile al link: http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/certificazione_ambientale/06022014_invitation_to_dn_launch_agenda_final.pdf (ultima consultazione: 3/09/2015).

194 EUROPEAN COMMISSION (2013a), 2013/179/UE. *Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea. Raccomandazione della commissione relativa all'uso di metodologie comuni per misurare e comunicare le prestazioni ambientali nel corso del ciclo di vita dei prodotti e delle organizzazioni*, (pp. tot. 216); documento consultabile al link: http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/normativa/raccomandazione_commissione_2013_179_UE.pdf (ultima consultazione: 5/09/2015).

195 PARENTI A., KAUKEWITSCH R. (2014), *Acquisti Verdi. Dal GPP ai criteri sociali negli appalti pubblici. L'Azione Europea per appalti e acquisti verdi*, in

COM(2008)397 e COM(2008)400¹⁹⁶ (Parenti A., Kaukewitsch R., 2014). La nuova direttiva è del 2014¹⁹⁷ (Parlamento Europeo e Consiglio UE, 2014) ed anche la recente Comunicazione (COM (2014) 398)¹⁹⁸ relativa all' *economia circolare* segnala con forza l'attuazione dello strumento del GPP.

Il GPP viene definito dalla Commissione Europea come «un processo mediante cui le pubbliche amministrazioni cercano di ottenere beni, servizi e opere con un impatto

.....
EcoScienza n.15 anno 2014, pp. 46-47 (pp. tot. doc. 28 - da 46 a 74); documento consultabile al link: http://www.arpa.emr.it/cms3/documenti/_cerca_doc/ecoscienza/ecoscienza2014_5/GPP_ES2014_05.pdf (ultima consultazione: 5/09/2015).

196 EUROPEAN COMMISSION (2008b), COM(2008) 400. *Appalti pubblici per un ambiente migliore* (pp. tot. 14); documento consultabile al link: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2008:0400:FIN:IT:PDF> (ultima consultazione: 5/09/2015).

197 PARLAMENTO EUROPEO e CONSIGLIO UE (2014), *Direttiva 2014/24/UE. sugli appalti pubblici e che abroga la direttiva 2004/18/CE* (pp. tot. 178); documento consultabile al link: http://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=OJ:JOL_2014_094_R_0065_01&from=IT (ultima consultazione: 5/09/2015). In considerazione di quanto indicato nei 138 punti riportati in premessa della Direttiva stessa è possibile individuare i seguenti obiettivi principali della norma:

1. semplificazione e maggiore flessibilità delle procedure d'appalto attraverso il sempre maggior ricorso all'autocertificazione con una ulteriore revisione delle procedure con la finalità di eliminare le molte situazioni di superflua complessità procedurale;
2. promozione delle procedure di appalto informatizzate per il miglioramento dei livelli di efficienza, aumento dei risparmi e riduzione dei tempi di espletamento;
3. miglioramento delle condizioni di accesso al mercato delle piccole e medie imprese;
4. maggiore vigilanza sulla correttezza delle procedure con l'introduzione di più efficaci norme sui conflitti di interesse e sui comportamenti illeciti.

198 EUROPEAN COMMISSION (2014b), (COM (2014) 398). *Verso un'economia circolare: programma per un'Europa a zero rifiuti*, p. 7 (pp. tot. 16); documento consultabile al link: <http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2014/IT/1-2014-398-IT-F1-1.Pdf> (ultima consultazione: 5/09/2015).

ambientale ridotto per l'intero ciclo di vita rispetto a beni, servizi e opere con la stessa funzione primaria ma oggetto di una procedura di appalto diversa»¹⁹⁹ (European Commission, 2011).

Si tratta di uno strumento di politica ambientale volontario che intende favorire lo sviluppo di un mercato di prodotti e servizi a ridotto impatto ambientale attraverso la leva della domanda pubblica. Le autorità pubbliche che intraprendono azioni di GPP si impegnano sia a razionalizzare acquisti e consumi che ad incrementare la qualità ambientale delle proprie forniture ed affidamenti. Sostanzialmente la pratica del GPP consiste nella possibilità - e a volte nel vincolo - di inserire criteri di qualificazione ambientale nella domanda che le Pubbliche Amministrazioni esprimono nella fase di acquisto di beni e servizi.

La Commissione ha individuato una serie di prodotti e servizi²⁰⁰ (European Commission) per l'applicazione del GPP tra cui: carta per stampa e copia, prodotti e servizi di pulizia, apparecchiature per ufficio, costruzioni, trasporto, arredamento, elettricità, servizi alimentari e di ristorazione, tessile, prodotti e servizi di giardinaggio, finestre, porte vetrate e lucernari, rivestimenti per pavimentazioni, pannelli di rivestimento

199 EUROPEAN COMMISSION (2011a), *Buying Green! A handbook on green public procurement*, 2nd Edition, p. 4 (pp. tot. 55); documento consultabile al link: <http://ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/handbook.pdf> (ultima consultazione: 3/09/2015) - Il manuale ha lo scopo di aiutare la Pubblica Amministrazione ad adottare strategie per il consumo sostenibile.

200 *Ivi*, p. 13. Per approfondimenti: http://ec.europa.eu/environment/gpp/eu_gpp_criteria_en.htm (ultima consultazione: 3/09/2015) - dove vengono costantemente aggiornati i criteri di progettazione per le varie categorie di prodotto.

a muro, cogenerazione (CHP), costruzione di strade e segnaletica, segnali di illuminazione stradale e del traffico, rubinetteria per sanitari, sanitari, apparecchiature mediche, riscaldatori di acqua, infrastrutture per la depurazione delle acque.

I GPP favoriscono lo sviluppo di un mercato sostenibile e orientato agli obiettivi di Horizon 2020²⁰¹ (Parlamento Europeo e Consiglio UE, 2014), attraverso:

- l'inserimento di criteri di preferibilità ambientale nelle procedure di acquisto della Pubblica Amministrazione;
- la possibilità di considerare i sistemi di etichettatura ambientale come mezzi di prova per la verifica di requisiti ambientali richiesti (tipo Ecolabel);
- la possibilità di considerare le certificazioni dei sistemi di gestione ambientale (EMAS - ISO 14001) come mezzi di prova per la verifica delle capacità tecniche dei fornitori per la corretta esecuzione dell'appalto pubblico²⁰² (ISPRA Ambiente).

Il piano di azione COM(2008)400 che prevedeva per i GPP tre principali obiettivi:

- l'obiettivo politico (quindi non vincolante) di assegnare almeno il 50% degli appalti pubblici secondo criteri

201 PARLAMENTO EUROPEO e CONSIGLIO UE (2014), cit., p.1 punto 2, dove viene dichiarato che gli appalti pubblici svolgono un ruolo centrale in ottica Horizon 2020 in quanto costituiscono uno degli strumenti basati sul mercato necessari alla realizzazione di una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva garantendo contemporaneamente l'uso più efficiente possibile dei finanziamenti pubblici.

202 ISPRA, art. consultabile al link: <http://www.isprambiente.gov.it/temi/mercato-verde/green-public-procurement-gpp> (ultima consultazione: 5/09/2015).

ambientali entro il 2010;

- lo sviluppo da parte della Commissione di criteri ambientali europei per una serie di prodotti prioritari;
- l'adozione e il costante aggiornamento da parte degli stati membri di piani d'azione nazionali per gli acquisti verdi ²⁰³ (Parenti A., Kaukewitsch R., 2014).

Il secondo ed il terzo obiettivo sono stati realizzati attraverso la definizione di oltre venti categorie di prodotti e rispettivi criteri minimi ²⁰⁴ e con la realizzazione di una serie di misure di supporto per gli enti pubblici ²⁰⁵ (European Commission).

L'obiettivo di assegnare invece il 50% degli appalti secondo i criteri del GPP non è ancora stato raggiunto. Nel 2011, la Commissione ha eseguito uno studio per valutare il raggiungimento di tale obiettivo: solo 4 stati membri (Belgio, Danimarca, Olanda e Svezia) hanno utilizzato i criteri europei di GPP nel 40%-60% dei casi. Anche se il dato non è incoraggiante si osserva comunque un costante aumento nell'importanza data al GPP ²⁰⁶ (Parenti A., Kaukewitsch R., 2014).

La Commissione Europea è costantemente impegnata a rendere gli appalti "verdi" più semplici e vantaggiosi attraverso lo scambio di esperienze positive, l'ulteriore

fissazione di criteri GPP europei e la fornitura di supporto pratico e legale ove necessario ²⁰⁷ (European Commission).

Per quanto riguarda la condivisione e lo scambio delle esperienze positive la Commissione pubblica brochure per la diffusione delle buone pratiche adottate dalle varie organizzazioni. Si veda ad esempio la pubblicazione *Green Public Procurement. A collection of good practices* ²⁰⁸ (European Commission, 2012), dove vengono elencate una serie di esperienze positive relative all'applicazione dei GPP.

Recentemente stanno acquisendo importanza gli aspetti sociali associati ai GPP, si veda ad esempio la pubblicazione della Commissione: *Acquisti sociali. Una guida alla considerazione degli aspetti sociali negli appalti pubblici* ²⁰⁹. Per aspetti sociali negli appalti pubblici si intende: opportunità di occupazione, lavoro dignitoso (es. orario di lavoro, salario), conformità con i diritti sociali e lavorativi, inclusione sociale (es. inclusione di persone con disabilità), pari opportunità, accessibilità, progettazione per tutti, considerazione

203 PARENTI A., KAUKEWITSCH R. (2014), *Op. cit.*, p. 46.

204 EUROPEAN COMMISSION, *Criteri GPP UE*; consultabili al link: http://ec.europa.eu/environment/gpp/eu_gpp_criteria_en.htm (ultima consultazione: 3/09/2015).

205 EUROPEAN COMMISSION, *Toolkit GPP UE*; consultabile al link: http://ec.europa.eu/environment/gpp/toolkit_en.htm (ultima consultazione: 3/09/2015).

206 PARENTI A., KAUKEWITSCH R. (2014), *cit.*, p. 47.

207 Attraverso il sito internet della commissione europea è possibile chiedere aiuto per quanto riguarda l'applicazione dei GPP attraverso lo strumento *Helpdesk GPP*; consultabile al link: <http://ec.europa.eu/environment/gpp/helpdesk.htm> (ultima consultazione: 3/09/2015).

208 EUROPEAN COMMISSION (2012), *Green Public Procurement. A collection of good practices*, Luxembourg: Publications Office of the European Union (pp. tot. 30); documento consultabile al link: http://ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/GPP_Good_Practices_Brochure.pdf (ultima consultazione: 8/09/2015).

209 EUROPEAN COMMISSION (2011b), *Acquisti sociali. Una guida alla considerazione degli aspetti sociali negli appalti pubblici* (pp. tot. 49); documento consultabile al link: <http://ec.europa.eu/social/BlobServlet?docId=6457&langId=it> (ultima consultazione: 8/09/2015).

dei criteri di sostenibilità tra cui gli aspetti legati al commercio etico e una più ampia conformità di natura volontaristica con la responsabilità sociale di impresa (RSI), nel rispetto dei principi sanciti dal Trattato sul funzionamento dell'Unione europea (TFUE) e dalle direttive sugli appalti ²¹⁰ (European Commission, 2011b) (Socially Responsible Public Procurement, SRPP).

Nel 2011 le Nazioni Unite firmano all'unanimità il documento: *Principi guida su imprese e diritti umani* ²¹¹ (United Nations, 2011a).

Come evidenzia Ricotta S. ²¹², l'integrazione dei diritti umani nelle catene di fornitura è presente in modo trasversale nei 31 principi guida del documento (es.: principi guida n. 5, 6, 13 e 17). In particolare il principio guida n. 6 è espressamente dedicato ai contratti pubblici: «Gli Stati dovrebbero promuovere il rispetto dei diritti umani da parte delle imprese con le quali concludono contratti di tipo commerciale» ²¹³ (United Nations, 2011a).

La Commissione ha invitato gli Stati Membri dell'UE a sviluppare Piani Nazionali per l'attuazione dei *Principi Guida su Imprese e Diritti Umani*

210 Ivi, p. 7.

211 UNITED NATIONS (2011a), *Guiding Principles on Business and Human Rights. Implementing the United Nations "Protect, Respect and Remedy" Framework*, (pp. tot. 42); documento consultabile al link: http://www.ohchr.org/Documents/Publications/GuidingPrinciplesBusinessHR_EN.pdf (ultima consultazione 2/10/2015).

212 RICOTTA S. (2014), *Acquisti Verdi. Dal GPP ai criteri sociali negli appalti pubblici, Dal GPP all'SPP: i criteri sociali negli appalti pubblici*, in *EcoScienza* n.15 anno 2014, pp. 54-55 (pp. tot. doc. 28 - da 46 a 74); documento consultabile al link: http://www.arpa.emr.it/cms3/documenti/_cerca_doc/ecoscienza/ecoscienza2014_5/GPP_ES2014_05.pdf (ultima consultazione: 5/09/2015).

213 UNITED NATIONS (2011a), *Op. cit.*, p. 8.

delle Nazioni Unite attraverso la comunicazione (COM (2011)681) ²¹⁴. L'Italia è stato uno dei primi paesi ad adottare delle linee guida di azione nazionali nel marzo del 2014 attraverso l'attuazione del piano: *Le fondamenta del Piano di azione italiano sui Principi guida delle nazioni unite sulle imprese e i diritti umani* ²¹⁵.

Ricotta S. fa notare che il ministero, con il supporto del Comitato di gestione del Piano d'azione nazionale per il GPP, ha sviluppato *La Guida per l'Integrazione degli aspetti sociali negli appalti pubblici* ²¹⁶ (decreto ministeriale del 06/06/2012 - GURI n. 159/2012). Il documento fa riferimento alle esperienze di integrazione di criteri sociali negli appalti pubblici che si sono sviluppate in vari paesi europei, con particolare attenzione alle principali condizioni di lavoro che si verificano lungo le intere catene globali di fornitura (è infatti nell'internazionalizzazione delle catene di fornitura che si riscontrano le maggiori difficoltà nel rispetto dei diritti umani).

Nelle principali Politiche Europee

214 EUROPEAN COMMISSION (2011c), COM(2011) 681. *Strategia rinnovata dell'UE per il periodo 2011-14 in materia di responsabilità sociale delle imprese* (pp. tot. 17); documento consultabile al link: http://www.lavoro.gov.it/AreaSociale/ResponsabilitaSociale/Documents/Allegato%20_COM%20681_2011_csr.pdf (ultima consultazione 10/09/2015).

215 GOVERNO ITALIANO (2014), *Le fondamenta del Piano di azione italiano sui Principi guida delle nazioni unite sulle imprese e i diritti umani* (pp. tot. 79); documento consultabile al link: http://www.mit.gov.it/mit/mop_all.php?p_id=18076 (ultima consultazione 1/10/2015).

216 MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE (2012), Decreto del 06/06/2012. *Guida per l'integrazione degli aspetti sociali negli appalti pubblici* (pp. tot. 21); documento consultabile al link: <http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/GPP/GUDMxALL.pdf> (ultima consultazione 2/10/2015).

viste le etichette ambientali e i piani di gestione ambientali contribuiscono al miglioramento delle prestazioni ambientali e sociali - dei prodotti e dei servizi - e favoriscono la transizioni verso nuovi modelli di consumo, necessari per il raggiungimento degli obiettivi previsti dal *Settimo PAA 2020* e *Horizon 2020*, citati in apertura di questo paragrafo.

1.3.1.1

Le certificazioni ambientali e le etichette ecologiche

In questo contesto di trasformazione e ridefinizione del mercato giocano un ruolo centrale le certificazioni ambientali e le etichette ecologiche che ormai da molti anni tentano di classificare i prodotti o i servizi in base alle caratteristiche ambientali. Il sistema delle certificazioni ambientali consiste nel contrassegnare con un logo i prodotti (o nel caso dei sistemi di gestione ambientale come ad esempio gli EMAS le aziende) caratterizzati da specifiche performance ambientali. In generale l'etichettatura fornisce informazioni essenziali che consentono ai consumatori di compiere scelte informate. Alcune certificazioni fanno riferimento a programmi e processi strettamente

legati agli enti, alle organizzazioni o alle aziende come ad esempio i sistemi di gestione ambientale. Altre come ad esempio le etichette ambientali, le auto dichiarazioni, le dichiarazioni ambientali di prodotto e le etichettature obbligatorie, fanno riferimento ai prodotti o servizi. Tutte le tipologie, tranne le etichette obbligatorie, fanno riferimento alla normazione ISO 14000. Le normative della serie 14000 (norme tecniche volontarie) sono sviluppate in ambito internazionale nel Comitato Tecnico n. 207 della International Organization for Standards (ISO TC 207) del quale è membro effettivo l'Ente Nazionale Italiano di Unificazioni (UNI). Il gruppo di norme (certificabili e non certificabili) della serie 14000 comprende tematiche generali, quali

i sistemi di gestione ambientale, e in aggiunta propone tre tipologie di strumenti utili per la sua attuazione: LCA (Life Cycle Assessment), EPE (Environmental Performance Evaluation) e Environmental Labelling ²¹⁷ (ISPRA). Recentemente la Commissione Europea ha evidenziato che le varie metodologie utilizzate per il calcolo degli impatti e le varie tipologie di etichette devono essere uniformate a livello europeo (più in generale a livello internazionale) per permettere ai consumatori (ed in generale ai portatori di interesse) di commettere scelte più consapevoli. La Commissione fa riferimento alla *Product Environmental Footprint* (PEF) e alla *Organization Environmental Footprint* (OEF) ancora nelle fasi pilota (su questo tema si veda nello specifico il paragrafo 1.3.1.1.2).

.....
217 ISPRA, per approfondimenti: <http://www.isprambiente.gov.it/it/certificazioni/accreditamento/normazione-tecnica/index> (ultima consultazione: 5/09/2015).

A

Sistemi di gestione ambientale (EMAS)

Sviluppare ed operare secondo un SGA è una scelta volontaria dell'organizzazione per tenere sotto controllo e migliorare le proprie prestazioni ambientali ²¹⁸ (Gervasoni S., 2000).

A livello di Comunità Europea il marchio EMAS (Environmental Management Audit Scheme) rappresenta il sistema di gestione ambientale (SGA) che le organizzazioni e le imprese possono adottare in ottica di miglioramento delle proprie prestazioni ambientali (si veda immagine n. 24).

Il Regolamento nasce nel 1993 (EMAS 1836/93) e fu introdotto per la prima



(Immagine n. 24)

EMAS - Environmental Management Audit Scheme

218 GERVASONI S. (2000), *Sistemi di Gestione Ambientale*, Hoepli, Milano, p. 2 (pp. tot. 246).

volta nel luglio 1993 come strumento di politica ambientale elaborato dalla Commissione Europea per muovere un primo passo verso l'obiettivo comunitario dello sviluppo sostenibile. La prima revisione del regolamento risale al 2001(CE) n 761/2001 (EMAS II). Il regolamento è stato rivisto e modificato per la seconda volta (CE) n 1221/2009 (EMAS III) ²¹⁹ (Parlamento Europeo e Consiglio UE, 2009).

Il sistema EMAS è citato anche nella decisione N. 1386/2013/UE citata nel paragrafo precedente, pertanto risulta centrale nella futura politica ambientale della Commissione. *«La diffusione nell'industria delle migliori tecniche disponibili previste dalla direttiva sulle emissioni industriali consentirà di migliorare i modelli di utilizzo delle risorse e di ridurre le emissioni degli oltre 50.000 principali impianti industriali dell'Unione. Ciò darà un forte impulso allo sviluppo di tecniche innovative, all'inverdimento dell'economia e alla riduzione dei costi industriali a lungo termine. Tale evoluzione può essere ulteriormente incoraggiata con la messa in atto di sistemi di gestione ambientale, come l'EMAS, da parte dell'industria»* ²²⁰ (Parlamento Europeo e Consiglio UE, 2013).

Per sistema di gestione ambientale, secondo la definizione della Commissione Europea si intende

la parte del sistema complessivo di gestione che comprende: la struttura organizzativa, le attività di pianificazione, le responsabilità, le pratiche, le procedure, i processi e le risorse per sviluppare, mettere in atto, realizzare, riesaminare e mantenere la politica ambientale e per gestire gli aspetti ambientali ²²¹ (European Commission, 2009).

Le organizzazioni che partecipano volontariamente si impegnano a redigere una dichiarazione ambientale in cui sono descritti gli obiettivi raggiunti e come si intende procedere nel miglioramento continuo. La registrazione di una organizzazione è eseguita dal Comitato EcoLabel – EcoAudit, con il supporto tecnico di ISPRA e delle ARPA regionali, coadiuvato da un organo di registrazione accreditato per la predisposizione della dichiarazione ambientale ed il supporto per la strutturazione di un SGA.

L'EMAS è un documento pubblico con cui l'impresa descrivono le proprie attività (con particolare riferimento alle emissioni in ambiente) e con il quale comunica, utilizzando indicatori quantitativi, le proprie prestazioni ambientali illustrando inoltre i propri piani di miglioramento futuri.

La sostanziale modifica apportata con il nuovo regolamento del 2009 è relativa agli *indicatori chiave* ²²² che

219 PARLAMENTO EUROPEO e CONSIGLIO UE (2009), *Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea. Regolamento (CE) n.1221/2009 del Parlamento Europeo e del Consiglio sull'adesione volontaria delle organizzazioni a un sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS)* (pp. tot. 45), documento consultabile al link: <http://www.bureauveritas.it/CzxCxOKB/EMASIII-Italiano.pdf> (ultima consultazione: 8/08/2015).

220 PARLAMENTO EUROPEO e CONSIGLIO UE (2013), *Op. cit.*, p. 186 - allegato al punto 34.

221 *Ivi*, p. 4.

222 EUROPEAN COMMISSION (2009), *Regolamento (CE) n.1221/2009*, allegato IV, p. 37 (pp. tot. 45), documento consultabile al link: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:342:0001:0045:it:PDF> (ultima consultazione: 8/08/2015) - Ciascun indicatore chiave si compone di:

- un dato A che indica il consumo/impatto totale annuo in un campo definito;
- un dato B che indica la produzione totale annua

riguardano le seguenti tematiche: efficienza energetica, efficienza dei materiali, acqua, rifiuti, biodiversità e emissioni.

È importante sottolineare che EMAS è una norma riconosciuta a livello istituzionale (è un regolamento CEE) mentre la norma ISO 14001 è regolamentata a livello privatistico, sebbene siano praticamente considerati “regolamenti gemello”²²³ (Assolombarda, 2015).

EMAS rispetto alla ISO 14001 prevede alcuni adempimenti aggiuntivi quali la già citata dichiarazione ambientale

dell'organizzazione;

- un dato R che rappresenta il rapporto A/B.

Ogni organizzazione riferisce su tutti i tre elementi elencati per ciascun indicatore. Il consumo/impatto totale annuo in un determinato campo, dato A, è indicato come segue:

- per l'efficienza energetica relativamente al «consumo totale diretto di energia», il consumo totale annuo di energia espresso in MWh o GJ;
- per l'efficienza dei materiali il «flusso di massa annuo dei diversi materiali utilizzati» (esclusi i vettori di energia e l'acqua), espresso in tonnellate;
- per l'acqua il «consumo idrico totale annuo», espresso in m³;
- per i rifiuti la «produzione totale annua di rifiuti», suddivisa per tipo, espressa in tonnellate, la «produzione totale annua di rifiuti pericolosi», espressa in chilogrammi o tonnellate;
- per la biodiversità l'«utilizzo del terreno», espresso in m² di superficie edificata;
- per le emissioni le «emissioni totali annue di gas serra», tra cui almeno le emissioni di CO₂, CH₄, N₂O, HFC, PFC e SF₆, espresse in tonnellate di CO₂ equivalente, le «emissioni annuali totali nell'atmosfera», tra cui almeno le emissioni di SO₂, NO_x e PM, espresse in chilogrammi o tonnellate.

Oltre agli indicatori sopraelencati, le organizzazioni possono utilizzarne anche altri per esprimere il consumo/impatto totale annuo in un determinato campo.

²²³ ASSOLOMBARDA (2015), a cura del settore “Competitività Territoriale, Ambiente e Energia”, ISO 14001:2015. *I Sistemi di Gestione Ambientale a un punto di svolta. Le novità della norma e le linee guida per l'applicazione dei nuovi requisiti*, dispensa 04/2015, p.16 (pp. tot. 127), documento consultabile al link: <http://www.assolombarda.it/servizi/ambiente/documenti/iso-14001-2015-i-sistemi-di-gestione-ambientale-ad-un-punto-di-svolta/> (ultima consultazione: 7/11/2015).

per fornire al pubblico un'informazione trasparente sui provvedimenti gestionali attuati e sui risultati conseguiti sull'ambiente e l'analisi ambientale iniziale che nella normativa ISO 14001 risulta invece facoltativa. Il Regolamento EMAS riconosce formalmente la validità delle ISO 14001 come riferimento per il Sistema di Gestione Ambientale; ciò rende molto facile il passaggio da ISO 14001 al sistema EMAS.

È comunque da sottolineare che la nuova norma ISO 14001/2015, in fase di verifica e di prossima uscita, introducono alcuni concetti che avvicinano le procedure a quelle relative agli EMAS come ad esempio il concetto di contesto²²⁴ e quello di Life Cycle Perspective²²⁵ (Assolombarda, 2015). È infine opportuno notare che la forte spinta innovativa impressa sul fronte

²²⁴ *Ivi*, p. 19 - Il contesto introdotto dalla ISO 14001:2015 è quindi *multidimensionale* - non solo “ambientale” in senso fisico e naturale - e “popolato” di soggetti (parti interessate) portatori di specifici bisogni e aspettative. È proprio all'identificazione di tali bisogni e aspettative, nonché più in generale delle questioni che dal contesto possono emergere relativamente alle dimensioni evidenziate, che è prioritariamente finalizzata l'analisi del contesto.

²²⁵ *Ivi*, p. 20 - Assumere una Life Cycle Perspective nell'identificazione, valutazione e gestione dei propri aspetti ambientali significa adottare un approccio volto a considerare i processi produttivi e il loro impatto sull'ambiente in una prospettiva che trascende i ristretti confini del luogo ove si svolge la produzione in senso stretto (tipicamente, il “sito produttivo” dell'impresa), e prendere anche in esame tutte le fasi, a monte e a valle della produzione, dalla progettazione, alla distribuzione, al consumo, etc. fino al “fine vita” dei prodotti e servizi, indipendentemente dal *luogo* dove materialmente si svolgono tali fasi e dai soggetti cui fa capo principalmente la responsabilità di conduzione di tali attività (*designer*, trasportatori, *retailer*, smaltitori, etc.) che sono, nella gran parte dei casi, entità ben distinte dall'organizzazione che si certifica. Gli autori evidenziano che è un concetto ben diverso rispetto al Life Cycle Assessment che riguarda un metodo per il calcolo dell'impronta ambientale.

della comunicazione dalla nuova ISO 14001 ha prodotto una norma che di fatto supera i requisiti dell'EMAS ²²⁶, il primo standard ad introdurre nell'ambito dei Sistemi di Gestione Ambientale il requisito relativo alla comunicazione con gli stakeholder. La nuova ISO 14001 prevede un vero e proprio processo di pianificazione e attuazione a monte. Comunque il regolamento relativo ad EMAS III sarà nel prossimo futuro rivisto (EMAS IV) ²²⁷ (Assolombarda, 2015).

Tuttavia la Commissione sta tentando di raggiungere un'unica metodologia di valutazione per l'analisi ambientale di una organizzazione (e di un prodotto) sul concetto di *Environmental footprint* ²²⁸ (European Commission, 2013a). Il progetto pilota ancora in corso si basa comunque su le varie metodologie maggiormente accettate a livello scientifico, tra le quali la EMAS e la ISO 14001 ²²⁹. Al paragrafo seguente sarà trattato questo aspetto.

226 *Ivi*, pp. 95-96.

227 *Ivi*, p. 16.

228 EUROPEAN COMMISSION (2013a), *Doc. cit.*

229 *Ivi*, p. 111 - dove la commissione dichiara: Per quanto possibile, la presente guida cerca di essere il linea con le norme metodologiche internazionali esistenti o future, fra cui la norma ISO 14069 e l'ambito 3 del protocollo sui gas a effetto serra, nonché la guida sull'impronta ambientale dei prodotti. Analogamente, sono stati compiuti sforzi anche per allinearsi il più possibile ai sistemi di gestione ambientale esistenti (EMAS e ISO 14001). Si noti tuttavia che ai fini di una valutazione ambientale basata su vari criteri a livello di organizzazioni, partendo dal punto di vista del ciclo di vita la presente guida va necessariamente oltre rispetto ai documenti di orientamento esistenti per quanto riguarda alcuni aspetti importanti.



L'impronta ambientale dei prodotti (o delle organizzazioni) è una misura che, sulla base di vari criteri, indica le prestazioni ambientali di un prodotto o servizio nel corso del rispettivo ciclo di vita. Le informazioni relative alla PEF sono fornite con l'obiettivo generale di ridurre gli impatti ambientali dei prodotti e servizi, tenendo conto delle attività della catena di approvvigionamento (estrazione materie prime, produzione, uso e gestione finale dei rifiuti)



B

Le etichette ambientali: il nuovo concetto di Environmental Footprint per i prodotti e per le organizzazioni

La maggior consapevolezza del consumatore contemporaneo sugli effetti provocati dalla società sull'ambiente e dal modello di consumo si traduce in molti casi in una concreta volontà di porre in essere corrette scelte di acquisto che possano contribuire a salvaguardare l'ambiente.

Le etichette ambientali divengono quindi di fondamentale importanza per permettere al consumatore (che può essere, come abbiamo visto anche un'amministrazione pubblica), scelte più consapevoli sull'acquisto di prodotti e servizi.

Tuttavia come evidenzia la Commissione Europea emergono molte difficoltà con l'attuale sistema

di etichette che non incentivano i consumatori all'acquisto di prodotti "verdi".

La Commissione evidenzia la mancanza di fiducia da parte dei consumatori dichiarando che sebbene il 75% dei cittadini sia interessato all'acquisto di prodotti verdi solo il 17% lo ha fatto nel mese precedente al sondaggio ²³⁰ (European Commission, 2013b).

230 EUROPEAN COMMISSION (2013b), COM(2013) 196. *Costruire il mercato unico dei prodotti verdi Migliorare le informazioni sulle prestazioni ambientali dei prodotti e delle organizzazioni*, p. 7 (pp. tot. 14), documento consultabile al link: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2013:0196:FIN:IT:PDF> (ultima consultazione: 15/09/2015).

Direttamente dalla comunicazione COM(2013) 196 della Commissione:

«Un'impresa che intende commercializzare il suo prodotto come "verde" nel Regno Unito, in Francia, in Italia e in Svizzera avrebbe bisogno di applicare schemi diversi per competere in base alle prestazioni ambientali nei diversi mercati nazionali.

In Francia, si avrebbe la necessità di effettuare una valutazione ambientale in linea con il metodo francese (BP X30-323); nel Regno Unito, avrebbe bisogno di applicare la PAS 2050 o il WRI GHG Protocol; in Svizzera, avrebbe bisogno di applicare l'approccio svizzero (attualmente in fase di sviluppo); in Italia, avrebbe bisogno di aderire al regime relativo all'impronta di carbonio riconosciuto a livello governativo, e inoltre di effettuare un'altra analisi.

La stessa società avrebbe anche bisogno di sviluppare una Dichiarazione Ambientale di Prodotto (EPD) basato sulla norma ISO 14025 per il mercato svedese. Le aziende dovrebbero quindi intraprendere più tipologie di EPD; ci sono almeno sei sistemi di EPD concorrenti in tutto il mondo ognuno con le proprie specificità, anche se tutti si basano sullo standard ISO 14025»²³¹ (European Commission, 2013b).

Questo non porta svantaggi solo per le aziende, ma anche per i consumatori che come evidenzia la Commissione risultano confusi dal flusso di informazioni ambientali non comparabile (tra prodotti o servizi).

231 *Ivi*, p. 6.

Gli obiettivi per il raggiungimento di un'unica metodologia europea comune, furono già esplicitati dalla Commissione con la comunicazione COM(2010)608²³² la quale mirava alla definizione di un metodologia unica per la valutazione e l'etichettatura dei prodotti.

Direttamente dalla comunicazione:

«Proposta n. 10: entro il 2012 la Commissione valuterà l'opportunità di un'iniziativa sull'impronta ecologica dei prodotti per rispondere al problema dell'impatto ambientale dei prodotti, in particolare le emissioni di CO₂. L'iniziativa esaminerà i mezzi per istituire una metodologia europea comune per la loro valutazione e la loro indicazione»²³³ (European Commission, 2010a).

Il tema veniva ripreso nella già citata *Tabella di marcia verso un'Europa efficiente nell'impiego delle risorse*²³⁴ (European Commission, 2011), al punto n.3.1 si evidenzia uno dei temi centrali: quello relativo ai prodotti ed alla modifica dei modelli di consumo.

Direttamente dal COM(2011)571:

«Per orientare i consumatori nella scelta occorre fornire loro informazioni accurate basate sugli impatti attinenti al ciclo di vita e sui costi dell'utilizzo delle risorse. I consumatori stessi possono risparmiare evitando gli sprechi, acquistando prodotti che durano o che possono facilmente essere riparati o

232 EUROPEAN COMMISSION (2010a), *Doc. cit.*

233 *Ivi*, p. 12.

234 EUROPEAN COMMISSION (2011), *Doc. cit.* - uno degli elementi fondamentali della già citata iniziativa *Europa 2020*.

riciclati. Nuovi modelli imprenditoriali, dove i prodotti sono noleggiati anziché comprati, possono soddisfare le esigenze dei consumatori con un minor uso delle risorse nel corso del ciclo di vita»²³⁵(European Commission, 2011).

La Commissione per promuovere ulteriormente la produzione ed il consumo sostenibili elenca una serie di punti tra cui:

- rendere più rigorosa la prescrizione dei GPP per i prodotti con impatti significativi;
- istituire un approccio metodologico comune (per una più facile comparazione tra prodotti);
- affrontare la questione dell'impronta ecologica sulla base di una valutazione continua [...] ampliando la portata della direttiva "progettazione ecocompatibile" a prodotti non legati all'energia;
- garantire una migliore comprensione dei consumatori ed informarli meglio (perfezionando i sistemi di etichettatura ecologica);
- incentivare il collegamento in rete e lo scambio di migliori pratiche tra le agenzie che si avvalgono di programmi di utilizzo efficiente delle risorse per le PMI²³⁶ (European Commission, 2011).

.....
235 *Ivi*, p. 5 - Tra le varie "tappe" da raggiungere la Commissione dichiara: entro il 2020 i cittadini e le autorità pubbliche saranno adeguatamente incoraggiati a scegliere i prodotti e i servizi più efficienti dal punto di vista delle risorse, grazie a segnali di prezzo corretti e a informazioni chiare in materia ambientale. Le loro scelte di acquisto incentiveranno le imprese ad innovare e a offrire beni e servizi più efficienti sotto il profilo delle risorse. Saranno fissati degli standard di prestazione ambientale minimi per eliminare dal mercato i prodotti meno efficienti dal punto di vista delle risorse e più inquinanti. Si registrerà una forte domanda, da parte dei consumatori, di prodotti e servizi più sostenibili - vedi p. 7.

236 *Ivi*, p. 7.

Al fine di raggiungere tali obiettivi la Commissione:

- stabilisce due metodi per misurare la performance ambientale nell'intero ciclo di vita, l'impronta ambientale di prodotto (PEF) e l'impatto sull'ambiente delle organizzazioni (OEF);
- raccomanda l'uso di questi metodi agli Stati membri, imprese, alle organizzazioni private;
- annuncia un periodo di prova di tre anni per sviluppare regole al prodotto e specifiche per il settore attraverso un processo multi-stakeholder;
- fornisce i principi per comunicare le prestazioni ambientali, come la trasparenza, l'affidabilità, la completezza, comparabilità e chiarezza;
- sostiene gli sforzi internazionali verso un maggiore coordinamento in fase di sviluppo metodologico e la disponibilità dei dati.

Come già accennato nel paragrafo 1.3.1 la Commissione Europea ha cercato di standardizzare i vari strumenti riguardo alla valutazione ambientale dei prodotti attraverso due azioni:

- la definizione di uno standard per la costruzione di una banca dati europea per LCA *Life cycle data network*²³⁷ (in corso di definizione)(European Commission, 2014);
- la comunicazione sul mercato unico dei prodotti verdi lanciando il programma sulla *Environmental footprint*²³⁸ (European Commission, 2013a).

.....
237 EUROPEAN COMMISSION (2014a), *Doc. cit.*

238 EUROPEAN COMMISSION (2013a), *Doc. cit.*

Nello specifico nelle raccomandazioni della Commissione 2013/179/UE si fa riferimento al concetto di *impronta ambientale* di un prodotto (PEF), o di una organizzazione (OEF).

La definizione della Commissione: «L'impronta ambientale dei prodotti (o delle organizzazioni ²³⁹) è una misura che, sulla base di vari criteri, indica le prestazioni ambientali di un prodotto o servizio nel corso del rispettivo ciclo di vita. Le informazioni relative alla PEF sono fornite con l'obiettivo generale di ridurre gli impatti ambientali dei prodotti e servizi, tenendo conto delle attività della catena di approvvigionamento (estrazione materie prime, produzione, uso e gestione finale dei rifiuti)» ²⁴⁰ (European Commission, 2013a).

L'obiettivo della Commissione è quello di rendere comparabili le impronte ambientali di ciascun prodotto o servizio (o organizzazione) attraverso l'applicazione di un'unica metodologia condivisa a livello europeo ²⁴¹ (European Commission, 2013a).

La fase pilota, iniziata nel 2013 si concluderà nel 2016 e vede coinvolte oltre 300 aziende e 2000 portatori d'interesse con l'obiettivo di catalogare varie tipologie di prodotti e servizi (tra cui detersivi, carta, caffè, birra, vino, pasta, carne, pesce, pannelli fotovoltaici, prodotti per l'isolamento termico, acqua in bottiglia, pellami, vernici, scarpe, batterie, prodotti (lattiero-caseari) e 2 settori (retail e

estrazione del rame) ²⁴² (European Commission, per approfondimenti si veda la piattaforma di tipo *Wiki* realizzata appositamente per la fase pilota).

Al termine di questo percorso triennale la Commissione deciderà le future strategie politiche relative all'utilizzo e alla promozione della PEF e OEF. Pertanto ancora non è possibile definire quali saranno le caratteristiche del' *Environmental Footprint (per prodotti e organizzazioni)*.

La Commissione tiene a precisare che:

«Ciascun requisito specifico nella presente guida è stato scelto tenendo conto delle raccomandazioni derivanti da metodi di contabilità ambientale e documenti di orientamento simili e ampiamente accettati. Nello specifico, sono stati considerati come guide metodologiche: le norme ISO [ISO 14044(2006), progetto ISO/DIS 14067(2012); ISO 14025(2006), ISO 14020(2000)] ²⁴³, il manuale del sistema

.....
242 Per la gestione della fase pilota la Commissione Europea ha creato una piattaforma tipo Wiki per la definizione dei primi PEFCR (*Product Environmental Footprint Category Rule*) e dei primi OEF SR (*Organization Environmental Footprint Sector Rule*) al fine di arrivare al termine della fase pilota con i primi *Criteri di Prodotto*. È interessante notare che la piattaforma è aperta e i vari portatori di interesse possono candidarsi per partecipare alla definizione dei criteri proposti - la piattaforma è consultabile tramite registrazione al link: <https://webgate.ec.europa.eu/fpfis/wikis/display/EUENVFP/EU+Environmental+Footprint+Pilot+Phase> (ultima consultazione: 11/11/2015).

243 Le normative che il PEF tiene in considerazione:

- UNI EN ISO 14044:2006 Environmental Management - Life Cycle Assessment - Requirements and guideline;
- UNI ISO/TS 14067 Carbon footprint of products - Requirements and guidelines for quantification and communication;
- ISO 14025:2010 Environmental labels and declarations
- Type III environmental declarations - Principles and

.....
239 *Ivi*, p. 110 - definizione dell'OEF che fondamentalmente non si discosta da quella di PEF.

240 *Ivi*, p. 9.

241 *Ivi*, pp. 91-106 - nell'allegato X la Commissione riporta una tabella di confronto dei *Requisiti Chiave* tra: La Guida PEF e altri metodi per le OEF vedere allegato IX p. 199 e la relativa tabella, pp. 200-210.

ILCD²⁴⁴ (*International Reference Life Cycle Data System*); le norme in materia di impronta ecologica²⁴⁵, il protocollo sui gas a effetto serra²⁴⁶, i principi generali per una comunicazione ambientale sui prodotti di massa BPX 30-323-0 (ADEME) e le specifiche per la valutazione delle emissioni di gas a effetto serra prodotte durante il ciclo di vita di beni e servizi (PAS 2050, 2011)»²⁴⁷.

La PEF o impronta ambientale di prodotto si basa quindi sull'analisi degli impatti ambientali²⁴⁸ con la

.....
procedures;

- ISO 14020 Ecolabel.

244 EUROPEAN COMMISSION, (2010b), JRC, Institute for Environment and Sustainability: *International Reference Life Cycle Data System (ILCD) Handbook - General guide for Life Cycle Assessment - Detailed guidance*. First edition March 2010. EUR 24708EN. Luxembourg. Publications Office of the European Union (pp. tot. 417), documento consultabile al link: http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC48157/ilcd_handbook-general_guide_for_lca-detailed_guidance_12march2010_isbn_fin.pdf (ultima consultazione: 12/09/2015).

245 GLOBAL FOOTPRINT NETWORK (2009), *Ecological Footprint Standards 2009*, Oakland: Global Footprint Network (pp. tot. 20), documento consultabile al link: http://www.footprintnetwork.org/images/uploads/Ecological_Footprint_Standards_2009.pdf (ultima consultazione: 12/09/2015).

246 WORLD RESOURCES INSTITUTE, WORLD BUSINESS COUNCIL SUSTAINABLE DEVELOPMENT (2004), *The Greenhouse Gas Protocol, A Corporate Accounting and Reporting Standard*, revised edition, Washington, USA (pp. tot. 116), documento consultabile al link: http://pdf.wri.org/ghg_protocol_2004.pdf (ultima consultazione: 12/09/2015).

247 EUROPEAN COMMISSION (2013a), cit., pp. 9-10 per le PEF - per le OEF si veda p. 111.

248 *Ivi*, p. 22 - in tabella 2 vengono riportati le categorie di impatto relative all'impronta ambientale, i modelli di valutazione, gli indicatori di categoria di impatto e la fonte relativa. Ad esempio per la categoria di impatto *cambiamenti climatici*, viene preso come riferimento il modello di valutazione di Berna (potenziale di riscaldamento globale in 100 anni), come indicatore i Kg CO₂ equivalente e come fonte il gruppo intergovernativo sui cambiamenti climatici.

volontà di creare, a differenza di una LCA, le condizioni necessarie affinché si possano comparare le performance ambientali di prodotti appartenenti alla medesima categoria merceologica (come avviene nelle etichette del tipo Energy Label).

I consumatori potranno quindi in futuro comparare gli impatti di prodotti appartenenti alle stesse categorie (ad esempio con un indicatore aggregato tipo Kg CO₂ equivalente, che come visto nel paragrafo 1.1 risulta essere più del 50% dell'impronta ecologica). Per arrivare a questo il lavoro non è certo semplice; dovrà essere individuato un termine di paragone relativo agli impatti (di tutto il ciclo di vita) di prodotti appartenenti alla stessa categoria.

Con riferimento alla nota n. 240 di questo paragrafo l'attuale studio pilota determinerà dei *Product Environmental Footprint Category Rule* e dei *Organization Environmental Footprint Sector Rule* sulle prime categorie di prodotto individuate²⁴⁹. Questo permetterà alle future analisi su specifici prodotti di avere una metodo di partenza definito per effettuare l'analisi ambientale su prodotti specifici.

Con riferimento alla nota n. 241 di questo paragrafo, relativa alla comparazione proposta dalla Commissione tra manuale PEF ed altre metodologie, si evidenzia che per la definizione dei PEFCR, a differenza di quanto avviene per un normale studio LCA i cosiddetti "confini del sistema", non possono essere determinati caso per caso, ma dovranno essere considerati (del resto questo è evidenziato nella definizione

.....
249 Cfr. nota 239.

di PEF) tutti i processi collegati alla catena di approvvigionamento del prodotto relativa all'unità di analisi²⁵⁰ (European Commission, 2013a). Per ogni classe di prodotto verranno quindi individuati gli impatti più significativi e solo questi verranno comunicati. Quindi le aziende che saranno interessate a calcolare e comunicare la PEF dei loro prodotti potranno concentrarsi solamente sulla raccolta dei dati necessari a fornire tali informazioni.

Circoscrivere l'analisi potrà portare a due importanti risultati: ridurre i costi e incrementare la comparazioni dei risultati ottenuti (la riduzione dei costi estende la pratica, in linea teorica, anche alle PMI).

Un altro elemento molto innovativo e che potrà determinare importanti cambiamenti è il libero accesso ai cosiddetti dati secondari.

Nel LCA, infatti, uno dei problemi e dei costi maggiori per le aziende è l'accesso e la qualità dei dati secondari (quelli non direttamente di responsabilità ed esclusività dell'azienda). Questi dati solitamente sono raccolti in database a pagamento. L'obiettivo della fase pilota per la realizzazione della PEF è la costruzione di banche dati attendibili il cui accesso sia libero e non a pagamento.

Con la PEF (o la OEF) di fatto la Commissione Europea vuole superare gli attuali limiti dell'analisi LCA, che è una sorta di fotografia degli impatti ambientali di un prodotto e che difficilmente permette di eseguire una comparazione di prodotti simili. Con ogni probabilità si andrà invece a dividere in classi d'impatto i prodotti

appartenenti alla medesima categoria merceologica che un qualunque consumatore (pubblico o privato) potrà acquistare.

Al termine della fase pilota la Commissione valuterà se le metodologie ed i parametri di prestazione per prodotto si saranno rilevati efficaci o se necessitano di essere integrati.

Sostanzialmente la PEF vuole diventare l'unica metodologia condivisa relativa alle dichiarazioni ambientali dei prodotti (etichette volontarie - EPD o di Tipo III) e la OEF la metodologia relativa alla valutazione degli impatti delle organizzazioni (dichiarazioni volontarie - EMAS o ISO 14001) sulla base però di una definizione di criteri stabiliti.

250 EUROPEAN COMMISSION (2013a), cit., p. 93.

C

Le etichette ambientali: obbligatorie, volontarie e di Tipo I, II e III

Visto che il progetto sulle PEF e sulle OEF è ancora in fase pilota rimangono attuali, al momento, le “tradizionali” tipologie di etichettatura volontarie di tipo III *Environmental Product Declaration* (EPD).

In generale le etichettature ambientali si dividono in obbligatorie e volontarie. Tra le obbligatorie ad esempio vi sono:

« • prodotti tossici e pericolosi (es. la direttiva 93/21/EEC ha introdotto il simbolo specifico per le sostanze ambientalmente pericolose) ²⁵¹ (si veda

251 PARLAMENTO EUROPEO e CONSIGLIO UE (2009a), *Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea*.

DIRETTIVA 1999/45/CE del 31 maggio 1999 concernente il ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative degli Stati membri relative alla classificazione, all'imballaggio e all'etichettatura dei preparati pericolosi (pp. tot. 68), documento consultabile



(Immagine n. 23)

Pittogramma con denominazione:
GHS09 - Pericoloso per l'ambiente.

Classificazione:

il contatto dell'ambiente con queste sostanze o preparazioni può provocare danni all'ecosistema nel breve o nel lungo periodo.

Precauzioni:

le sostanze non devono essere disperse nell'ambiente.



(Immagine n. 24)
Pittogramma e codice di riciclaggio del Polietilene tereftalato

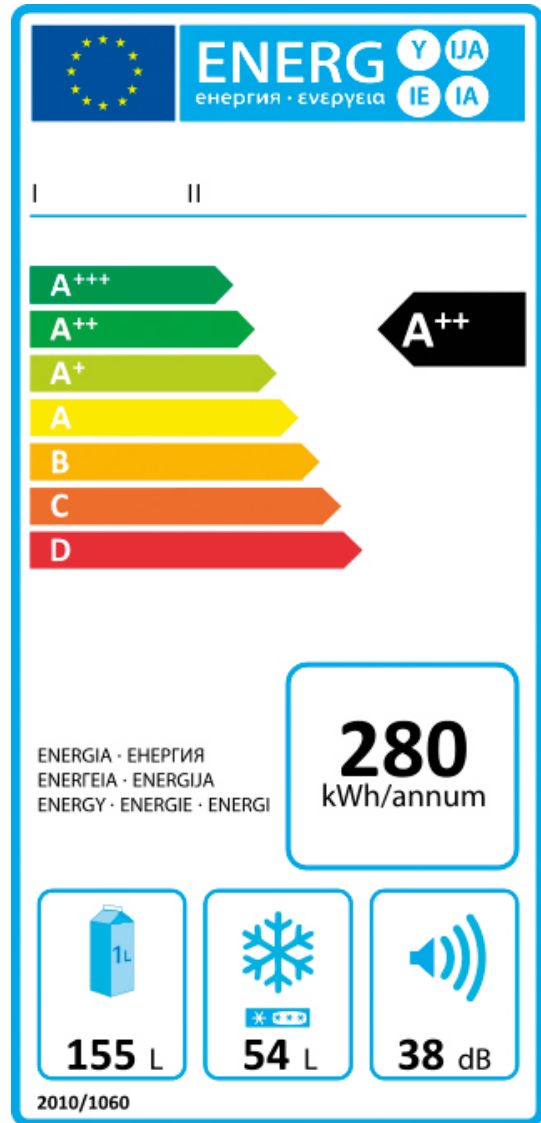
immagine n. 23, con riferimento al Regolamento (CE) n. 1272/2008²⁵², che introduce nuovi criteri di classificazione dei rischi e nuovi pittogrammi di pericolo);

- imballaggi²⁵³ (ad es. la Packaging

al link: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:31999L0045&from=IT> (ultima consultazione: 16/07/2015).

252 PARLAMENTO EUROPEO e CONSIGLIO UE (2008), *Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea. REGOLAMENTO (CE) n. 1272/2008 16/12/2008* relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele che modifica e abroga le direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE e che reca modifica al regolamento (CE) n. 1907/2006 (pp. tot. 1355), documento consultabile al link: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:353:0001:1355:IT:PDF> (ultima consultazione: 16/07/2015).

253 La Direttiva 94/62/CE e successive modifiche sugli imballaggi e rifiuti di imballaggio sono il principale riferimento legislativo comunitario; dove è contenuta la prescrizione secondo cui "per facilitare la raccolta, il riutilizzo e il recupero, compreso il riciclaggio, l'imballaggio deve indicare, ai fini della sua identificazione e classificazione da parte dell'industria interessata, la natura del materiale/materiali utilizzato/i sulla base della decisione 97/129/CE" (quella che ha istituito la numerazione e le abbreviazioni su cui si basa il sistema volontario di identificazione dei materiali di imballaggio). Il "Decreto Ronchi" (D. Lgs. n. 22/1997) in Italia ha recepito la Direttiva 94/62/CE, ribadendo contenuti e obbligatorietà. Tuttavia la L. n. 14/2003 e il D. Lgs. n. 152/2006 hanno sostituito il Decreto Ronchi. Ultima direttiva: EUROPEAN COMMISSION (2013c),



(Immagine n. 25)
Energy Label - esempio di etichetta riportante la classe di consumo energetico di un elettrodomestico

Label) (si veda immagine n. 24);

- elettrodomestici²⁵⁴ (ad es. la Energy

DIRETTIVA 2013/2/UE del 7 febbraio 2013 recante modifica dell'allegato I della direttiva 94/62/CE del Parlamento europeo e del Consiglio sugli imballaggi e i rifiuti di imballaggio (pp. tot. 3), documento consultabile al link: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013L0002&from=IT> (ultima consultazione: 20/09/2015).

254 EUROPEAN COMMISSION (2015) COM(2015) 345. *Relazione della Commissione al Parlamento Europeo ed al Consiglio Revisione della direttiva 2010/30/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 19 maggio 2010, concernente l'indicazione del consumo di energia e di*

Label) (si veda immagine n. 25);

- energia da fonti rinnovabili ²⁵⁵ [il certificato verde attesta che uno specifico quantitativo di energia è stato generato da fonti rinnovabili[...]]» ²⁵⁶ (Badalucco L., Chiapponi M. 2009).

Tra queste tipologie di etichette, la *Energy Label* ²⁵⁷, obbligatoria per i prodotti connessi all'energia, risulta essere quella più efficace sia dal punto di vista del consumatore, attraverso uno schema facilmente interpretabile (es. da A++ a G) con cui può scegliere il prodotto in base ai consumi, che, dal lato del produttore il quale è incentivato nello sviluppo tecnologico al fine di un miglioramento continuo delle prestazioni del prodotto.

Vista anche la volontà della

.....
altre risorse dei prodotti connessi all'energia, mediante l'etichettatura ed informazioni uniformi relative ai prodotti (pp. tot. 7), documento consultabile al link: <http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2015/IT/1-2015-345-IT-F1-1.PDF> (ultima consultazione: 10/10/2015).

255 Il meccanismo di incentivazione con i Certificati Verdi si basa sull'obbligo, posto dalla normativa a carico dei produttori e degli importatori di energia elettrica prodotta da fonti non rinnovabili, di immettere annualmente nel sistema elettrico nazionale una quota minima di elettricità prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili. Il possesso dei Certificati Verdi dimostra l'adempimento di questo obbligo: ogni Certificato Verde attesta convenzionalmente la produzione di 1 MWh di energia rinnovabile. I Certificati Verdi hanno validità triennale: quelli rilasciati per la produzione di energia elettrica in un dato anno (anno di riferimento dei CV) possono essere usati per ottemperare all'obbligo anche nei successivi due anni. L'obbligo può essere rispettato in due modi: immettendo in rete energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili oppure acquistando i Certificati Verdi dai produttori di energia "verde".

Per approfondimenti: <http://www.gse.it/it/Qualifiche%20e%20certificati/Certificati%20Verdi/Pages/default.aspx> (ultima consultazione: 10/10/2015).

256 BADALUCCO L., CHIAPPONI M., (2009), *Op. cit.*, appendice I, p. 155.

257 A questo link è possibile vedere la struttura delle etichette *Energy Label* per tutte le tipologie di prodotto: <http://www.newenergylabel.com/it/labelcontent/washers> (ultima consultazione: 12/10/2015).

metodologia PEF, di creare specifici impatti per categorie di prodotto, la *Energy Label* rappresenta un ottimo esempio.

Tuttavia, sebbene la Commissione con la direttiva 2010/30/UE ²⁵⁸, dichiarò che vi era la necessità di estendere questa tipologia di etichettatura alle classi (A+, A++, A+++), con la relazione COM(2015) 345 ²⁵⁹ si evidenzia che l'introduzione delle nuove classi energetiche ha comportato un indebolimento della capacità dell'etichetta di stimolare i consumatori (punto 5).

La Commissione evidenzia che sebbene l'etichetta sia facilmente comprensibile, con l'introduzione delle classi superiori alla A il consumatore è meno disposto a pagare di più per una differenza A+/A+++ rispetto ad una differenza A-C. Inoltre viene osservato che il consumatore è maggiormente portato all'acquisto di prodotti più grandi (esempio i frigoriferi a doppia anta), che sebbene siano appartenenti ad una classe energetica più alta, hanno comunque un consumo maggiore (punto 6).

Viene inoltre evidenziato che vi è margine per ridurre ulteriormente gli effetti ambientali diversi dal consumo di energia investendo in aspetti come la durabilità, la possibilità di riparare, riutilizzare, riciclare e recuperare i materiali (punto 9).

Inoltre l'etichetta risulta obsoleta per alcune tipologie di prodotti come ad esempio i frigoriferi e le lavastoviglie

.....
258 PARLAMENTO EUROPEO e CONSIGLIO UE (2010), *Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea. DIRETTIVA 2010/30/UE 19/05/2010* concernente l'indicazione del consumo di energia e di altre risorse dei prodotti connessi all'energia, mediante l'etichettatura ed informazioni uniformi relative ai prodotti (pp. tot. 12), documento consultabile al link: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:153:0001:0012:it:PDF> (ultima consultazione: 29/09/2015).

259 EUROPEAN COMMISSION (2015), *Op. cit.*, p.3.

che sebbene riportino sull'etichetta la scala A+++/D, attualmente le misure di progettazione ecocompatibile per questi prodotti permettono l'immissione sul mercato soltanto ad apparecchi di classe A+++/A+ (punto 12) (European Commission, 2015). La Commissione procederà quindi entro il 2016 alla definizione di una diversa etichetta obbligatoria per i prodotti connessi all'energia. La Commissione evidenzia che le misure di progettazione ecocompatibile e di etichettatura energetica sono tuttavia efficaci ed entro il 2020 queste politiche permetteranno di realizzare per metà l'obiettivo di incremento del 20% dell'efficienza energetica.

Tuttavia i problemi riscontrati, si rifanno alle problematiche connesse tra la differenza di velocità tra sviluppo tecnologico e definizione dei criteri. Problematica riscontrata anche da Badalucco L. e Chiapponi M. (2009)²⁶⁰. Inoltre la problematica riscontrata dalla Commissione, relativa all'acquisto da parte dei consumatori di elettrodomestici sì più efficienti, ma anche più grandi (e quindi con un consumo notevolmente maggiore), si ricollega alle problematiche del nostro modello di sviluppo affrontate nei paragrafi precedenti. Parafrasando le parole Lovins H. (1999) non solo il nostro modello di sviluppo è come un "ciccione pigro", lo stiamo diventando anche noi, il nostro modello di consumo ci porta ad acquistare un frigorifero più grande per accumulare cibo, a causa del poco tempo a disposizione dovuto ad un orario lavorativo troppo lungo. Un altro problema che quindi sorge è quello dovuto a considerare un solo fattore nella progettazione di un

prodotto (in questo caso con l'etichetta *Energy Label* si tiene in considerazione solo l'efficienza energetica); infatti la Commissione al punto 9 del COM(2015) 345 spinge i produttori di queste tipologie di prodotti ad utilizzare altre strategie per ridurre i consumi (non solo energetici). Per un approccio sistemico alla problematica del consumo vi è la necessità di progettare non solo aspetti quantitativi ma anche qualitativi²⁶¹ (Badalucco L. e Chiapponi M. 2009). Il settore energetico risulta centrale nelle politiche ambientali dell'UE in quanto rappresenta circa l'80% delle emissioni di gas serra²⁶² (European Commission, 2012b). Per questo dal 2003, attraverso l'accordo con gli Stati Uniti, anche l'Europa promuove la politica relativa al marchio *Energy Star*²⁶³ (EPA).

*Il marchio può essere applicato a varie tipologie di prodotti tra cui: PC, stampati, fax, monitor, fotocopiatrici*²⁶⁴ (European Commission).

Le etichette ecologiche di tipo volontario hanno lo scopo primario di veicolare un'informazione dal produttore al consumatore (*business to consumer o B2C*) ed anche dal produttore all'intermediario

261 *Ibid.*

262 EUROPEAN COMMISSION (2012b), *Sustainable, secure and affordable energy for Europeans. Europe must prepare now for a radical change in its energy production, transport and consumption*, p. 11 (pp. tot. 14), documento consultabile al link: <https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/energy.pdf> (ultima consultazione: 15/05/2015).

263 *Energy Star* è un'etichetta volontaria nata negli Stati Uniti nel 1992 tramite l'*Environmental Protection Agency* (EPA), per approfondimenti: <https://www.energystar.gov/> (ultima consultazione: 29/09/2015).

264 Archivio dei prodotti che possono essere registrati con il marchio *Energy Star* consultabile al link: <https://www.eu-energystar.org/db-archive.htm> (ultima consultazione: 15/05/2015).

260 BADALUCCO L., CHIAPPONI M. (2009), cit., p. 166.



Immagine n. 26
Prodotto marchiato Ecolabel - linea Professionali Ecogreen, Calzaturificio Fratelli Soldini

professionista (*business to business o B2B*)²⁶⁵ (Baldo G.L. *et al.*, 2008). Sulla base della normativa UNI EN ISO 14000²⁶⁶ le etichette possono essere classificate in tre categorie principali. In particolare, la norma UNI EN ISO 14020²⁶⁷ stabilisce i criteri di riferimento per lo sviluppo e l'utilizzo di

etichette e dichiarazioni ambientali²⁶⁸ (ISPRA). L'obiettivo comune che accomuna i marchi e le etichette ecologiche è quello di incoraggiare la domanda per la fornitura di prodotti che causano minore impatto ambientale lungo il loro ciclo di vita, attraverso la comunicazione di accurate e verificabili informazioni sugli aspetti ambientali diretti e indiretti di beni e servizi²⁶⁹ (Baldo G.L. *et al.*, 2008).

265 BALDO G.L. *et al.* (2008), cit., p. 40.

266 ISO (2009), *Environmental management The ISO 14000 family of International Standards* (pp. tot. 12), documento consultabile al link: http://www.iso.org/iso/theiso14000family_2009.pdf [ultima consultazione: 3/06/2015].

267 UNI EN ISO 14020, *Environmental labels and declarations - General principles* - un'anteprima della norma è consultabile al link: http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=34425 [ultima consultazione: 15/05/2015].

268 ISPRA, articolo relativo alle norme ISO della serie 14000 - consultabile al link: <http://www.isprambiente.gov.it/it/temi/sviluppo-sostenibile/strumenti-per-lo-sviluppo-sostenibile/le-norme-della-serie-iso-14000> [ultima consultazione: 17/07/2015].

269 BALDO G.L. *et al.* (2008), cit., p. 41.

Le etichette volontarie definite dalla normativa succitata si dividono in: Tipo I, Tipo II e Tipo III.



(Immagine n. 27)
Marchio europeo di qualità ecologica Ecolabel

• **TIPO I** (ISO 14024 ²⁷⁰): Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteria che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL ²⁷¹) [si vedano le immagini n. 26-27, 30];

270 ISO 14024 (1999), *Environmental labels and declarations - Type I environmental labelling - Principles and procedures* - un'anteprima della norma è consultabile al link: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:14024:ed-1:v1:en> (ultima consultazione: 20/09/2015).

271 PARLAMENTO EUROPEO e CONSIGLIO UE (2010b), *Regolamento (CE) N. 66/2010 del 25/11/2009 relativo al marchio di qualità ecologica dell'Unione europea (Ecolabel UE)* (pp. tot. 19), documento consultabile al link: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:027:0001:0019:it:PDF> (ultima consultazione: 22/09/2015).

DATABASE consultabile online con tutti i prodotti certificati Ecolabel: <http://ec.europa.eu/ecat/search/performProductSearch.do> (ultima consultazione: 22/09/2015).



(Immagine n. 28)
Simbolo di auto-dichiarazione ambientale

• **TIPO II** (ISO 14021 ²⁷²): Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: *riciclabile, compostabile, ecc...*) (si veda immagine n. 28);



(Immagine n. 29)
Marchio EPD - Environmental Product Declaration

• **TIPO III** (ISO 14025 ²⁷³): Le EPD (*Environmental Product Declaration*) sono etichette ecologiche che

272 ISO 14021 (1999), *Environmental labels and declarations - Self-declared environmental claims (Type II environmental labelling)* - un'anteprima della norma è consultabile al link: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:14021:ed-1:v1:en> (ultima consultazione: 25/09/2015).

273 ISO 14025 (2006), *Environmental labels and declarations - Type III environmental declarations - Principles and procedures* - un'anteprima della norma è consultabile al link: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:14025:ed-1:v1:en> (ultima consultazione: 25/09/2015).



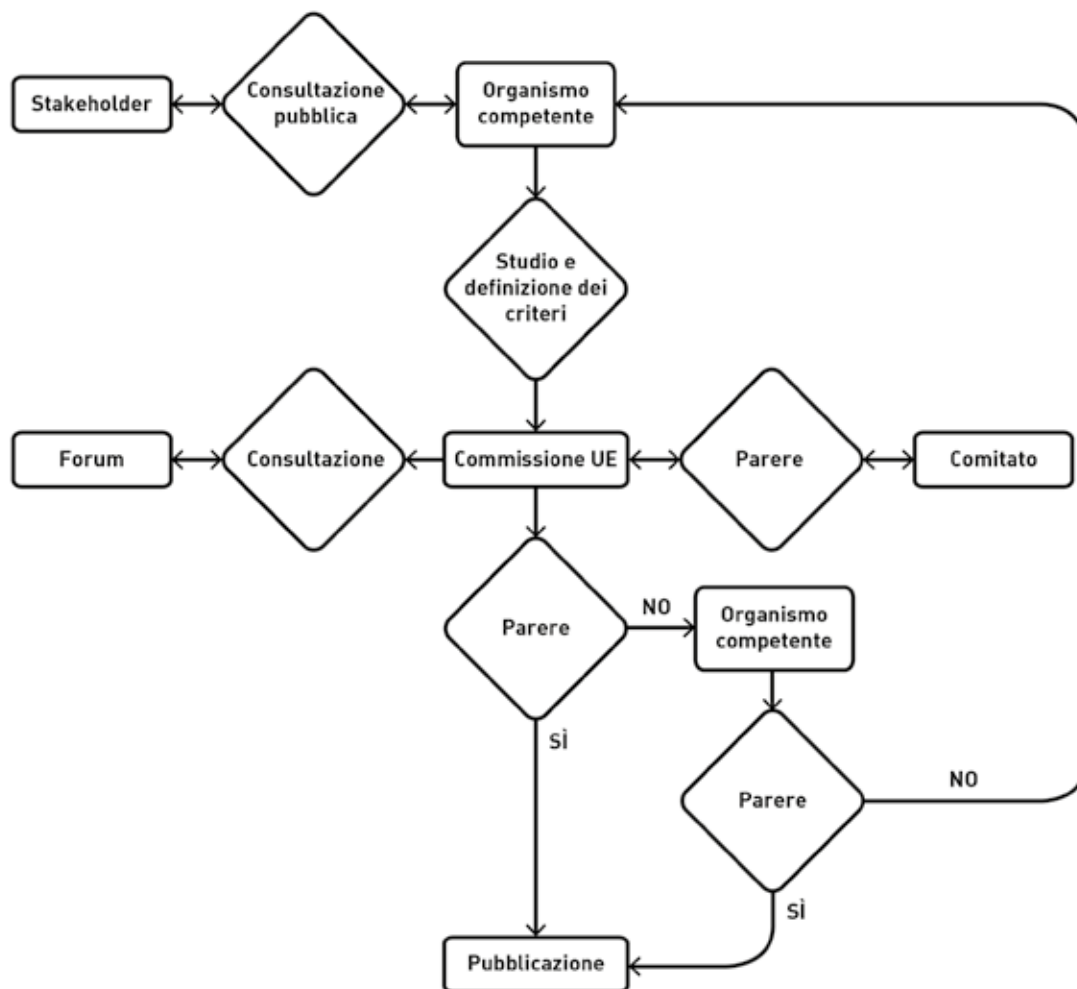
(Immagine n. 30)
Prodotto marchiato Ecolabel - linea Lucart Professional, Lucart S.p.A.

riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile (si veda immagine n. 29).

In particolare, le EPD o DAP in italiano (Dichiarazione Ambientale di Prodotto), è un documento con il quale si comunicano informazioni oggettive, confrontabili e credibili relative alla prestazione ambientale di prodotti e servizi. Tali informazioni hanno carattere esclusivamente informativo, non prevedendo modalità di valutazione, criteri di preferibilità o livelli minimi che la prestazione ambientale debba rispettare.

Come sostiene Baldo G.L. sulla base di questa classificazione è già possibile evidenziare le peculiarità di queste modalità di comunicazione delle prestazioni ambientali di un prodotto/servizio. Nell'etichetta di tipo I viene premiata l'eccellenza ambientale in quanto il sistema indagato ha superato le soglie fissate dall'organismo di competenza, quella di tipo II si basa sulla trasparenza, mentre nell'etichetta di tipo III non viene affermata la bontà assoluta del processo produttivo (non fanno riferimento a criteri minimi), lasciando quindi al consumatore la possibilità di confrontare sistemi alternativi sulla base di parametri calcolati con procedimenti standardizzati (LCA)²⁷⁴ (Baldo G.L. *et al.*, 2008).

274 BALDO G.L. *et al.* (2008), cit., pp. 41-42.

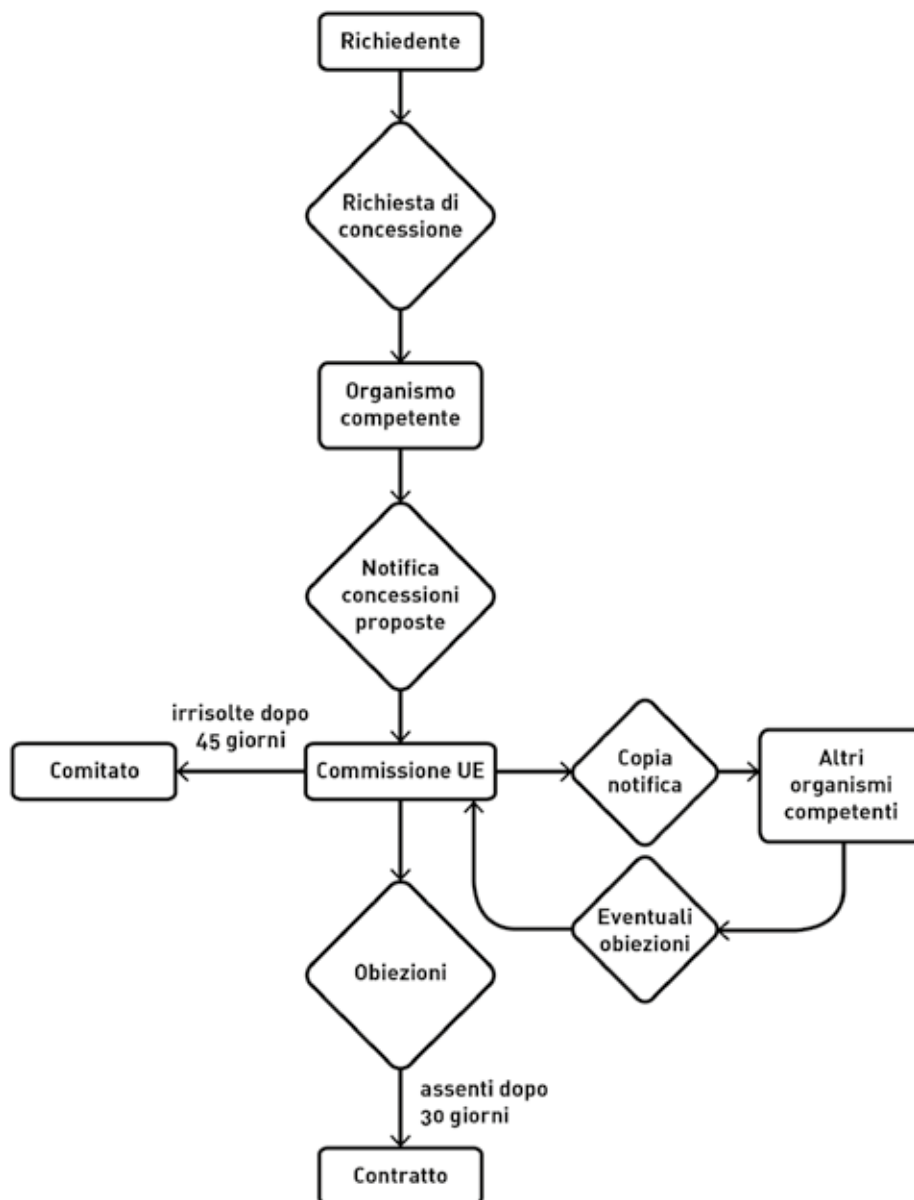


(Immagine n. 31)
Procedura di definizione dei criteri per l'assegnazione dell'Ecolabel a nuovi prodotti
[Fonte: Borlenghi R., 2000]

Oggi i criteri relativi all' *Ecolabel* europeo sono disponibili per oltre trenta tipologie di prodotti e l'assegnazione del marchio fa riferimento al regolamento Regolamento (CE) N. 66/2010 (cfr. nota n. 268 di questo paragrafo). I requisiti generali dei criteri sulla base del regolamento succitato si basano sulla base delle prestazioni ambientali e definiscono i requisiti ambientali che una determinata tipologia di prodotto deve rispettare attraverso l'applicazione di metodi scientifici

(es. LCA) ²⁷⁵ (Borlenghi R., 2000). Nella determinazione dei criteri sono tenuti in considerazione una serie di aspetti tra cui gli impatti ambientali più significativi (tra cui l'impatto sui cambiamenti climatici, sulle biodiversità, sul consumo di energia e di risorse), la sostituzione di sostanze pericolose con sostanze più sicure, i concetti di riutilizzo e riciclabilità, gli

275 BORLENGHI R. (2000), *Guida alle norme ISO 14000 : i sistemi di gestione ambientale, l'audit ambientale, il labelling, la valutazione del ciclo della vita (LCA), la valutazione delle prestazioni ambientali (EPE), i sistemi integrati di gestione*, Hoepli, Milano, p. 99 (pp. tot. 226).



(Immagine n. 32)
 Procedura di concessione dell'Ecolabel
 [Fonte: Borlenghi R., 2000]

(1.3.1.1) C | Le etichette ambientali: obbligatorie, volontarie e di Tipo I, II e III

aspetti etici e sociali (rispettando i codici e le norme di condotta pertinenti con L'Organizzazione internazionale del lavoro)²⁷⁶ (European Commission, 2010b). I criteri non fanno quindi riferimento solo ad aspetti ambientali ma anche prestazionali. Oggi i criteri relativi al marchio

Ecolabel EU sono disponibili per oltre trenta prodotti tra cui: detersivi multiuso, arredo, lubrificanti, calzature, materassi, substrati di coltivazione, prodotti vernicianti, carta stampata, televisori, servizi di ricettività turistica. Una lista aggiornata a luglio 2015 è disponibile sul sito ISPRA²⁷⁷,

276 PARLAMENTO EUROPEO e CONSIGLIO UE (2010b), *Doc. cit.*, pp. 3-4.

277 ISPRA (2015), La tabella aggiornata al 22 luglio 2015 riporta i gruppi di prodotti, le decisioni della Commissione



(Immagine n. 33)
Der Blaue Engel (Germania)



(Immagine n. 34)
White Swan (Paesi Scandinavi)



(Immagine n. 35)
NF Environnement (Francia)



(Immagine n. 36)
Environmental Choice Program - EcoLogo (Canada)



(Immagine n. 37)
EcoMark (Giappone)



(Immagine n. 38)
Green Label (Singapore)

mentre sul sito della Commissione è possibile consultare il database relativo ai prodotti o servizi che hanno già acquisito il marchio ²⁷⁸ (European Commission).

La procedura per la definizione dei criteri è rappresentata nella tabella ²⁷⁹ (Borlenghi R., 2000) (si veda immagine n. 31); i criteri restano normalmente validi per un periodo di quattro anni, al termine dei quali vengono riesaminati per essere eventualmente adattati alle nuove condizioni di mercato e di sviluppo tecnologico ²⁸⁰ (Baldo G.L. *et al.*, 2008).

Il marchio viene assegnato secondo uno specifico procedimento definito in tabella ²⁸¹ (Borlenghi R., 2000)(Baldo G.L. *et al.*, 2008) (si veda immagine n. 32).; sul sito ISPRA è possibile accedere al documento relativo alla procedura per l'assegnazione del marchio ²⁸² (ISPRA, 2015).

Il marchio di qualità ecologica europeo si affianca a ad altri marchi di tipo I appartenenti a vari paesi sia comunitari



(Immagine n. 39)
Global Ecolabelling Network

che extra UE come ad esempio: il *Blaue Engel* tedesco (1977) (si veda immagine n. 33), il *White Swan* dei Paesi Scandinavi (1988) (si veda immagine n. 34), *NF Environnement* francese (1991) (si veda immagine n. 35), l'*Environmental Choice Program (EcoLogo)* canadese (1988) (si veda immagine n. 36), l'*EcoMark* giapponese (1988) (si veda immagine n. 37), il *Green Label* di Singapore (1992) ²⁸³ (Borlenghi R., 2000) (si veda immagine n. 38). Numerosi altri marchi simili all'Ecolabel sono consultabile sul sito del *Global Ecolabelling Network* ²⁸⁴ (si veda immagine n. 39).

L'etichetta denominata *Environmental Product Declaration* è stata implementata a partire dal 1998 dallo *Swedish Environmental Management Council* oggi gestito a livello internazionale dal GEDnet ²⁸⁵. Come abbiamo avuto modo di affrontare, le etichette di tipo III (o EPD) pur offrendo dati oggettivi attraverso

EU e la scadenza del Criterio per approfondimenti: <http://www.isprambiente.gov.it/it/certificazioni/files/ecolabel/decisioni/tabella-criteri-e-scadenze> (ultima consultazione: 16/07/2015).

278 EUROPEAN COMMISSION, Database consultabile online con tutti i prodotti certificati Ecolabel: <http://ec.europa.eu/ecat/search/performProductSearch.do> (ultima consultazione: 16/07/2015).

279 Borlenghi R. (2000), *Op. cit.*, p. 100.

280 BALDO G.L. *et al.* (2008), *cit.*, p. 43.

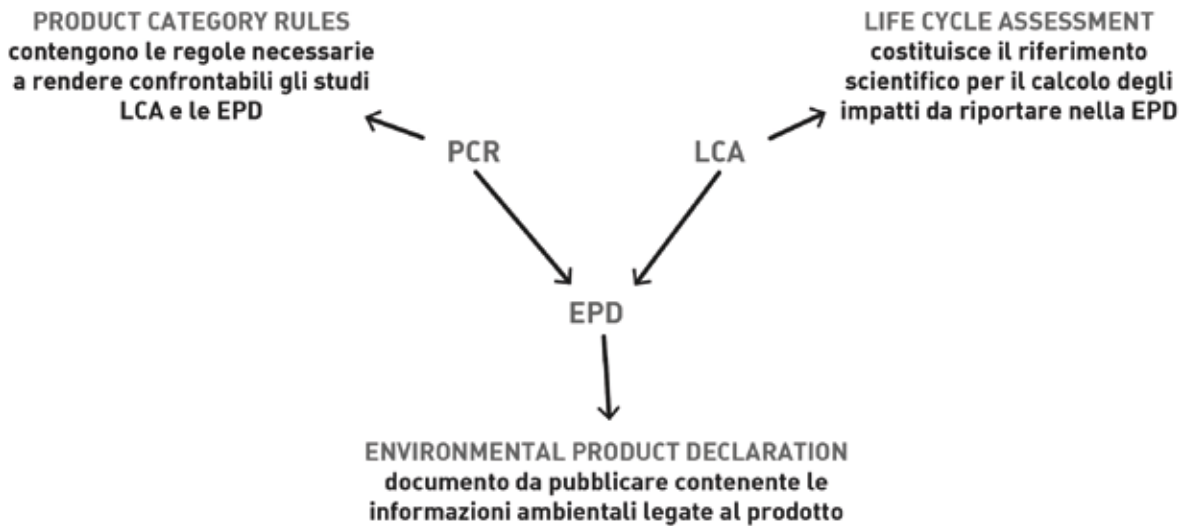
281 BORLENGHI R. (2000), *cit.*, p. 101 - si veda anche BALDO G.L. (2008), *cit.*, p. 44.

282 ISPRA (2015), *Procedura per la concessione della licenza d'uso del marchio di qualità ecologica dell'Unione Europea - Ecolabel EU - e per la vigilanza sul corretto uso dello stesso ai sensi del regolamento (CE) 66/2010 del Parlamento Europeo e del Consiglio UE del 25/11/2009* (pp. tot. 14), documento consultabile al link: <http://www.isprambiente.gov.it/it/certificazioni/files/ecolabel/procedure/procedura-ecolabel> (ultima consultazione: 16/07/2015).

283 BORLENGHI R. (2000), *cit.*, p. 98.

284 Piattaforma web relativa ai marchi ecolabel globali consultabile al link: <http://www.globalecolabelling.net/> (ultima consultazione: 18/07/2015).

285 GEDnet, per approfondimenti: <http://gednet.org/>.



(Immagine n. 40)
I documenti di riferimento del sistema EPD®
[Fonte: Baldo G. L. et al., 2008]

l'applicazione di procedure scientifiche tipo la LCA, non richiedono specifici criteri minimi, però per ogni categoria sono state create le *Product Category Rules* per permettere la comparabilità dei vari studi²⁸⁶ tra prodotti simili. La documentazione di riferimento per effettuare una EPD riguarda, oltre al programma generale²⁸⁷ e alle normative di riferimento ISO 14040²⁸⁸ e 14044²⁸⁹, i seguenti documenti:

286 Archivio consultabile online relativo alle varie *Product Category Rules*, ad oggi sono disponibili oltre 500 tipologie di prodotti - consultabile al link: <http://www.environdec.com/en/PCR/> (ultima consultazione: 21/09/2015).

287 THE INTERNATIONAL EPD SYSTEM (2015), *General programme instructions for the international EPD system* (pp. tot. 80), documento consultabile al link: <http://environdec.com/Documents/GPI/General%20Programme%20Instructions%20v2.5.pdf> (ultima consultazione: 21/09/2015).

288 ISO 14040 (2006), *Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework* - un'anteprima della norma è consultabile al link: 14040 <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:14040:ed-2:v1:en> (ultima consultazione: 25/09/2015).

289 ISO 14044 (2006), *Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines*

- i requisiti specifici di prodotto (PCR - *Product Category Rules*) i quali costituiscono la "scheda tecnica";
- i risultati di uno studio LCA (condotto sulla base dei PCR)
- la vera e propria EPD che dovrà essere convalidata da una terza parte accreditata²⁹⁰ (Baldo et al., 2008) (si veda immagine n. 40).

La scheda PCR²⁹¹ è un documento che va tenuto come riferimento per la procedura da svolgere al fine di completare la EPD, dove vengono fornite le indicazioni su come svolgere l'analisi ambientale relativa alla tipologia di prodotto.

- un'anteprima della norma è consultabile al link: http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=38498 (ultima consultazione: 25/09/2015).

290 BALDO G.L. et al. (2008), cit., pp. 49-51.

291 ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION, *PCR relativo ai mobili per ufficio* - documento completo consultabile al link: <http://www.environdec.com/en/PCR/Detail/?id=158&epslanguage=en&Pcr=8458#Vog5sJPhD8M> (ultima consultazione: 28/09/2015).

arper Catifa 46, 4 gambe



EPD n.: 1021

Approvata il 25.05.2012 in base alla norma ISO 14025, 8.1.4.
 Documento valido fino al: 25.05.2017.

Firma: *Svein Fossdal*

Verifica dei dati:

Il Prof. Annik Magerholm Fet (Global & Local) ha svolto, in modo indipendente, una verifica dei dati LCA e delle altre informazioni di carattere ambientale contenute nella dichiarazione, secondo quanto previsto dalla norma ISO 14025, § 8.1.3

Firma: *Annik Magerholm Fet*

La presente dichiarazione è stata redatta da:
 Michela Possagno (Arper) e Leo Breedveld (2B).

PCR:

Regole di Categoria di Prodotto (PCR) per le sedute (NPCR003, 2008).

La EPD:

Le EPD rilasciate da operatori diversi da EPD-Norge non sono necessariamente equiparabili.

Principali indicatori ambientali (dalla culla alla tomba)

Riscaldamento globale:	18,7 kg CO ₂ eq.
Consumo di risorse energetiche:	432,9 MJ
Durata di vita prevista:	15 anni

Descrizione dell'azienda :

Arper SpA
 Via Lombardia 16
 31050 Monastier (TV), Italia
 E-mail: info@arper.com

Certificazione ISO14001 rilasciata da DNV
 Certificazione N.
 Data di rilascio 14-10-2009.

Descrizione del prodotto:	Catifa 46, in PP mono- o bicolore con base 4 gambe in acciaio.
Unità funzionale:	1 seduta mantenuta per un periodo di 15 anni
Fasi del ciclo di vita considerate:	"dalla culla alla tomba", il concetto copre l'intero ciclo di vita del prodotto : dall'estrazione delle materie prime, al loro trasporto, dalla produzione, distribuzione e utilizzo, fino alla manutenzione e allo smaltimento a fine vita.
Anno di riferimento:	2010.
Confini di tempo:	Dati primari: produttore e principali fornitori (2010). Dati secondari: Ecoinvent v2.2.
Mercato previsto:	Mondiale.
Contatti:	Michela Possagno.

Specifiche di prodotto

Tabella 1: Composizione del prodotto

Materiale		Peso [kg]	Percentuale [%]	Percentuale proveniente da fornitori con certificazione EMS	Percentuale di componenti con EPD certificata	Confini del sistema (vedasi informazioni aggiuntive)
Catifa 46 4 gambe	Polipropilene (PP)	2,271	37,7%	100%	0	AEF
	Acciaio	2,004	33,3%	100%	0	AEF
	Poliuretano (PUR)	0,022	0,4%	0	0	AEF
	Polietilene (PE)	0,006	0,1%	0	0	AEF
Imballo	Cartone	1,619	26,9%	0	0	AEF
	Polietilene (PE)	0,086	1,4%	0	0	AEF
	Acciaio	0,011	0,2%	0	0	AEF
	Carta	0,005	0,1%	0	0	AEF
Totale		6,024	100,0%	71,0%	0,0%	AEF

(Immagine n. 41)
 Estratto di EPD Norge - sedia, Arper S.p.A.
 [Fonte: EPD International]

Trattamento di fine vita del prodotto

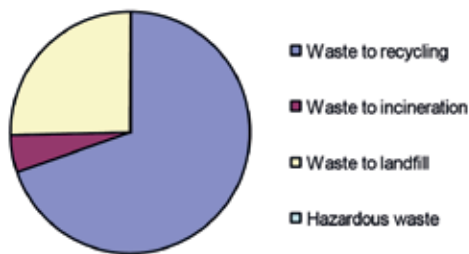


Figura 4: Smaltimento previsto per il modello Catifa 46 con base 4 gambe in acciaio.

L'analisi si basa su dati statistici italiani relativi ai vari scenari di gestione dello smaltimento dei diversi materiali. La Figura 5 presenta lo scenario di smaltimento medio dei vari materiali, mentre nella figura 4 viene presentato lo scenario di smaltimento del prodotto (Catifa 46 con base 4 gambe in acciaio). Per quanto riguarda il trattamento di fine vita in altri paesi, si presuppone che lo scenario di smaltimento sia in linea con l'attuale sistema italiano per il trattamento dei materiali.

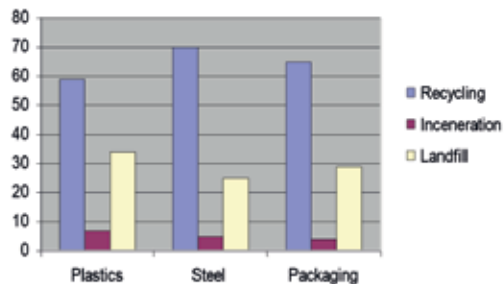


Figura 5: Dati statistici relativi ai vari scenari di gestione dello smaltimento per ciascun materiale.

Decisioni metodologiche

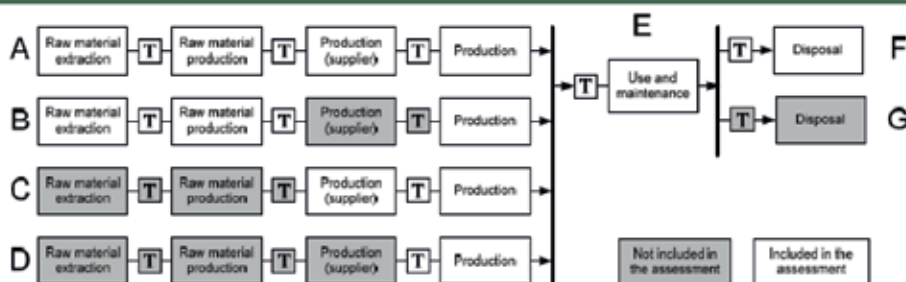


Figura 6: Confini del sistema. Vedasi la Tabella 1 per le specifiche relative ai confini del sistema per questa dichiarazione (AEF).

Criteri di esclusione: Possono venir omessi i processi e le attività che concorrono a meno del 1% dell'impatto totale ambientale di ciascuna categoria d'impatto. Tali criteri di esclusione non sono stati applicati. Le infrastrutture sono state omesse nel caso di processi generati dal database Ecoinvent.

Fase di utilizzo: Lo scenario relativo alla fase di utilizzo viene presentato in base alle condizioni italiane. La fase di utilizzo della seduta prevede la pulizia mensile della sedia per mezzo di un panno soffice imbevuto di una soluzione di acqua tiepida e sapone neutro.

Fase di smaltimento: La fase di smaltimento si basa su dati statistici italiani (2007). Dato che la durata del ciclo di vita del prodotto potrebbe essere superiore a quella prevista, il trattamento di fine vita avrà probabilmente un minor impatto a livello ambientale rispetto a quanto indicato nella presente dichiarazione.

Regole di allocazione: Per le risorse vergini sono inclusi materie prime e processi produttivi. Non viene fatta alcuna allocazione per i materiali soggetti a riciclo. Per l'input di risorse soggette a riciclo viene incluso il processo di riciclo. Gli output soggetti a riciclo sono considerati output da apportarsi al ciclo di vita successivo. I consumi di energia, l'utilizzo di acqua e la produzione di rifiuti presso il sito produttivo (Arper) sono stati allocati a ciascuna sedia sulla base del criterio di allocazione di massa.

Riferimenti

- ISO 14040:2006. Gestione ambientale, Valutazione del ciclo di vita (LCA), Principi e quadro di riferimento (www.iso.org).
- ISO 14044:2006. Gestione ambientale, Valutazione del ciclo di vita (LCA), Requisiti e linee guida (www.iso.org).
- ISO 14025:2006. Etichette e dichiarazioni ambientali, Dichiarazioni ambientali di Tipo III (www.iso.org).
- NPCR003 Regole di Categoria di prodotto (PCR) per le sedute (www.epd-norge.no).
- NEPD No:101. Arper Catifa 46 4 gambe (www.epd-norge.no).
- 2B, 2008. LCA interna per Catifa 46, base 4 gambe acciaio. Arper SpA, Monastier (www.arper.it).
- 2B, 2011. LCA interna aggiornata per Catifa 46, base 4 gambe acciaio. Arper SpA, Monastier (www.arper.it).

Nella PCR vengono riportati ad esempio l'unità funzionale da considerare nell'analisi (es. per una seduta durata media di vita 15 anni), il sistema da tenere come riferimento (es. upstream - core module - Downstream module), i potenziali impatti da evidenziare nel documento finale (es. greenhouse gases - emission of ozone depleting gas - emission of acidification gases). Anche gli EPD, come gli Ecolabel, sono di diverse tipologie, come ad esempio l'EPD Norvegia, di cui si riporta un estratto relativo ad una sedia²⁹² dell'azienda Arper (si vedano le immagini n. 41-42).

292 ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION, *EPD relativo ad una sedia* - documento completo consultabile al link: <http://gryphon.environdec.com/data/files/6/8666/epd349it.pdf> (ultima consultazione: 25/09/2015).



100% COTTON
MADE IN
BANGLADESH
BY JOYA WHO
LEFT SCHOOL
AT THE AGE
OF TWELVE TO
HELP SUPPORT
HER TWO
BROTHERS
AND NEWLY-
WIDOWED
MOTHER. HER
FATHER WAS
KILLED WHEN
A FIRE RIPPED
THROUGH THE
COTTON
FACTORY
WHERE HE
WORKED. SHE
NOW WORKS
IN THE
BUILDING
ACROSS THE
STREET FROM
THE BURNED
DOWN
FACTORY. A
CONSTANT
REMINDER OF
THE RISK SHE
TAKES
EVERYDAY.

**THE LABEL
DOESN'T TELL
THE WHOLE
STORY.**

1.3.2 - Autre étiquette: Fairtrade, Social Footprint, Cradle to Cradle

1.3.2

Altre etichette: Fairtrade, Social Footprint, Cradle to Cradle

In questo paragrafo si riportano brevemente alcune etichette che pur non facendo parte della recente politica EU risultano interessanti sia dal punto di vista del consumo (maggiore trasparenza per i consumatori) sia dal punto di vista del progetto. Inoltre come visto la nella *rivoluzione della sostenibilità*²⁹³ assumono importanza le questioni sociali e il concetto di *capitalismo naturale*²⁹⁴, aspetti entrambi tenuti in considerazione nelle nuove misure del benessere che tentano di andare oltre al *PIL*²⁹⁵. Ad esempio l'etichetta basata

sul concetto Cradle to Cradle²⁹⁶ (McDonough W., Braungart M., 2005) ha creato un Tool online per i progettisti con il quale orientare la progettazione in un'ottica di economia circolare²⁹⁷; è da sottolineare che il tool si basa sul concetto di *creative commons*²⁹⁸ (CC) che come abbiamo visto fa parte della trasformazione sociale in atto.

293 Cfr. paragrafo 1.2.

294 Cfr. paragrafo 1.2.1.

295 Cfr. paragrafo 1.1.2.

296 MCDONOUGH W., BRAUNGART M. (2005), cit.

297 CRADLE TO CRADLE TOOL (2015), *Tool per progettare prodotti certificati Cradle to Cradle per l'economia circolare* - consultabile tramite registrazione al link: http://education.c2ccertified.org/lms/index.php?r=player&course_id=2 (ultima consultazione: 2/12/2015).

298 CREATIVE COMMONS, termini di licenza consultabili al link: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/> (ultima consultazione: 20/10/2015).



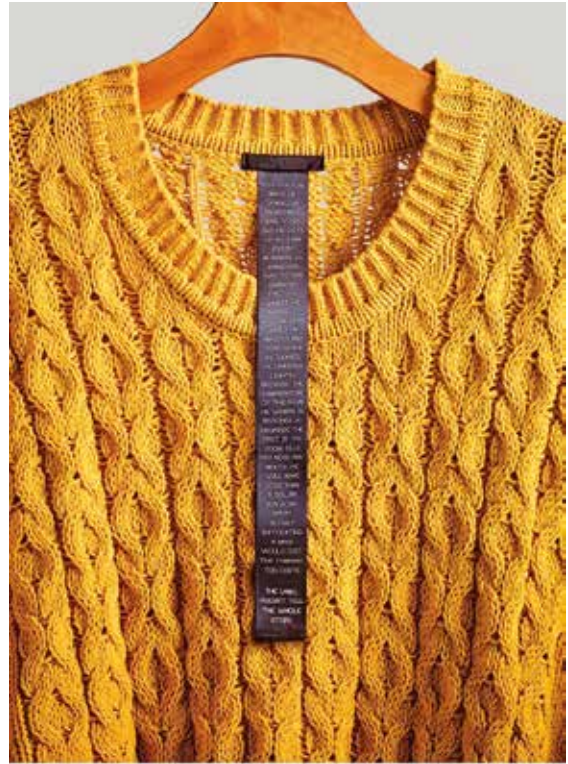
FAIRTRADE
INTERNATIONAL

(Immagine n. 43)
Marchio Fairtrade®

Il concetto di economia circolare è entrato a far parte con forza nelle politiche dell'UE con il settimo programma quadro citato a cui vi si aggiunge, molto recentemente, Il Pacchetto sull'Economia Circolare²⁹⁹ (European Commission, 2015a), il quale prevede una riorganizzazione normativa sui rifiuti e sulla definizione di alcuni criteri che dovranno rispettare i prodotti (riparabilità, separabilità delle parti ecc...) (European Commission, 2015b).

L'importanza degli aspetti sociali come visto precedentemente riveste un ruolo centrale nella transizione verso un modello di sviluppo responsabile secondo gli obiettivi del rapporto Brundtland. Dal punto di vista sociale è da segnalare il marchio internazionale

.....
299 EUROPEAN COMMISSION (2015a), *Pacchetto sull'economia circolare: domande e risposte*, art. web consultabile al link: http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-15-6204_it.htm . Si veda anche: EUROPEAN COMMISSION (2015b), COM(2015) 614. *L'anello mancante - Piano d'azione dell'Unione europea per l'economia circolare*, consultabile al link: http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:8a8ef5e8-99a0-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0009.02/DOC_1&format=PDF (ultima consultazione: 2/12/2015).



It's time for change. Buying fairtrade ensures workers are being compensated fairly and not exposed to unsafe working conditions.

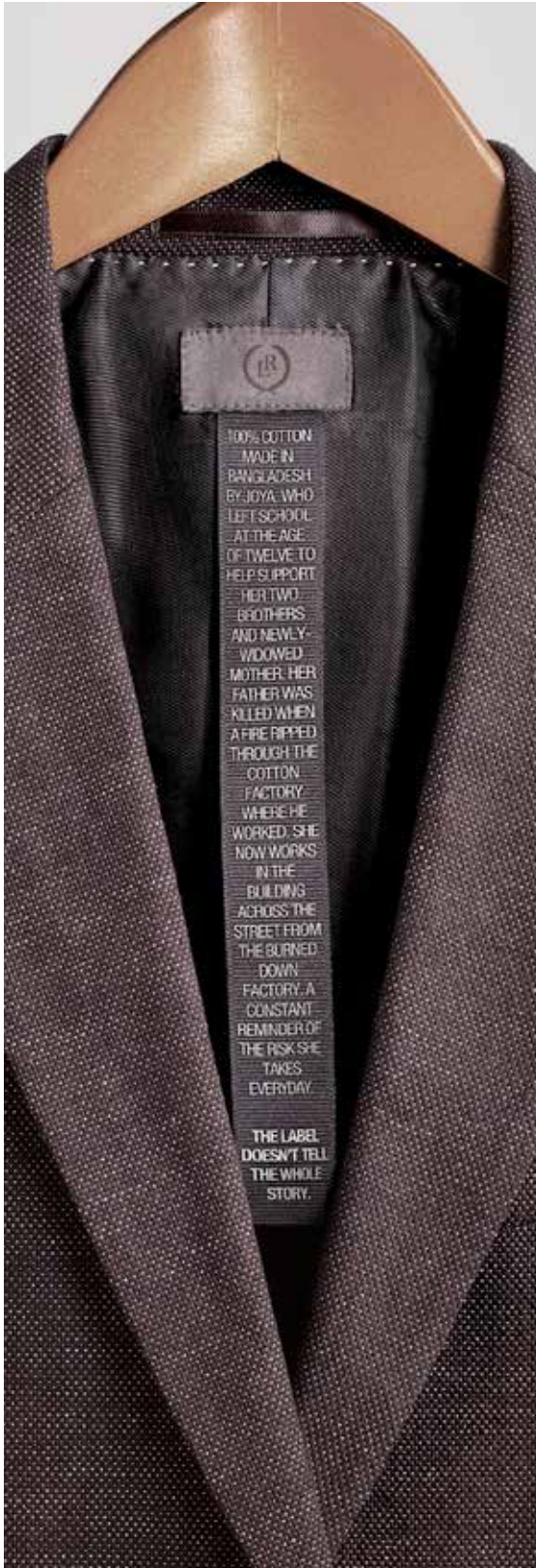
THE CANADIAN FAIR TRADE NETWORK

(Immagine n. 44 - in alto - e n. 45 - in basso)
The Canadian Fair Trade Network - iniziativa
"L'etichetta non racconta tutta la storia"



It's time for change. Buying fairtrade ensures workers are being compensated fairly and not exposed to unsafe working conditions.

THE CANADIAN FAIR TRADE NETWORK



(Immagine n. 46)
The Canadian Fair Trade Network - iniziativa
"L'etichetta non racconta tutta la storia"
Dettaglio

*Fairtrade*³⁰⁰ (si veda immagine n. 43), nato nel 2002 è il marchio più riconosciuto tra le etichette sociali (in generale rientra nel commercio equo e solidale). Certifica i prodotti che rispettano gli standard sociali, economici e ambientali definiti dall'*Organizzazione Internazionale di Etichettatura Fairtrade* la quale ha fissato regole e requisiti molto ristretti. È un marchio di prodotto, che non certifica le aziende.

Interessante da segnalare l'iniziativa lanciata dal *Canadian Fair Trade Network*³⁰¹ e *ReThink Communications* hanno lanciato a marzo di quest'anno la campagna "L'etichetta non racconta tutta la storia".

La campagna ha lo scopo di portare consapevolezza e convincere la gente a pensare, parlare e agire su temi attuali nella produzione e fabbricazione di tessuti e abbigliamento (si vedano le immagini n. 44-46).

Queste etichette provocatorie sono state fotografate nel tentativo di aumentare la consapevolezza riguardo la terribile e critica situazione in cui si trova chi lavora duramente nelle fabbriche che sfruttano i lavoratori in tutto il mondo. Nelle fotografie gli abiti sono dotati di etichette che non si limitano a riportare la dicitura relativa al materiale (es. 100% cotone), ma raccontano anche le tragiche storie di operai provenienti da Bangladesh, Cambogia e Sierra Leone.

Sempre in ambito sociale recentemente in Italia è nata la prima

300 FAIRTRADE INTERNATIONAL, *network internazionale*, consultabile al link: <http://www.fairtrade.net/> (ultima consultazione: 2/12/2015).

301 CANADIAN FAIR TRADE, *art. relativo all'iniziativa "L'etichetta non racconta tutta la sua storia"*, consultabile al link: <http://cftn.ca/campaigns/label-doesnt-tell-whole-story> (ultima consultazione: 9/10/2015).



(Immagine n. 47)
Marchio Socialfootprint®

Social Footprint³⁰² di prodotto (si veda immagine n. 47). Durante il periodo di dottorato ho avuto modo di assistere al convegno di lancio di questa nuova etichetta svoltosi a Milano presso la sede di Assolombarda nel mese di maggio 2015.

Nello specifico la *Certificazione Social Footprint – Product Social Identity (SFP)* nasce dalla collaborazione di un Gruppo di Lavoro di cui fanno parte tre dei principali Organismi di Certificazione nazionali ed internazionali: *Bureau Veritas*, *Certiquality* e *DNV GL*³⁰³.

La finalità ultima della certificazione SFP è quella di coinvolgere il consumatore in scelte di acquisto più consapevoli e supportare le Organizzazioni nella comunicazione trasparente al mercato.

L’Organizzazione che si certifica, da un lato assume l’impegno di stimolare il miglioramento delle condizioni etico sociali dei diversi anelli della sua filiera

302 SOCIAL FOOTPRINT (2015), per approfondimenti: <http://www.socialfootprint.it/> (ultima consultazione: 9/10/2015).

303 Per approfondimenti sugli enti certificatori della *Social Footprint*:

- **Bureau Veritas**: <http://www.bureauveritas.it/>
- **Certiquality**: <http://www.certiquality.it/>
- **BNV GL**: <http://www.dnvba.com/>



(Immagine n. 48)
Etichetta Socialfootprint® - Livello Base - A
[Fonte: Social Footprint]

di produzione; dall’altro, si impegna a rendere trasparente al consumatore la filiera da cui un prodotto proviene, la localizzazione dei fornitori e degli attori coinvolti nel processo di realizzazione finale del prodotto e le relative informazioni.

Così facendo l’Organizzazione può comunicare al mercato l’*impronta*

sociale di un suo prodotto, contrassegnandolo con un'apposita etichetta e associandovi ulteriori informazioni con altri mezzi (tra cui il web).

L'impronta sociale è misurata attraverso l'uso di appositi indicatori, i quali sono sottoposti al parere del Comitato di *stakeholder*³⁰⁴.

A seconda del numero, del tipo e del dettaglio degli indicatori, l'etichettatura *SFP* prevede due livelli:

Livello base, rappresentato dalla lettera A (si veda immagine n. 48) e *livello approfondito*, rappresentato dalle lettere AAA (si veda immagine n. 49).

Nello specifico gli indicatori che fanno parte di questa nuova tipologia di etichetta sono:

- tipologia di organizzazione (piccola/media/grande impresa);
- fornitori dei processi produttivi;
- fornitori delle materie prime;
- età media dei dipendenti;
- nazionalità dei dipendenti;
- provenienza dei fornitori;
- attività manuale;
- attività svolta da macchine;
- attività di ufficio.

L'etichetta dimostra come l'attenzione si sia spostata dalla quantificazione degli impatti ad una mappatura dei processi aziendali. In questa tipologia di etichetta prende valore la trasparenza verso il consumatore

304 Tra gli stakeholder vi sono: Presidenza del Consiglio dei Ministri, Ministero dello Sviluppo Economico, Ministero delle Politiche Agricole e Forestali, Fondazione Consumo Sostenibile, Fondazione Sodalitas e Confagricoltura.



(Immagine n. 49)
Etichetta Socialfootprint®- Livello Approfondito - AAA
[Fonte: Social Footprint]

finale che attraverso le informazioni fornite può compiere delle scelte più consapevoli. Risulta interessante inoltre la possibilità di estendere le informazioni dell'etichetta via web in modo da rendere più chiari i valori che stanno dietro ad un'etichetta, spesso espressa solamente con un simbolo.



(Immagine n. 50)
Etichetta Cradle to Cradle®

Come anticipato l'etichetta *Cradle to Cradle*³⁰⁵ risulta interessante perché riprende un concetto di economia circolare che recentemente si sta imponendo con forza nelle politiche dell'Unione Europea. Questa tipologia di etichetta nasce nel 2005 basandosi sul concetto "dalla culla alla culla" che abbiamo avuto modo di spiegare anche nei paragrafi precedenti. L'idea dei due fondatori è quella di considerare il concetto di crescita in modo positivo. Piuttosto che "ridurre il danno" l'etichetta si basa sul design positivo per la salute umana, ambientale ed economica. Quindi l'obiettivo dell'etichetta (si veda immagine n. 50) non è solo quella di ridurre a zero i consumi ma è quella di trasformare gli impatti dannosi in risorse positive.

I principi che stanno alla base dell'etichetta (si veda immagine n. 51) sono:

- **PUREZZA DEL MATERIALE**

I materiali dei componenti del prodotto vengono classificati lungo tutta la catena di distribuzione e valutati in base al loro impatto sull'ambiente e

305 Cfr. nota n. 294.



(Immagine n. 51)
Principi alla base dell'etichetta Cradle to Cradle®

sulla salute umana. I criteri di ogni livello sono relativamente incrementali all'ultimo livello che prevede l'assenza del concetto di elemento tossico, diventando elemento nutriente di un ciclo puro e non dannoso;

- **RIUTILIZZO DEL MATERIALE**

I prodotti vengono disegnati per essere integralmente biodegradabili come nutrienti "biologici" o per essere riciclati in nuovi prodotti come nutrienti "tecnici"; a ogni livello è necessario

perfezionare il riutilizzo del materiale e mantenerlo in cicli di continua evoluzione.

- **ENERGIE RINNOVABILI**

I criteri di ogni livello tendono verso l'eliminazione dell'utilizzo del carbon fossile e verso la produzione di energia da sorgenti 100% rinnovabili;

- **TUTELA DELLE RISORSE IDRICHE**

I processi di produzione sono pensati considerando l'acqua come un bene prezioso per tutti gli organismi viventi; ogni livello prevede la purificazione degli effluenti fino a raggiungere lo stato di acqua potabile;

- **EQUITÀ SOCIALE E BIODIVERSITÀ**

Le attività produttive sono concepite in armonia con l'ambiente e il progresso viene raggiunto attraverso un complessivo impatto positivo sulle persone e sull'intero pianeta ³⁰⁶ (Cradle to Cradle Innovation Institute, 2014).

Dalla nascita dell'etichetta (2005) sono stati certificati oltre 200 prodotti che è possibile consultare via web ³⁰⁷. Le certificazioni includono: detergenti (per la persona e per la casa), cosmetici, tessuti, arredamento, pannelli di rivestimento, additivi chimici per l'edilizia (es. per estendere la vita utile del cemento armato).

La certificazione si basa su criteri minimi per categorie di prodotti e si caratterizza per avere 5 livelli qualitativi (basic, bronze, silver, gold, platinum) sulla base delle valutazioni

306 CRADLE TO CRADLE INNOVATION INSTITUTE (2014), *Ridefinire il Prodotto di Qualità. Products Programme*, p. 3 (pp. tot. 8), documento consultabile al link: http://s3.amazonaws.com/c2c-website/resources/media_kit/print_collateral/C2CCertified_Brochure_IT.pdf (ultima consultazione: 14/10/2015).

307 CRADLE TO CRADLE CERTIFIED, database relativo alle certificazioni Cradle to Cradle, consultabile al link: <http://www.c2ccertified.org/products/registry> (ultima consultazione: 14/10/2015).

effettuate sui principi elencati precedentemente ³⁰⁸.

Gli enti accreditati per la certificazione di questa tipologia di etichetta sono: *McDonough Braungart Design Chemistry* (MBDC) e *Tox Services* per l'America del Nord ³⁰⁹, il *CTE Centro de Tecnologia de Edificações* per l'America del Sud ³¹⁰ inoltre vi sono molti altri enti in Europa come ad esempio l'*EPEA Internationale Umweltforschung GmbH* ³¹¹.

308 OVERVIEW OF THE CRADLE TO CRADLE CERTIFIED PRODUCT STANDARD, documento base per la certificazione, consultabile al link: http://s3.amazonaws.com/c2c-website/resources/certification/standard/C2CCertified_V3_Overview_121113.pdf (ultima consultazione: 2/10/2015).

309 Enti accreditati per la certificazione negli USA:

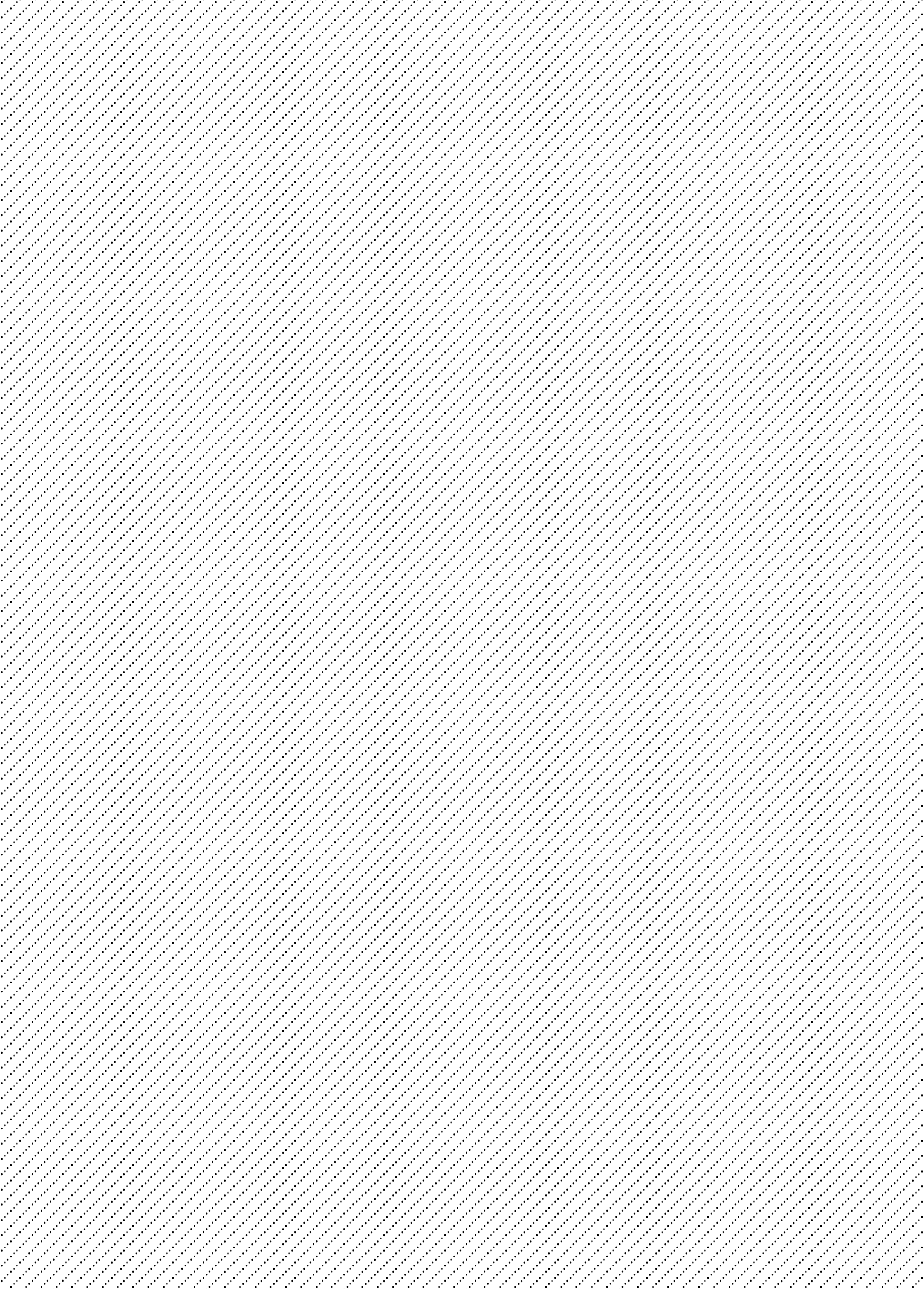
- **McDonough Braungart Design Chemistry**, sito web di riferimento: <http://www.mbdc.com/>
- **Tox Services**, sito web di riferimento: <http://toxservices.com/>

310 Enti accreditati per la certificazione in America del Sud:

- **CTE**, sito web di riferimento: <http://www.cte.com.br/>

311 Enti accreditati per la certificazione in Europa:

- **EPEA**, sito web di riferimento: <http://www.c2ccertified.org/get-certified/find-an-assessor>



2

Progetto e
Sostenibilità



Ecodesign
Life Cycle Design
Life Cycle Assessment
Design sistemico
More is different
Design Strategico
Nuove economie
Product Service System
Design Thinking
System Thinking
Biomimicry
Innovazione sociale
Professionista riflessivo
Wicked problem
Pratica situata
Design Community

Il capitolo descrive nella prima parte il rapporto tra sostenibilità e progetto nella sua evoluzione, dal concetto di rimedio del danno al design strategico per la sostenibilità, dove l'aumento della complessità del progetto fa spostare il focus dal prodotto, quindi dalla materia stessa, alle interrelazioni tra tutti gli attori del sistema.

Gli approcci quantitativi con cui venivano affrontate le problematiche legate alle sostenibilità si allargano verso soluzioni qualitative, dove il design agisce da cerniera tra il sistema produttivo e di consumo, andando a lavorare non soltanto sugli impatti ambientali ma soprattutto sulla generazione di stili di vita sostenibili.

Vengono quindi analizzati gli approcci alla sostenibilità ritenuti promettenti: le nuove economie (circular economy), la biomimetica, il design del servizio, il design strategico e l'innovazione sociale.

Nella seconda parte verrà trattato il ruolo del design, che, per progettare nella complessità dei sistemi ambientali, ecologici e sociali e quindi per agire efficacemente sul modello di consumo, non può che dotarsi della strategia, delle retroazioni, della sua ridondanza, della sua pratica riflessiva.



Per me il progettista è come
il buon contadino:
il buon contadino pianta un
bosco di castagni di cui sa
bene che non potrà godere
del legname né dei frutti,
né del fresco, mentre tutto
questo sarà possibile ai
suoi nipoti [...] Io credo che
il buon progettista, come il
buon contadino, sia quello
capace di pensare anche a
bisogni "altri", non solo a
quelli immediati.
Da questo punto di vista si
può dire che un progetto
è buono se induce la
gente a cambiare i propri
comportamenti



2.1

Design per la sostenibilità

«Per me il progettista è come il buon contadino: il buon contadino pianta un bosco di castagni di cui sa bene che non potrà godere del legname né dei frutti, né del fresco, mentre tutto questo sarà possibile ai suoi nipoti [...] lo credo che il buon progettista, come il buon contadino, sia quello capace di pensare anche a bisogni "altri", non solo a quelli immediati. Da questo punto di vista si può dire che un progetto è buono se induce la gente a cambiare i propri comportamenti»³¹² (Mari E., 2004).

I limiti ambientali - e non solo -, sono dunque lì a dimostrare che non è più

.....
³¹² ENZO MARI (2004), *La valigia senza manico. Arte, Design e Karaoke. Conversazione con Francesca Alfano Miglietti*, Bollati Boringhieri, Torino, p. 35 (pp. tot. 91).

possibile, oggi più che mai, 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-sistemici, tecnico-produttivi, tecnico-distributivi)»³¹³ (Maldonado T., 1991).

«L'idea che esista un ecodesign può portare a pensare che possa esistere un design "non-eco", ovvero 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 hanno oggi lo stesso peso di quelli funzionali, prestazionali, comunicativi o produttivi [...] per cui dovrebbero essere automaticamente parte del cuore dell'attenzione del progettista, qualunque sia il progetto che andrà ad affrontare»³¹⁴ (Badalucco L., Chiapponi M., 2009).

Molti dei termini usati per identificare i prodotti orientati alla sostenibilità come ad esempio design-verde, green-design o eco-design risultano quindi superflue³¹⁵ (Badalucco L., Chiapponi M., 2009). Lo stesso problema lo evidenzia anche Zurlo F. con riferimento al design strategico, dichiarando che già di per sé il design è un concetto fluido a cui vi si aggiunge un aggettivo "strategico" anch'esso non così chiaro³¹⁶ (Zurlo F., 2004).

313 MALDONADO T. (1991), *Disegno industriale un riesame*, La Feltrinelli, Milano, p. 12 (pp. tot. 128).

• ICSID (2015), nella definizione aggiornata al 2015 dell'ICSID entrano con forza i termini "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" "collega varie discipline" - definizione completa consultabile al link: <http://www.icsid.org/about/about/articles31.htm> - (ultima consultazione: 25/11/2015).

314 BADALUCCO L., CHIAPPONI M. (2009), *Op. cit.*, pp. 61-62.

315 *Ivi*, p. 25.

316 ZURLO F. (2004), *Della Relazione tra strategia e design: note critiche* in BERTOLA P. e MANZINI E. (2004), *Design Multiverso. Appunti di Fenomenologia del design*.

Tralasciando la problematica terminologica, il tema dell'ambiente in ambito progettuale è sempre stato al centro del dibattito, basti pensare a William Morris e all'esperienza delle Arts and Crafts (1850 - 1914) che furono 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 vita³¹⁷ (Tamborrini P., 2012). Più recentemente, intorno agli anni '70, sono sicuramente i contributi di Victor Papanek³¹⁸, il quale si interrogava sul ruolo e le responsabilità del progettista, e di Thomas Maldonado, che con la sua *Speranza Progettuale*³¹⁹ 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»³²⁰ (Papanek V., 1973).

Edizioni POLI.design, Milano, p. 75 (pp. tot. 257).

317 TAMBORRINI P. (2009), *Op. cit.*, p. 11.

318 PAPANEK V. (1973), *Progettare per il mondo reale*, Mondadori, Milano (pp. tot. 349) - titolo originale: *Design for the Real World*, 1970.

319 MALDONADO T. (1970), *La Speranza Progettuale. Ambiente e società*, Einaudi, Torino, 1970 (pp. tot. 153).

320 PAPANEK V., *Op. cit.*, p. 323.

Nello stesso periodo la sensibilità ambientale in termini progettuali è avvertita anche da Bonsiepe G. secondo il quale: «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»³²¹ (Bonsiepe G. 1993).

A livello teorico e didattico il design orientato alla sostenibilità ambientale si sviluppa inizialmente soprattutto per gli aspetti ambientali.

Il Design per la Sostenibilità Ambientale nasce come metodo progettuale orientato da criteri ecologici³²² (Vezzoli C., Manzini E., 2007); più in particolare il connubio tra pratica progettuale e ambiente viene definito con il termine *ecodesign*: «un approccio alla progettazione che, durante le diverse fasi che contraddistinguono un prodotto, prenda in uguale considerazione sia i requisiti di tipo ambientale che quelli tradizionali»³²³ (Brezet H. *et al.*, 1997 for UNEP).

Su questa definizione si veda anche il contributo di Keoleian G.A., che nella divisione dei ruoli dei vari componenti che partecipano al processo di Life Cycle Design affida all'industrial designer il compito di: «Creare un concetto di design che soddisfi i criteri ambientali, soddisfacendo tutte le altre

321 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, p. 62 (pp. tot. 249).

322 VEZZOLI C., MANZINI E. (2007), *Design per la Sostenibilità Ambientale*, Zanichelli Editore, Bologna, p. 1 (pp. tot. 349).

323 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, 1997, p. 4.

importanti funzioni»³²⁴ (Keoleian G.A., Menerey D., 1993).

In generale gli approcci progettuali che rientrano nel design per la sostenibilità ambientale possono essere sintetizzati in quattro livelli:

- re-design dell'esistente;
- progettazione di nuovi prodotti o servizi;
- progettazione di nuovi sistemi di prodotti o servizi;
- proposta di nuovi scenari corrispondenti a 'stili di vita sostenibili'³²⁵.

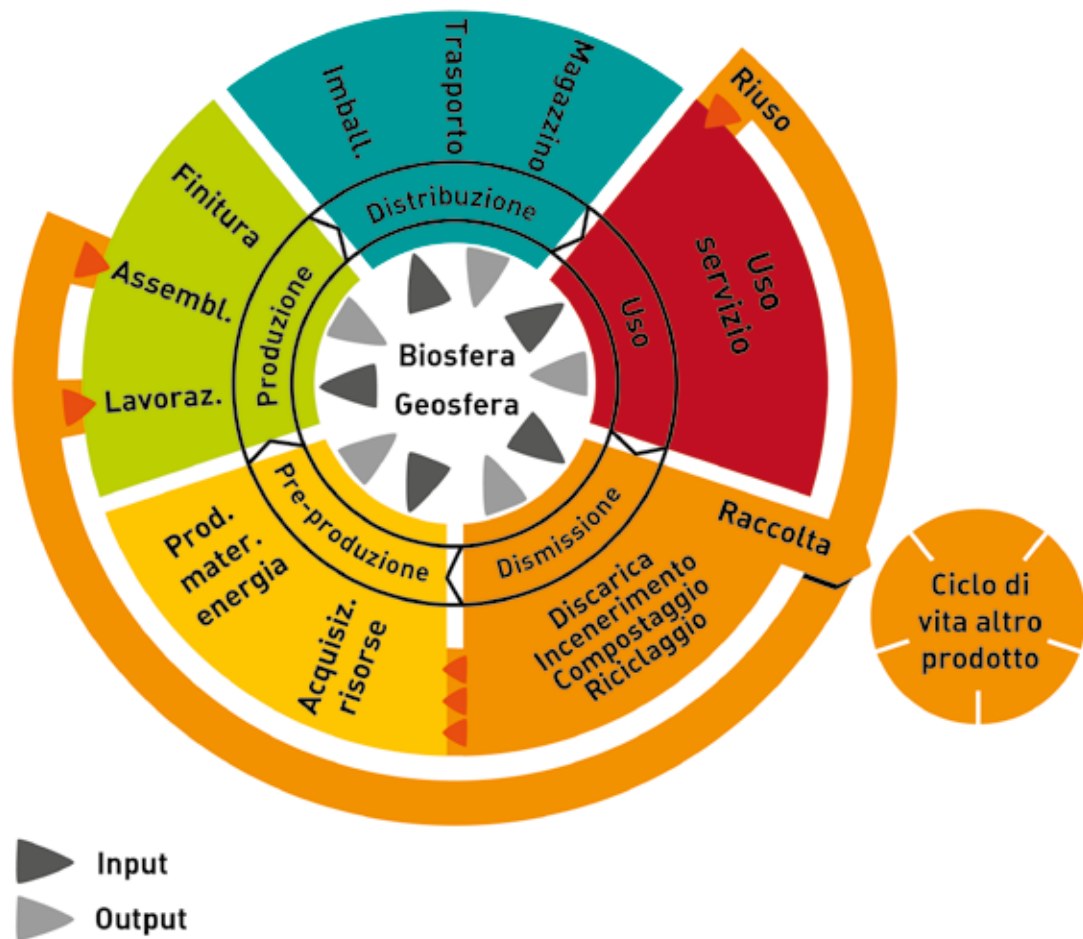
Nel successivo paragrafo vedremo che in realtà questi quattro approcci non sono nettamente distinti tra loro e non riguardano solo l'aspetto ambientale. Se per una transizione verso una società sostenibile sono necessarie, come affrontato nei paragrafi precedenti, innovazioni radicali, è quindi importante lavorare soprattutto a livello di sistema prodotto ed alla proposta di scenari corrispondenti a stili di vita sostenibili³²⁶ (Vezzoli C., Manzini E., 2007).

Manzini E. puntualizza in un articolo del 2008 che già venti anni prima «l'incontro tra design e le tematiche

324 KEOLEIAN G.A., MENEREY D., (1993), *Life Cycle Design Guidance Manual. Environmental Requirements and the Product System*, Environmental Protection Agency, USA, pp. 25-26 (pp. tot. 181) - Può essere considerato uno dei primi manuali dedicato ai requisiti ambientali dei prodotti e del ciclo di vita ideato appositamente per: product and industrial designers, packaging designers, progettisti di processo, manager di sviluppo prodotto (si vedano le pp. 6-7). Il manuale fa riferimento al *Concurrent Design*, ovvero procedure di progettazione simultanea per l'ottimizzazione del processo progettuale e nell'ottica di prevedere gli aspetti ambientali (si vedano le pp. 23-26) - il documento è consultabile al link: http://css.snre.umich.edu/css_doc/CSS93-02.pdf (ultima consultazione 13/10/2015).

325 VEZZOLI C., MANZINI E. (2007), *Op. cit.*, p. 3.

326 *Ibid.*



(Immagine n. 52)
Il ciclo di vita del sistema-prodotto
[Fonte: Vezzoli C., Manzini E., 2007]

ambientali [...] era già stato spostato dall'angusto terreno dell'eco-design [...] a quello del design strategico e dei nuovi servizi collaborativi (ed alla proposta di soluzioni sostenibili e scenari della sostenibilità)»³²⁷ (Manzini E., 2008). La citazione fa soprattutto riferimento all'ecodesign inteso come progettazione di prodotti applicando semplicemente materiali da riciclo senza tener conto dell'intero ciclo di vita del sistema-prodotto.

Il termine *ecodesign* viene usato comunque da molti autori per far riferimento all'approccio sistemico

327 MANZINI E., in BERTOLA P. e MAFFEI S. (a cura di, 2008), *Design research maps. Prospettive della ricerca universitaria in design in Italia*, Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna, p. 14 (pp. tot. 253).

della progettazione del ciclo di vita ovvero del Life Cycle Design (LCD)³²⁸ (Lanzavecchia *et al.*, 2011) (Baldo G.L. *et al.*, 2008) (Vezzoli C., Manzini E., 2007) (Keoleian G.A., Menerey D., 1993) (si veda immagine n. 52).

Nello specifico la progettazione del ciclo di vita entra a far parte delle pratiche progettuali a partire dagli anni '90³²⁹ (Vezzoli C., Manzini E., 2007).

328 LANZAVECCHIA C., TAMBORRINI P. e BARBERO S. (2011), *Op. cit.*

• BALDO G. L., MARINO M., ROSSI S. (ed. aggiornata 2008), *Analisi del Ciclo di Vita LCA. Gli strumenti per la progettazione sostenibile di materiali, prodotti e processi*, Edizioni Ambiente, Milano, p. 189 (pp. tot. 268).

• VEZZOLI C., MANZINI E. (2007), *cit.*, p. 65.

• KEOLEIAN G.A., MENEREY D. (1993), *Op. cit.*, pp. 11-20.

329 VEZZOLI C., MANZINI E. (2007), *cit.*, p. 58.

Altri autori fanno risalire le sue origini verso la fine degli anni '60, anche se i primi approcci non riguardano esattamente la progettazione completa del ciclo di vita come viene intesa oggi la progettazione dei requisiti ambientali, ma erano finalizzate alla valutazione di diversi materiali a parità di prestazione funzionali³³⁰ (Baldo G.L. *et al.*, 2008).

Oggi il LCD è dunque 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) tenendo 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 dimessi;
- progettare per il disassemblaggio/separazione di parti e materiali.

L'inserimento del LCD nel processo progettuale implica per forza di

330 BALDO G. L. *et al.* (2008), *Op. cit.*, pp. 27-32 - L'autore fa riferimento alle prime analisi ambientali svolte dall'Agenzia per la protezione dell'ambiente americana. Studi svolti sotto il nome di REPA tra cui analisi ambientali per *Coca-Cola Company* e per la *Mobil Chemical Company*. Si tratta in generale di valutazioni ambientali finalizzate alla comparazione di materiali diversi per medesime applicazioni al fine di individuare gli impatti ambientali.

cose un approccio più complesso³³¹ (Keoleian G.A., Menerey D., 1993) ed allo stesso tempo multidisciplinare al progetto, dove i fattori da tenere in considerazione si moltiplicano - si pensi ad esempio alla trasversalità che ha il packaging nel ciclo di vita del prodotto (non solo vi sarà da tenere in considerazione il prodotto, ma anche il packaging ed i rispettivi processi), pertanto risulta importante l'utilizzo di determinate strategie e metodi progettuali oltre al supporto di strumenti digitali come software, banche dati e tools.

Da quando i temi della sostenibilità iniziato a far parte della pratica progettuale sono stati sostanzialmente utilizzati due tipologie di approccio: quantitativo e qualitativo³³² (Lanzavecchia C., 2000)(Vezzoli C., Manzini E. 2007)(Barbero P., 2008). Per l'approccio quantitativo la pratica più utilizzata è sicuramente il *Life Cycle Assessment*³³³ (LCA), per quello

331 KEOLEIAN G.A., MENEREY D. (1993), *cit.*, p. III.

332 LANZAVECCHIA C. (2000), *Op. cit.*, capitolo 5: che fa particolare riferimento al CED (Concurrent EcoDesign): il CED può essere considerato, la cassetta degli attrezzi del progettista, anziché cacciavite chiodi e martelli, in questa scatola ci sono strumenti e tool (informatici e non), varie metodologie valutative, prassi industriali più o meno innovative ma tutte in qualche modo relazionabili alla questione ambientale in modo diretto o indiretto.

- VEZZOLI C., MANZINI E. (2007), pp. 208-209.
- BARBERO P., in BERTOLA P. e MAFFEI S. (2008), *Op. cit.*, pp. 100-102.

333 Direttamente dalla normativa UNI ISO14040 (citata anche nei paragrafi seguenti) p. 9/48 - L'LCA può dare supporto a:

- l'identificazione delle opportunità di migliorare la prestazione ambientale dei prodotti nei diversi stadi del loro ciclo di vita;
- l'informazione a coloro che prendono decisioni nell'industria e nelle organizzazioni governative o non governative (per esempio pianificazione strategica, scelta di priorità, progettazione o riprogettazione di prodotti o di processi);
- la scelta di indicatori pertinenti di prestazione ambientale con le relative tecniche di misurazione;

qualitativo si sono creati strumenti di orientamento alle decisioni più propriamente progettuali (nella seconda parte di questa ricerca è possibile vedere una classificazione dei vari strumenti, sia quantitativi che qualitativi).

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 la *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 risulta piuttosto riduttiva nell'uso che ne può fare un designer³³⁴ (Vezzoli C., Manzini E., 2007) anche se, con tutti i limiti che possiede, risulta comunque 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; - è da evidenziare che questa metodologia di valutazione è l'unica che permette l'attribuzione di *etichette ecologiche*³³⁵ (Baldo G.L. et al., 2008).

• il marketing (per es. l'attuazione di un sistema di etichetta ecologica, un'asserzione ambientale o la produzione di una dichiarazione ambientale di prodotto).

334 VEZZOLI C., MANZINI E. (2007), cit., p.247 - Infatti, si veda nota n. 308 (BALDO G.L. et al., 2008), dove l'autore fa riferimento alle prime LCA di fine anni '60 e non al LCD; in questo caso più che parlare di progettazione di ciclo di vita si può ritenere che alla fine degli anni '60 si inizia ad avere una certa attenzione circa gli impatti ambientali. L'approccio LCD nasce come già scritto in questo paragrafo ad inizio degli anni '90.

335 Cfr. paragrafo 1.3.1 - Si veda anche BALDO G. L., MARINO M., ROSSI S. (2008), *Op. cit.*, p. 39.

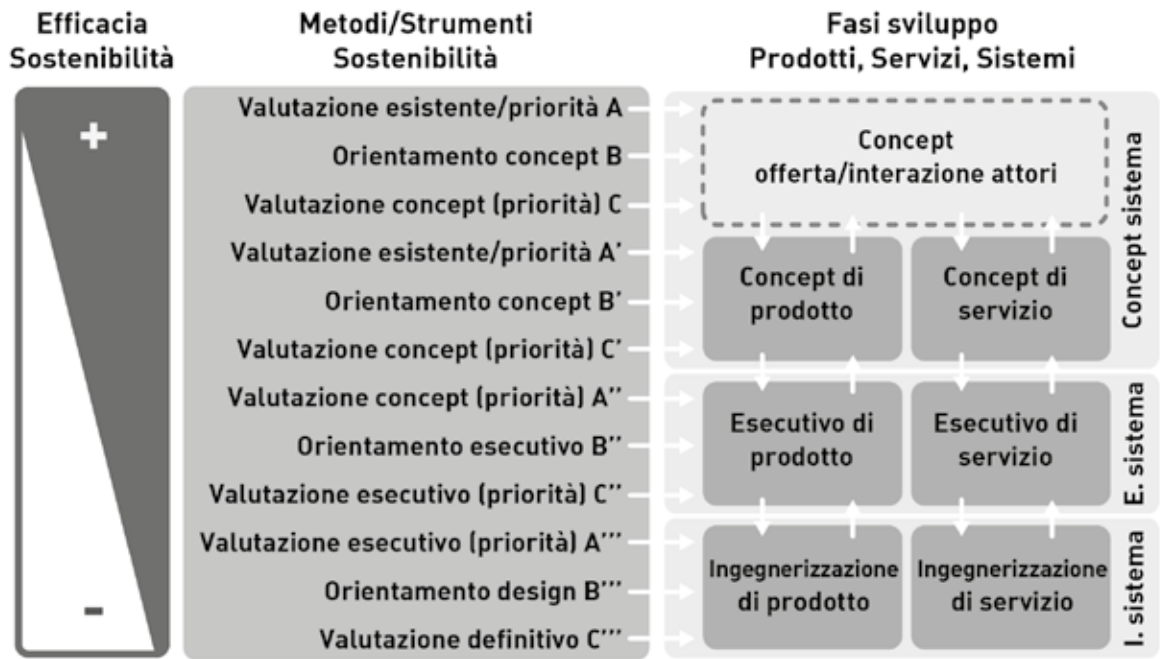
Altri strumenti per svolgere LCA semplificate, come approccio, vista la complessità di una LCA completa, si avvicinano maggiormente alle necessità del progettista che ha bisogno di valutare ed orientare le scelte sostenibili già nella fase di ideazione del concept. Infatti è noto che si hanno maggior ricadute in termini di sostenibilità se si agisce nella fase di concezione del prodotto e/o servizio³³⁶ (Keoleian G.A., Menerey D., 1993)(Thackara J., 2005) (Vezzoli C., Manzini E., 2007)(Vezzoli C. et al. 2009) (si vedano le immagini n. 53-54).

Gli altri strumenti o di orientamento delle scelte progettuali o indicati per l'individuazione di decisioni strategiche nelle fasi iniziali di progetto sono approcci più vicini al mondo della prassi progettuale. Vista la complessità del sistema in cui viviamo e visti gli obiettivi dello Sviluppo Sostenibile - ovvero lavorare per la sostenibilità economica, sociale ed ambientale - è interessante lavorare su un approccio che non mira solo alla riduzione degli impatti ambientali - esempio la LCA o LCD -, ma che prenda in considerazione tutti gli aspetti dello Sviluppo Sostenibile.

L'evoluzione degli approcci al progetto orientato alla sostenibilità - dall'end of pipe alle tecnologie di produzione pulite, dal ciclo di vita alla progettazione di sistema -, crea la necessità di un cambiamento del metodo progettuale. L'attenzione del progetto, come vedremo nel paragrafo seguente, si sposta dalla

336 KEOLEIAN G.A., MENEREY D. (1993), cit., p. 2.

- THACKARA J. (2005), cit., IV copertina.
- VEZZOLI C., MANZINI E. (2007), cit., p. 209 e p. 231.
- 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).



(Immagine n. 53)
 Fasi di sviluppo e correlati metodi e strumenti per la sostenibilità ambientale
 [Fonte: Vezzoli C., Manzini E., 2007]



(Immagine n. 54)
 Relazione tra l'applicabilità della LCA, l'efficacia della progettazione ambientalmente consapevole e le fasi di sviluppo dei prodotti
 [Fonte: Vezzoli C., Manzini E., 2007]

materia allo schema; pertanto anche i vari strumenti per la progettazione dovranno essere orientati in questa direzione.

La progettazione di nuovi sistemi di prodotto-servizio e quella orientata alla generazione di stili di vita sostenibili necessitano di approcci al progetto che non facciano riferimento solo a dati quantitativi o qualitativi (ma solo orientati al prodotto ed al suo ciclo di vita come i principi del LCD); bensì di strumenti qualitativi che permettono al progettista o al gruppo di progetto di affrontare tutti gli aspetti dello sviluppo sostenibile.

La *pratica riflessiva*³³⁷ (Friedman K., 2000) tipica 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.

337 Su questo tema si veda:

• FRIEDMAN K. (2000), *Creating design knowledge: from research into practice*, IDATER 2000 Conference, Loughborough: Loughborough University, conference paper, p. 7 (pp. tot. 29) - L'autore nello specifico cita Fuller (Fuller B., *Utopia or oblivion: the prospects for humanity*, Bantam Books, New York) il quale ritiene che il processo di design possa essere diviso su due livelli: fase *search and research* (teleology > intuition > conception > apprehension > experiment > feedback) e fase di *generalizzazione* (prototyping#1 > prototyping#2 > prototyping#3 > production design > production modification > tooling > production > distribution > installation > maintenance > service > reinstallation > replacement > removal > scrapping > recirculation). Documento consultabile al link: <https://dspace.lboro.ac.uk/dspace-jspui/bitstream/2134/1360/1/Friedman2000.pdf%3E%20%5B1>

Si vedano inoltre:

- SIMON H. A. (1988), *Le Scienze dell'Artificiale*, Il Mulino, Bologna (pp. tot. 241) - titolo originale: *The Sciences of the Artificial*, Cambridge, Mass. MIT Press, 1981 (di cui verrà analizzato il pensiero nei paragrafi seguenti).
- 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 (di cui verrà analizzato il pensiero nei paragrafi seguenti).

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 della sostenibilità, dovranno quindi caratterizzarsi per essere flessibili, aggiornabili e aperti; sempre pronti a ricevere i contributi che con la prassi risultano essere promettenti. Non si tratta come già ricordava Lanzavecchia C., riferendosi al *Concurrent Ecodesign* di «[...] inventare *ex novo* [...] bensì di estendere all'intera tematica quello che è già disponibile»³³⁸ (Lanzavecchia C. *et al.*, 2008).

La volontà di questa ricerca è sia di attingere dai metodi e dagli strumenti già esistenti ma anche quella di andare ad indagare nuove possibili strade considerate promettenti e capire come integrarle.

I metodi e gli strumenti dovranno consentire al progettista di muoversi nella complessità della sostenibilità e del progetto permettendogli di volta in volta, in base alla tipologia di prodotto o servizio e alla sua complessità, di scegliere quelli più adatti al fine di

338 LANZAVECCHIA C., TAMBORRINI P. E BARBERO S. (2011), *Op. cit.*, pp. 109-110 - Gli autori fanno riferimento al *Concurrent Ecodesign* ideato dal Prof. Bistagnino L., Prof.ssa Lanzavecchia C. e Micheletti G. F. ed ispirato dal *Concurrent Engineering* dove tutte o quasi le attività progettuali vengono svolte simultaneamente anziché in sequenza. Nello specifico si tratta di un metodo progettuale che secondo gli autori è da situare a monte della fase produttiva ed a fianco dell'attività progettuale. Tra i punti di forza: coinvolgimento simultaneo e attivo di tutti gli attori del ciclo di vita e sviluppo contemporaneo dei vari processi realizzativi con l'obiettivo di creare quella rete di relazioni e quella struttura dell'interfaccia tra i partner che lo sviluppo sostenibile richiede.

orientare il progetto nelle direzioni più vantaggiose.

Questi metodi e strumenti dovranno inoltre necessariamente essere messi in relazione con i metodi e gli strumenti tradizionalmente usati dal progettista o dai gruppi di progetto; anche perché alcuni metodi del design per la sostenibilità, pur essendo abbastanza affermati, sono in realtà poco applicati a livello progettuale ³³⁹(Vezzoli C., in Bertola P. e Manzini E., 2004). Forse l'avvicinamento dei vari strumenti - tradizionali e specifici per il design per la sostenibilità - ne può portare una maggiore applicazione nel processo progettuale.

Non solo vanno avvicinati metodi e strumenti tradizionali e consolidati ma vi è anche la necessità di indagare una possibile integrazione con gli approcci oggi ritenuti promettenti, come ad esempio: la Biomimicry, il concetto di Cradle to Cradle, il PSS, l'Innovazione Sociale e, non per ultimo, il Design Thinking (IDEO) che come pratica strategica offre numerose possibilità per l'intelligibilità del sistema complesso in cui sostenibilità e progetto convivono.

339 VEZZOLI C., in BERTOLA P. e MANZINI E. (2004), *Design Multiverso. Appunti di Fenomenologia del design*. Edizioni POLI.design, Milano, p. 99 (pp. tot. 257).

«
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 P. W., 1972)

2.1.1

Gli approcci al progetto orientato alla sostenibilità: dal rimedio del danno al Design Strategico

Da quando le tematiche della sostenibilità sono entrate a far parte delle pratiche progettuali sono state adottate quattro differenti tipologie di approccio³⁴⁰ (Simons L. *et al.*, 2001) (Vezzoli C. *et al.*, 2014):

- **forme di controllo dell'inquinamento a fine ciclo** (fine degli anni '60) con lo scopo di rimediare ai danni causati (chiamate anche *end-of-pipe*);

340 • 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, pp. 51-61.

• VEZZOLI C., KOHTALA C., SRINIVASAN A. (2014), *Product-Service System Design for Sustainability* - LENS Learning Network on Sustainability, Greenleaf Publishing Limited, Sheffield UK, p. 1 (pp. tot. 526).

- **strategie di produzione più pulite**³⁴¹ (UNEP, 1994) (approcci già adottati negli anni '80) con lo scopo di prevenire gli effetti ambientali migliorando i processi;

- **approccio al ciclo di vita di prodotto** (anni '90) con l'obiettivo di porre attenzione non solo ai processi produttivi ma a tutto il ciclo di vita (uno degli strumenti è il LCA accennato nel paragrafo precedente e più in generale il LCD);

- **integrazione della componente sociale e dei modelli di consumo** nelle nuove strategie di approccio allo sviluppo sostenibile.

341 UNITED NATIONS ENVIRONMENTAL PROGRAMME (UNEP) (1994), *Government Strategies and Policies for Cleaner Production*, France, Parigi.

Strategies	First generation	Second generation	Third generation
<i>Public attitude</i>	"Trust Me"	"Tell Me"	"Show Me"
<i>Actors involved</i>	Staff member	Production lines	Whole company, Other companies
<i>Drivers</i>	Legislation and external pressure	Efficiency	Strategic performance
<i>Measures</i>	Cleanup operations	Prevention	Supply chain management
<i>Attitude of companies</i>	Defensive	Active	Proactive
Eco-Indicators	First generation	Second generation	Third generation
<i>Users</i>	Environmental staff member, Government	Line management, Environmental stakeholders	Whole company/ Financial stakeholders
<i>Functions</i>	Registration, Monitoring	Process changes, Communication (internal & external)	Product design, Balanced scorecard
<i>Aggregation</i>	Driving force level	Pressure level	Pressure/State level
<i>Expression</i>	Emissions, Costs	Material and energy use, Efficiency	Eco-efficiency, Product characteristics
<i>Scope</i>	Substances, Emissions	Processes	Products, Production chain processes
<i>Reference value</i>	Regulatory targets	Other processes, previous years	Other products, Other suppliers
<i>Examples of eco-indicators</i>	Emission records, Toxic release inventory	ICI environmental burden approach, traditional EIA	LCAs, Eco-compass

(Immagine n. 55)

Le prime tre Generazioni di Strategie ambientali ed Eco-Indicatori*

(*le caratteristiche per ogni generazione sono cumulative, non esclusive; questo significa che le caratteristiche menzionate in una generazione precedente sono rilevanti anche per le generazioni seguenti)

[Fonte: Simons L. *et al.*, 2001]

Nello specifico Simons L. parla di processo di apprendimento sociale (si veda immagine n. 55).

L'ultima generazione di approcci, caratterizzata da una visione più complessa, sta portando a dei cambiamenti in diverse aree importanti che le aziende devono tenere in considerazione:

« • **Atteggiamento del pubblico**

Poiché lo sviluppo sostenibile è un processo di apprendimento sociale e reciproco, l'atteggiamento del pubblico è in continua evoluzione. La cultura che influenza il modo in cui le aziende rispondono delle loro azioni e performance cambierà da 'fidati di me', 'dimmi', e 'mostrami' a 'coinvolgimi'.

• **Atteggiamento delle aziende**

Le imprese sostenibili si rendono conto che sono parte della società e della comunità che li circonda, e che hanno funzioni sociali e ambientali, non solo economiche. [...] L'atteggiamento delle imprese nella quarta generazione di approcci sarà di cercare di contribuire alla società e alla comunità piuttosto che sfruttarle.

• **Motore del cambiamento**

Il driver principale per le imprese per sviluppare nuove strategie sarà la necessità di guadagnare fiducia con la società per operare e fare business in modo sostenibile e responsabile. Lo sforzo richiesto sarà enorme, ma l'azienda godrà la ricompensa di aver partecipato ad un processo di apprendimento sociale. Questo processo darà all'azienda le intuizioni di cui ha bisogno per impostare un nuovo corso sostenibile per se stessa.

• **Misure da prendere**

La sfida principale per le aziende sarà quella di soddisfare i bisogni sociali a basso costo, facendo un profitto, ed evitare di causare l'inquinamento ambientale o l'esaurimento delle risorse.

Le aziende dovranno fare leva su innovazioni tecnologiche, organizzative e strategiche, non sull'innovazione incrementale. Queste innovazioni richiederanno notevoli risorse economiche e tecnologiche al fine di perseguire soluzioni creative»³⁴² (Simons L. *et al.*, 2001).

342 Trad. dall'inglese e sintesi del contenuto da SIMONS L. *et al.* (2001), *Op. cit.*, p. 58-59.

Tra le proposte di Simons L. vi sono ad esempio le aggregazioni di offerta prodotto-servizio (design dei servizi), perseguire l'interesse dei consumatori, assumersi le responsabilità per tutto il ciclo di vita dei prodotti, eliminare gradualmente i prodotti ed i processi dannosi per l'ambiente, il coinvolgimento della popolazione in ottica di responsabilizzazione sociale. 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.

A causa delle caratteristiche di questi progressi, è evidente che il ruolo del design in questo contesto si è sviluppato nel tempo.

Interessante l'ultimo punto dove tutte le dimensioni dello sviluppo sostenibile sono interconnesse, dove il designer è una "cerniera" tra il sistema produttivo, gli utenti ed il sistema sociale fino ad arrivare al concepimento di nuovi stili di vita e modelli di consumo.

Sintetizzando i quattro approcci del design per la sostenibilità ³⁴³ (Vezzoli C. *et al.*, 2014):

- 1** - selezione delle risorse a basso impatto ambientale;
- 2** - progettazione di prodotti a basso impatto ambientale;
- 3** - Prodotto-Service System Design per l'eco-efficienza;
- 4** - Disegno per l'equità e la coesione sociale.

L'autore evidenzia come questa schematizzazione non rappresenta

343 VEZZOLI C. (2014), *Op. cit.*, p. 2.

necessariamente un'evoluzione cronologica né una definizione dei confini, il loro stato varia in base ai contesti d'intervento e le differenti modalità di intervento possono tra loro anche coesistere.

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 «[...] 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» ³⁴⁴ (Capra F., 2012).

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, con l'articolo *More is Different* ³⁴⁵, 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

344 CAPRA F., in BISTAGNINO L. (2012), *Design Sistemico. Systemic Design*. II edizione, Slow Food Editore, Bra (CN), p. 207 (pp. tot. 292).

345 ANDERSON P. W. (1972), *More is Different*, Science, New Series, Vol. 177, No. 4047, pp. 393-396 - documento consultabile al link: <http://www.physics.ohio-state.edu/~jay/880/moreisdifferent.pdf>.

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»³⁴⁶ (Anderson P. W., 1972).

Il concetto è quello de “*il tutto è maggiore della somma delle sue parti*”³⁴⁷, e più in generale si fa riferimento a quella che viene definita *La Sfida della Complessità*³⁴⁸ (Bocchi G., Ceruti M., 1985).

346 Ivi, p. 394.

347 La psicologia della Gestalt (dove la parola tedesca Gestalt significa forma), detta anche psicologia della forma, è una corrente psicologica che nacque e si sviluppò agli inizi del XX secolo in Germania (nel periodo tra gli anni '10 e gli anni '30), per poi proseguire la sua articolazione negli USA, dove i suoi principali esponenti si erano trasferiti nel periodo delle persecuzioni naziste. Per la psicologia della Gestalt non è giusto dividere l'esperienza umana nelle sue componenti elementari e occorre invece considerare l'intero come fenomeno sovra-ordinato rispetto alla somma dei suoi componenti: “L'insieme è più della somma delle sue parti” (posizione del moralismo epistemologico). Quello che noi siamo e sentiamo, il nostro stesso comportamento, sono il risultato di una complessa organizzazione che guida anche i nostri processi di pensiero.

348 BOCCHI G., CERUTI M., (1985), *La sfida della complessità*, Feltrinelli Editore, Milano, p. 7-8 (pp. tot. 435) - La sfida della complessità viene definita dagli autori come una sfida ambivalente. Da un lato vede l'irruzione dell'incertezza irriducibile nelle nostre conoscenze che vede sgretolarsi i miti della certezza e della completezza, dell'eshaustività, dell'onniscienza, che per secoli hanno radicato e regolato il cammino e gli scopi della scienza moderna. Dall'altra parte non c'è soltanto un ordine che viene meno ma vi è la necessità di un “approfondimento dell'avventura della conoscenza”, di una “trasformazione dei giudizi di valore che operano nella selezione delle questioni legittime e dei problemi che è interessante porre, perfino di una nuova concezione del sapere”, di un “dialogo fra le nostre menti e ciò che esse hanno prodotto sotto forma di idee e di sistemi di idee”. Gli autori evidenziano che il delinarsi di questo “universo incerto” non sia tanto sinonimo di una scienza in crisi ma soprattutto l'indicazione di un approfondimento del nostro dialogo con l'universo, l'indicazione della forza dei nuovi modelli elaborati dalle nostre scienze nel tentativo di tenere conto del massimo delle certezze e di incertezze per affrontare ciò che è incerto.

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 -³⁴⁹, che è pertanto necessario allargare oltre il prodotto la possibilità di innovazione»³⁵⁰ (Vezzoli C., 2007a).

L'attenzione progettuale si sposta dal prodotto e dal suo ciclo di vita quindi «al complesso delle relazioni generate dal processo produttivo»³⁵¹ (Bistagnino L., 2012).

Nello specifico 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, dall'altra, **i sistemi intesi come ecosistemi artificiali aperti** miranti all'azzeramento degli scarti e delle

349 Cfr. STAHEL, W. (2001), *Sustainability and Services, in Sustainable Solutions - Developing products and services for the future*, eds. Martin Charter and Ursula Tischner, Sheffield, UK: Greenleaf publishing, pp. 151-164; COOPER T., SIAN E., *Products to Services, the friends of the earth*, Centre for Sustainable Consumption, Sheffield Hallam University, 2000; - in VEZZOLI C., TAMBORRINI P. (2007), *Formazione, sviluppo sostenibile e design: strategie e strumenti per la Decade (atti di convegno)*, Libreria Clup, Milano, p. 34 (pp. tot. 140).

350 VEZZOLI C., TAMBORRINI P. (2007), *Op. cit.*, pp. 34-35.

351 BISTAGNINO L. (2012), *Op. cit.*, p. 17.

emissioni ³⁵² (Vezzoli C., 2007a).
Questi ultimi sono quelli su cui lavora la scuola del Politecnico di Torino e nello specifico il gruppo coordinato dal Prof. Luigi Bistagnino.

«Il Design Sistemico è la capacità di saper:

- **delineare e programmare il flusso di materia** che scorre da un sistema ad un altro in una metabolizzazione continua che diminuisce l'impronta ecologica e genera un notevole flusso economico;
- **organizzare ed ottimizzare tutte le parti** all'interno di un ecosistema in modo che evolvano coerentemente le une con le altre;
- **accompagnare e gestire**, in tutte le fasi di sviluppo del progetto, il dialogo vicendevole tra i vari attori su questo nuovo terreno culturale.

Il System Design si basa fondamentalmente su semplici principi (si veda immagine n. 56):

- gli output di un sistema diventano input per un altro,
- le relazioni che si instaurano generano lo stesso sistema aperto
- i sistemi aperti, che si sono messi in azione, si sostengono e si riproducono autonomamente coevolvendo congiuntamente,
- il contesto in cui si opera è fondamentale e prioritario rispetto all'esterno,
- l'uomo, relazionato al suo contesto, è il centro del progetto» ³⁵³ (Bistagnino L., 2012).

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» ³⁵⁴ (Lotti G., 1998).

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 [...]» ³⁵⁵ (Manzini E., 1995 in Lotti G., 1998).

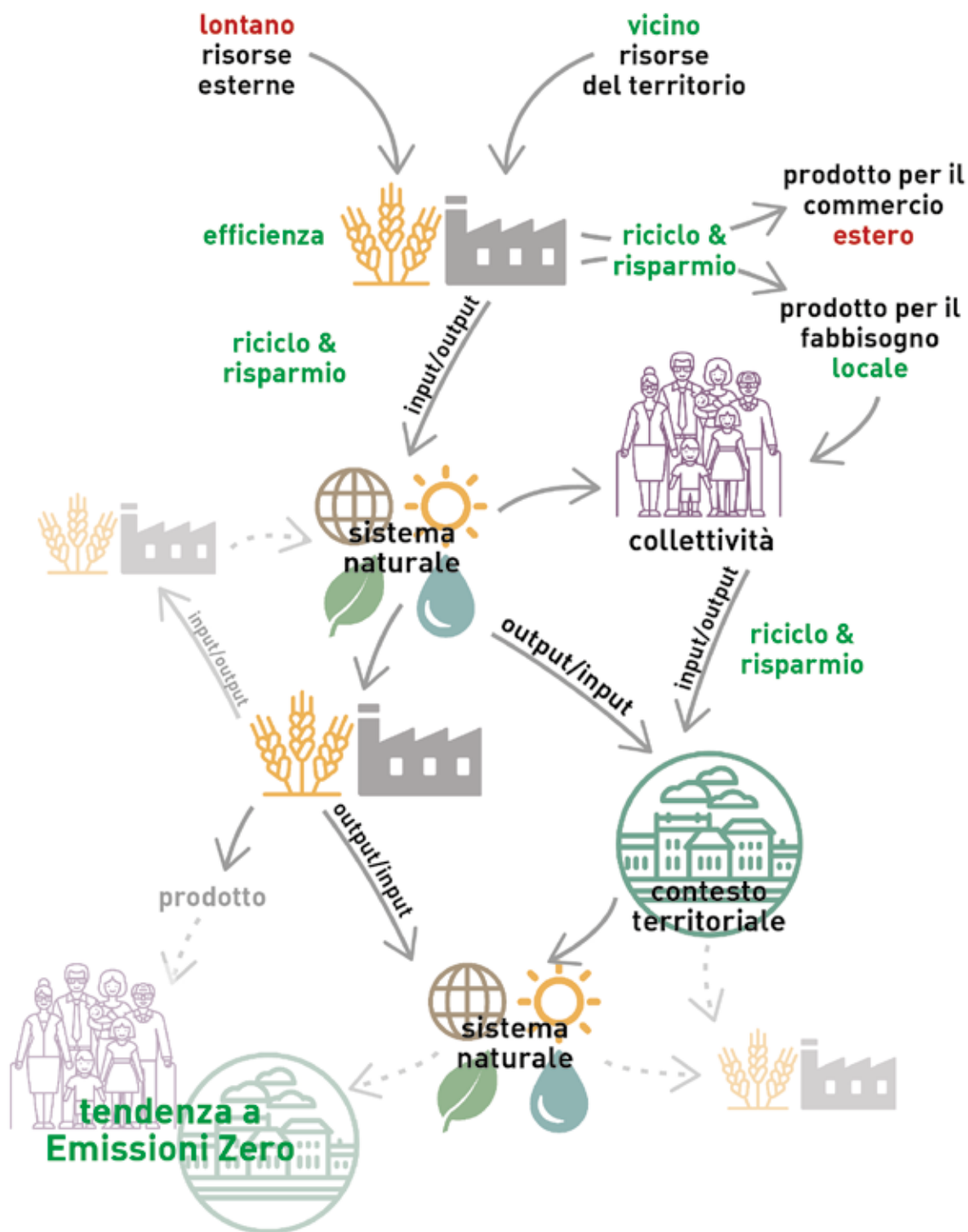
352 VEZZOLI C., TAMBORRINI P. (2007), cit., pp. 34-35.

353 BISTAGNINO L. (2012), cit., p. 20.

- si veda anche BISTAGNINO L. in GERMAK C. (2008), *Uomo al centro del progetto. Design per un nuovo umanesimo*, Allemandi & C., Torino, pp. 9-18, [pp. tot. 172]

354 LOTTI G. (1998), *Il progetto possibile. Verso una nuova etica del design*. Edicom, Monfalcone (GO), p. 79 (pp. tot. 159).

355 MANZINI E. (1995), *Innovazione Ambientale. Chiave di successo dell'impresa di domani*, in *Impresa e Ambiente* n.1, 1995 - ivi, p. 82.



(Immagine n. 56)

Modello produttivo Sistemico «Il modello produttivo sistemico preferisce le risorse vicine rispetto a quelle lontane e attiva, tramite gli output di un sistema che diventano input di un altro, una collaborazione virtuosa tra i processi produttivi (agricoli e industriali), il sistema dei regni naturali, il contesto territoriale e la comunità. Si crea una rete relazionale aperta che vitalizza il territorio e lo caratterizza nelle sue precipue qualità» (Bistagnino L., 2012, p. 19)

[Fonte: Bistagnino L., 2012]

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*³⁵⁶ (Manzini E., Vezzoli C., 2001) (Vezzoli C. et al., 2007a).

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.

Qui l'espressione 'disegno strategico per la sostenibilità' sta a significare la capacità di creare nuove configurazioni delle parti interessate e sviluppare un sistema integrato di prodotti, servizi e comunicazione che è coerente con la prospettiva di medio-lungo termine della sostenibilità, essendo allo stesso tempo economicamente fattibile e socialmente apprezzabile.

Gli autori mettono in evidenza che per aprire nuove aree per le 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 anche i fondamenti del design contemporaneo devono essere messi in discussione, «[...] ripensare ad alcuni

356 MANZINI, E. VEZZOLI C. (2001), *Product Service Systems as a strategic design approach to sustainability. Examples taken from the "Sustainable Innovation" Italian prize*, atti di conferenza, Towards Sustainable Product Design, Amsterdam, Journal of Cleaner Production, vol.11 - pp. 851-857 - VEZZOLI C., TAMBORRINI P. (2007), *Op. cit.*, p.35.

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»³⁵⁷ (Tamborrini P., 2008).

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 multidisciplinari per affrontare il progetto; se è vero che pensare ad un servizio o a scenari di stili di vita diversi, anziché un prodotto, può generare soluzioni più sostenibili, è altrettanto vero che il progetto assume delle dinamiche molto più complesse e difficilmente definibili. Il gruppo di progetto come già accennato dovrà quindi dotarsi di una serie di strumenti, che permetteranno di agire di volta in volta con diversi approcci.

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

357 TAMBORRINI P. IN VEZZOLI C. e VENEZIANO R., (2009), *Op. cit.*, p. 49.



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



2.1.1.1

Gli approcci promettenti per la sostenibilità

Nella rivoluzione della sostenibilità vista nel primo capitolo e nell'evoluzione degli approcci al progetto orientato alla sostenibilità visto nel paragrafo precedente vi sono degli elementi di connessione che meritano di essere approfonditi. Ad esempio il concetto di capitalismo naturale ³⁵⁸ (Hawken et al. 1999), che vede un sistema industriale fondato essenzialmente su quattro pilastri principali - ovvero: 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 -, si ricollega al concetto di

358 HAWKEN P. *et al.* (1999), cit.

PSS (*Product Service System*) e di Design System.

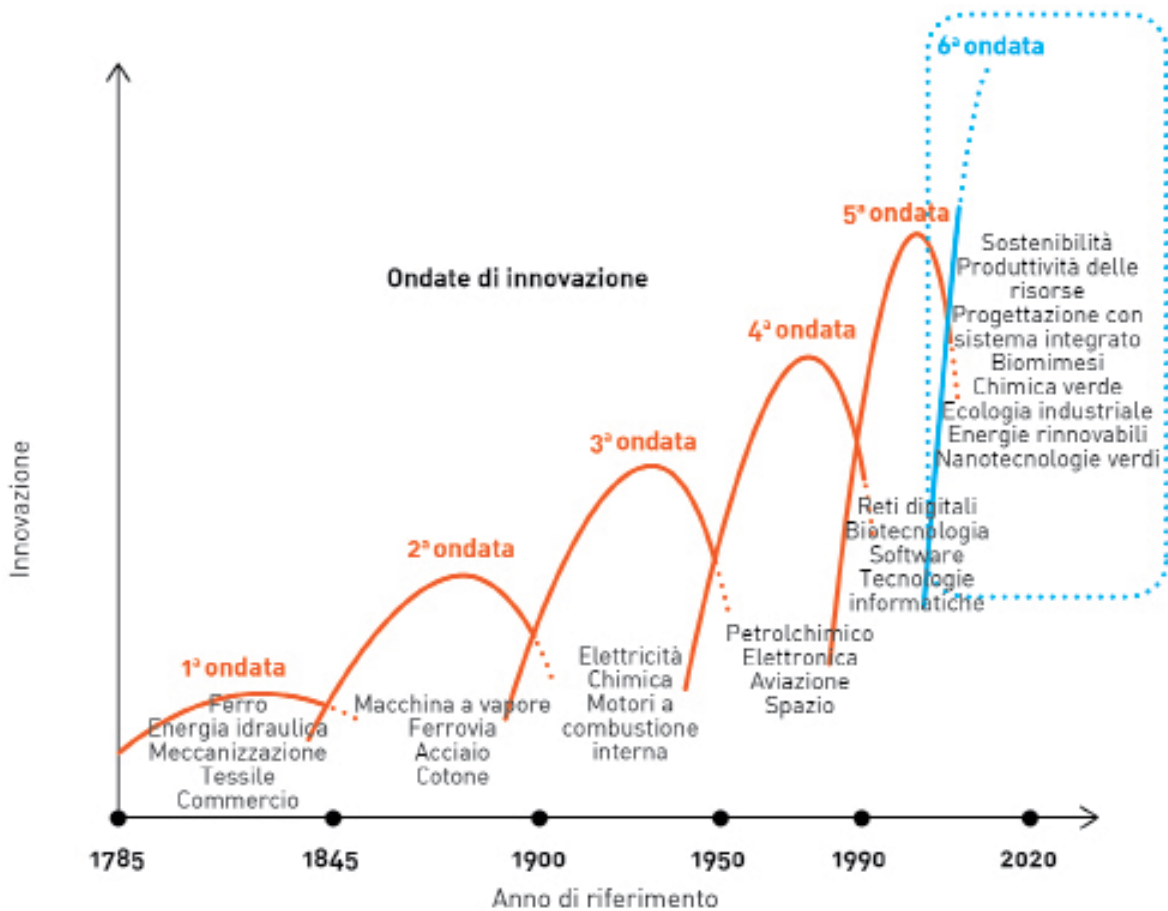
Allo stesso tempo vi sono dei collegamenti con e tra il concetto Cradle to Cradle ³⁵⁹ (McDonough W., Braungart M., 2002), con la *Biomimicry* e con la *Blue Economy* ³⁶⁰ (Pauli G.). Tutti questi concetti sono interconnessi alla visione di *crescita qualitativa* ³⁶¹ (Capra F., 2014) e comunque ad una crescita che come abbiamo visto può essere sicuramente considerata in modo diverso.

Inoltre le trasformazioni sociali ed economiche affrontate, che vedono

359 MCDONOUGH W., BRAUNGART M. (2002), cit.

360 PAULI G. (2010), cit.

361 CAPRA F. (2014), cit.



(Immagine n. 57)
 Le sei ondate di innovazione a partire dalla prima rivoluzione industriale
 [Fonte: (in Badalucco L., Chiapponi M., 2009) Hargroves, Smith 2005]

nelle *comunità creative*³⁶² (Florida R., 2006), nel *commons collaborativo*³⁶³ (Rifkin J., 2014) e nell'*empatia*³⁶⁴ (Morace F., 2015) la loro espressione e che comunque sono connesse con i concetti suddetti, trovano punti di contatto con gli aspetti dell'innovazione sociale.

In questo contesto il *design expert*³⁶⁵

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 coinvolti³⁶⁶ (Manzini E., 2015). Ci troviamo in un mondo dove coesistono due realtà in modo

362 FLORIDA R. (2006), cit.

363 RIFKIN J. (2014), cit.

364 MORACE F. (2015), cit.

365 MANZINI E. (2015), *Design When Everybody Designs. An introduction to Design for Social Innovation*, MIT Press, Cambridge, London, p. 37 (pp. tot. 241) - l'autore, riconoscendo a tutti la capacità di progettare, descrive il campo delle possibilità fra due poli: design diffuso e design esperto. Dove il design diffuso viene messo

in gioco dai non esperti con la loro capacità naturale di progettare, mentre i designer esperti sono persone formate per operare in modo professionale come designer che si inseriscono in questo campo delle possibilità come designer professionisti. L'autore intende queste due figure come un'astrazione. Quello che è interessante notare secondo l'autore è l'estensione del campo delle possibilità che essi denotano, le infinite possibilità d'interazione e soprattutto le dinamiche socio-culturali che si vengono a creare.

366 *Ivi*, p. 1.

conflittuale il vecchio mondo senza limiti e un altro che riconosce questi limiti e sperimenta nuovi modi per trasformati in opportunità. Questo nuovo mondo è definito dall'autore un *arcipelago di micromondi* considerabile come parte di un continente sommerso.

Il continente che sta emergendo dalla transizione descritta, 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»³⁶⁷ (Manzini E., 2015).

Le trasformazioni viste nel primo capitolo (come ad esempio quella riguardante l'energia condivisa) fanno parte di quelle capacità e di quelle doti di intraprendenza che Manzini E. rilevava come opportunità per i designer (definiti facilitatore di processo), al fine di favorire un processo di crescita delle capacità progettuali diffuse³⁶⁸ (Manzini E., 2004). Tutto questo trova dei contatti con il concetto di *design thinking* (altro elemento da indagare) dove empatia e osservazione sono alla base nel processo progettuale³⁶⁹ (Brown T. et al., 2009).

Molti di questi concetti fanno parte della sesta ondata di innovazioni che si sono susseguite dalla prima rivoluzione

industriale³⁷⁰ (Hargroves, Smith, 2005 in Badalucco L., Chiapponi M., 2009)(si veda immagine n. 57).

Nei paragrafi seguenti questi approcci, definiti come promettenti, saranno brevemente descritti. Nella seconda parte della ricerca è possibile consultare un approfondimento su alcuni strumenti specifici.

367 Traduzione dall'inglese - *Ivi*, p. 3.

368 MANZINI E. (2004), *Il design in un mondo fluido* - in BERTOLA P., MANZINI E. (2004), *cit.*, p. 20.

369 BROWN T., KATZ B. (2009), *Change by Design*, HarperCollins e-books - Edizione Kindle, pp. 61-64 (pp. tot. 346).

370 HARGROVES K., SMITH M. H. (2005), *The Natural Advantage of Nations: Business Opportunities, Innovation and Governance*, Earthscan, London - in BADALUCCO L., CHIAPPONI M. (2009), *cit.*, pp. 39-40.

Bus is powered by you



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



(2.1.1.1) Δ | Le nuove economie



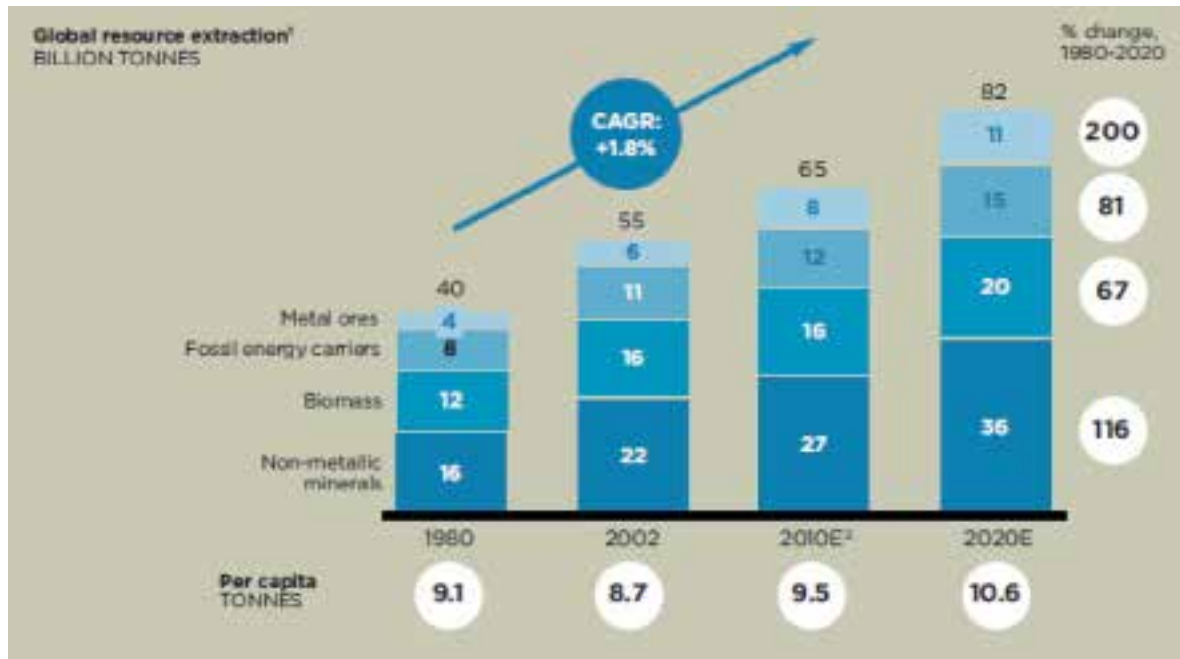
Le nuove economie

«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»³⁷¹ (Pauli G., 2014).

371 PAULI G. (2014), a cura di BOLOGNA G., *Blue Economy. 10 Anni, 100 Innovazioni, 100 Milioni di posti di lavoro*, Edizioni Ambiente, Milano, p. 277 [pp. tot. 349] - titolo originale: *The Blue Economy - 10 Years, 100 Innovations, 100 Million Jobs*, Report to the Club of Rome.

Green, blue, verde, dalla culla alla culla, circolare, sono tutti “aggettivi” che fanno riferimento ad un nuovo modo di vedere l’economia. Come visto precedentemente la transizione verso un nuovo modello di sviluppo non può prescindere da una diversa economia. «La crisi ha smentito i cultori dell’economia Brown [...], che ha creduto fortemente nella efficienza del settore privato e del meccanismo di mercato»³⁷² (Federico T., 2015).

372 FEDERICO T. (2015), *I fondamenti dell’Economia Circolare*, Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile, p. 3 (pp. tot. 48) - documento consultabile al link: <http://www.comitatoscientifico.org/temi%20SD/documents/FEDERICO%20Appunti%20di%20economia%20circolare%20250315.pdf> (ultima consultazione: 2/12/2015).



(Immagine n. 58)
 Estrazione globale delle risorse e relativo trend
 [Fonte: (in Federico T., 2015) OECD, Ellen McArthur Foundation]

L’Economia Circolare come abbiamo visto fa parte delle Politiche Europee e del passaggio al capitalismo naturale. Ovvero dal passaggio dal sistema lineare a quello 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 [...]»³⁷³ (Federico T., 2015) (si veda immagine n. 58).

La produzione lineare si trova quindi a “fare i conti” con la limitatezza delle risorse. Il sistema lineare come si vede nell’immagine necessita di un costante aumento delle risorse (anche perché come abbiamo visto a crescere è anche la quantità di individui, quindi servono più risorse).

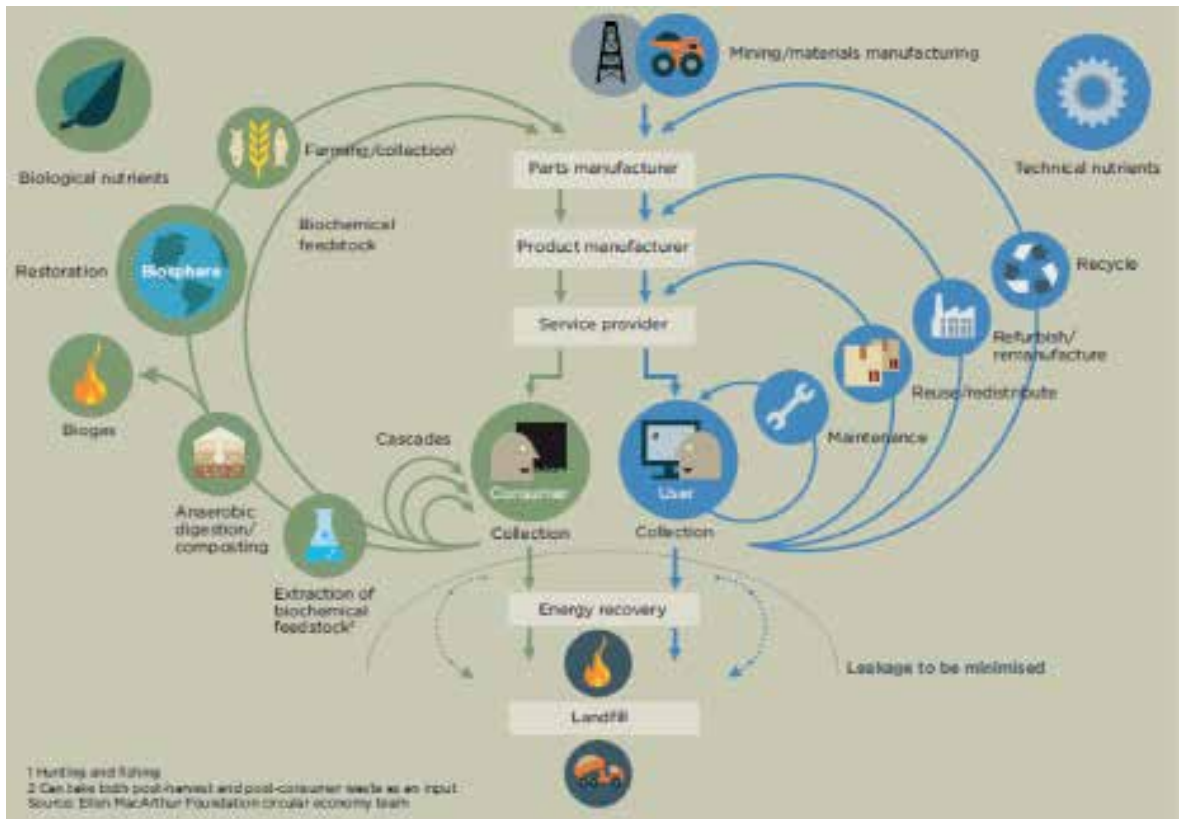
L’economia circolare definisce, a differenza del sistema lineare, un sistema industriale processualmente

rigenerativo. Dal concetto di fine vita si passa a quello di ricostruzione, ci si sposta verso l’utilizzo di energie rinnovabili, si elimina 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.

Nell’immagine (si veda immagine n. 59) è rappresentato il sistema dell’economia circolare che da un lato prevede il ciclo biologico e dall’altro quello tecnico. Nel processo fluisce l’energia per alimentare questo processo che deve essere rinnovabile al fine di ridurre la dipendenza dalle risorse fossili.

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

373 Ivi, pp. 8-9.



(Immagine n. 59)
L'economia circolare
[Fonte: (in Federico T., 2015) Ellen MacArthur Foundation]

(2.1.1.1) A | Le nuove economie

tutti, almeno per un numero crescente di "nutrienti"»³⁷⁴ (Federico T., 2015). L'autore dichiara che nel settore destro del grafico il consumatore deve essere un utente (nel senso di utilizzatore che non mira più a possedere). Come visto nel paragrafo 1.3 questo in parte sta già avvenendo con il car-sharing, il bike-sharing ed altre forme di condivisione che si riconnettono al *Product Service System* accennato nei paragrafi precedenti. 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 efficacia³⁷⁵ (McDonough, 2002). L'efficienza fa notare Federico T. fa parte dell'economia che mira ad

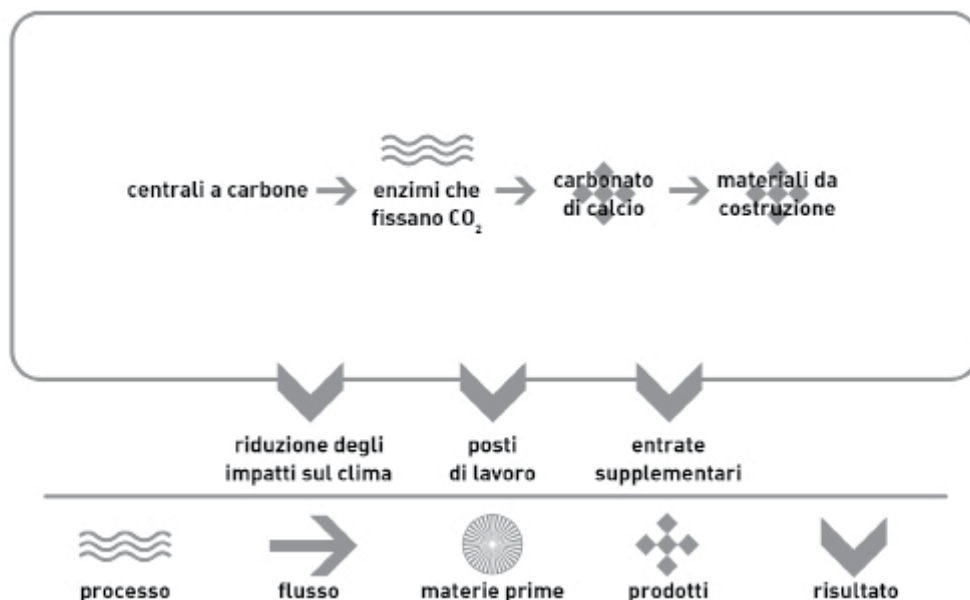
utilizzare le tecnologie *clean*, cercando solo di ridurre al minimo il volume, la velocità e la tossicità dei flussi di materiale. Alcuni materiali vengono riciclati, spesso con una soluzione *end-of-pipe* proprio perché non progettati per essere riciclati³⁷⁶ (Federico T., 2015).

In contrasto a questo concetto, l'economia circolare propone il concetto di ecoefficacia andando a ristabilire un rapporto sinergico tra i sistemi naturali e quelli industriali, riavvicinando quindi i processi antropici ed economici ai processi naturali. Per sottolineare ancora una volta l'approccio riduzionista tipico di questo modello di sviluppo (che ha considerato fino ad oggi solo quello che da esso

374 Ivi, p. 15.

375 MCDONOUGH D., BRAUNGART M. (2002), cit.

376 FEDERICO T. (2015), *Op. cit.*, p. 21.



(Immagine n. 60)
 Materiali per l'edilizia dalla CO₂
 [Fonte: Pauli G., 2009]

(2.1.1.1) A | Le nuove economie

creato) si riportano le parole di Pauli G.: «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»³⁷⁷ (Pauli G., 2014).

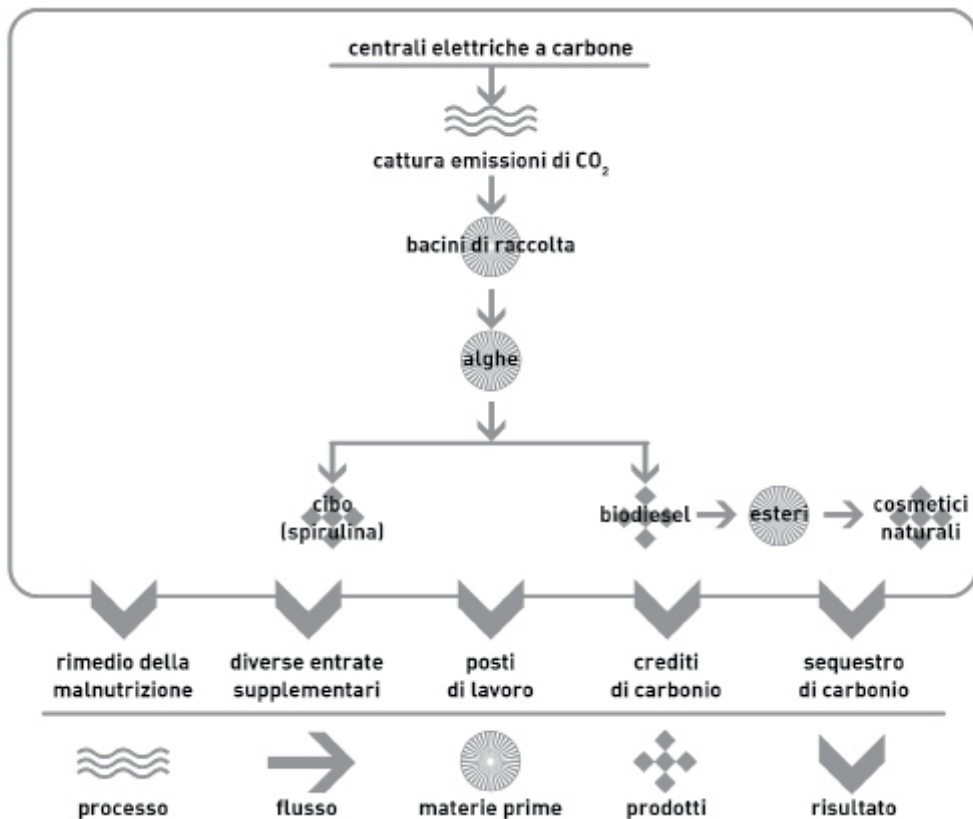
La Blue Economy è un altro modo di vedere l'economia che si basa principalmente sui sistemi naturali. Nei numerosi esempi che Pauli G.

377 PAULI G. (2014), cit., p. 199 - l'autore nella sua analisi dell'elettricità parla di elettricità da: differenze di pH (es. un albero produce elettricità dalle differenze tra il suo pH e quello del terreno), elettricità dal differenziale termico (es. prendere energia dal calore del corpo umano, come il Watch Termic realizzato da Seiko nel 1999), elettricità dalla gravità e dalla pressione (es. la piezoelettricità - comprimere - un albero con il suo peso riesce a generare elettricità comprimendo le pietre del sottosuolo), energia dal movimento (es. il flusso sanguigno), energia dalla CO₂ (si vedano gli esempi riportati anche nelle immagini di questo paragrafo).

fa nel suo testo risulta interessante riportarne alcuni relativi alle problematiche sulle emissioni di CO₂ (visto che riguardano la maggior parte dell'impronta ambientale). Pauli afferma che un tempo anche l'ossigeno fosse tossico eppure è stato il prerequisito della vita sulla terra. I problemi affrontati dalla Blue Economy sono un po' come i problemi affrontati dal *Design Thinking* di Brown T., vi è la necessità di spostare l'orizzonte dal *problema*, all'*opportunità*³⁷⁸ (Pauli G., 2014 e Brown T., 2009) (si vedano le immagini n. 60-61).

La risposta alla problematica relativa al problema della CO₂ secondo Pauli G. potrebbero essere le alghe che per vivere hanno bisogno della fotosintesi ovvero di CO₂, acqua, sostanze nutritive e luce del sole. Negli esempi riportati nelle immagini si può vedere la produzione di materiale per l'edilizia, di cibo e di bio diesel.

378 Ivi, p. 208 - BROWN T. with KATZ B. (2009), *Op. cit.*



(Immagine n. 61)
 La CO₂ fornisce nutrienti a cascata
 [Fonte: Pauli G., 2009]

La prospettiva 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 ³⁷⁹ (Pauli G., 2014) (Federico T., 2015).

Ma come fa notare Federico T., riportando uno studio svedese ³⁸⁰ (Bechtel N. et al., 2013), i possibili cambiamenti sono ostacolati da una serie di barriere ma vi sono anche dei fattori abilitanti da considerare:

379 PAULI G. (2014), cit., p. 113 - FEDERICO T. (2015), cit., pp. 34-37.

380 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 (pp. tot. 76) - documento consultabile al link: <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:829199/FULLTEXT01.pdf> (ultima consultazione: 26/11/2015).

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 a 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 si devono creare delle reti;



(Immagine n. 62)
BioBus - Il primo autobus alimentato con feci umane e scarti alimentari

- **Motivazione**, il concetto dicotomia 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 ridistribuire; 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 ³⁸¹ (Federico T., 2015). Con riferimento alla Co2 è interessante riportare il recente bus inaugurato a Londra alimentato dal bio-metano derivato dagli scarti

.....
381 FEDERICO T. (2015), cit., p. 37.



- **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 collegano al concetto di Design System e a quello di PSS.

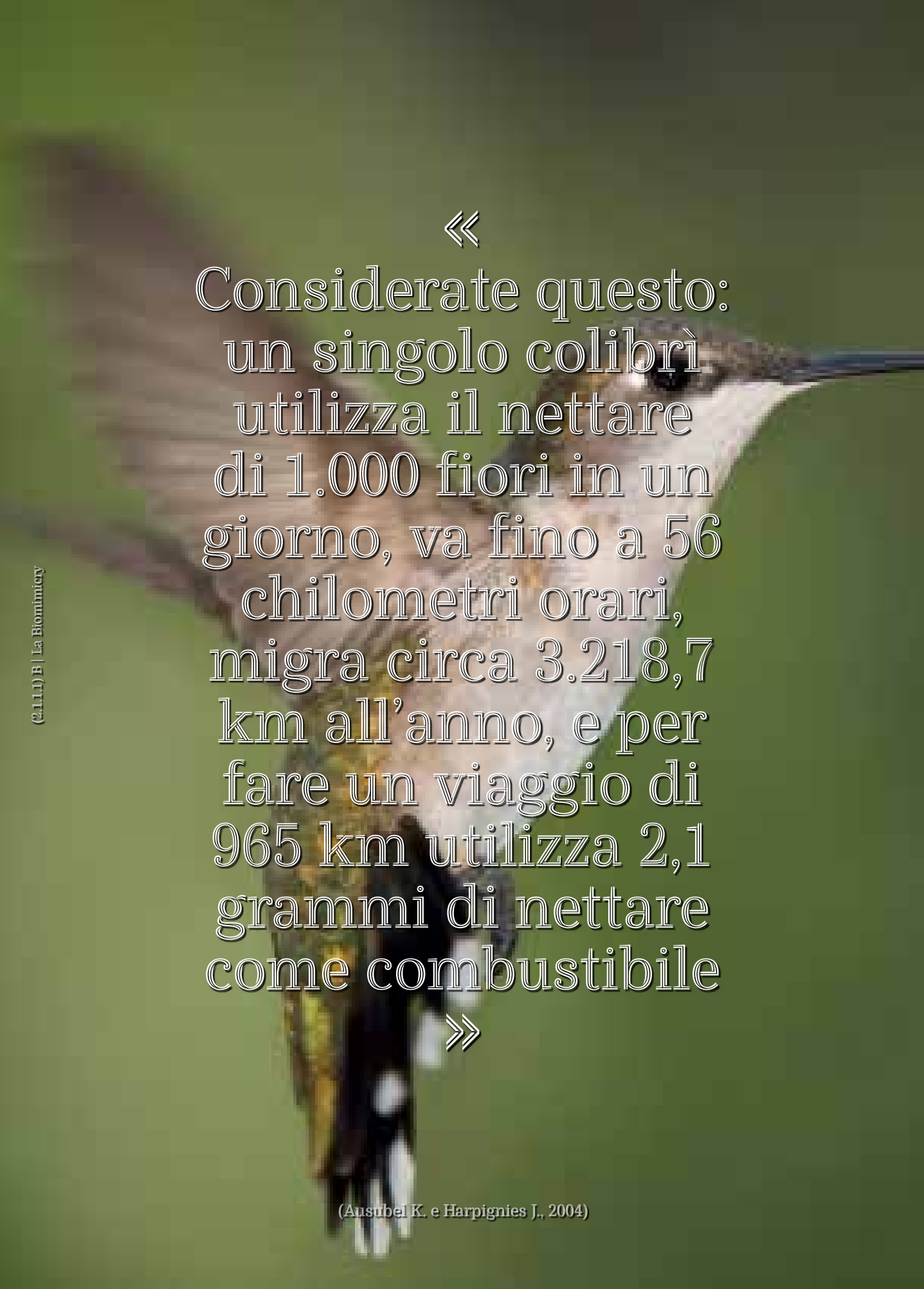
alimentari e dalle feci dei cittadini ³⁸² (repubblica.it, 2015) (si veda immagine n. 62).

Le politiche europee ³⁸³ (Federico T., 2015) 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;

382 BIO BUS, art. consultabile al link: http://www.repubblica.it/motori/sezioni/ambiente/2014/11/21/news_gb_il_primo_bus_alimentato_con_feci_umane_e_scarti_alimentari-101080033/ (ultima consultazione: 26/11/2015).

383 FEDERICO T. (2015), cit., p. 40 - Oltre alle politiche europee citate al paragrafo 1.3.2 di questa ricerca si veda anche: EREP, 2014, "European Resource Efficiency Platform, Towards a resource efficient and circular economy".



«
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
»

(Austubel K. e Harpignies J., 2004)

B

La

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»³⁸⁴ (Ausubel K. e Harpignies J., 2004, in Primlani R. V., 2013).

Il concetto di biomimetismo è una scuola di pensiero che dà origine alla teoria dell'economia circolare descritto al paragrafo precedente³⁸⁵ (Federico T., 2015).

384 AUSUBEL K. and HARPIGNIES J. P. (2004), *Nature's Operating Instructions: The True Biotechnologies, The Bioneers Series*, in PRIMLANI R. V. (2013), *Biomimicry: On the Frontiers of Design*, Vilakshan, XIMB Journal Vol.10 (2), p. 140 (pp. 139-148).

385 FEDERICO T. (2015), cit., pp. 43-46.

Come sostiene Pietroni L. 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 coniò il termine *bionica* per intendere una scienza dei sistemi il cui funzionamento è basato su quello dei sistemi naturali.

Anche Papanek V. 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 competenze interdisciplinari. 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»³⁸⁶ (Papanek V., 1970). La caratteristica della biomimetica è proprio quella della interdisciplinarietà; il designer può trarre ispirazione dagli studi scientifici relativi all'osservazione della natura 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 organizzazione³⁸⁷ (Pietroni L., 2014). La Biomimicry (o biomimetica) è definita come una «nuova scienza che studia i modelli della natura per imitare o prende ispirazione da questi per risolvere i problemi umani»³⁸⁸ (Benyus J., 1997, in Primlani R. V., 2013).

Benyus J., biologa fondatrice del *Biomimicry 3.8*³⁸⁹, sostiene che è necessario prendere come riferimento la natura come un modello, un'unità di misura, come un esempio, rimarcando il concetto di sostenibilità come scopo della biomimetica. Questo approccio tratta quindi l'osservazione

della natura per trarne ispirazione progettuale e innovazione.

La natura è quindi considerata come un "inventore" con circa 3,8 miliardi di anni alle spalle di innovazione 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»³⁹⁰ (Primlani R. V., 2013).

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*³⁹¹ che, studiando gli squali per applicazioni aerodinamiche, ha realizzato, ispirandosi alla microstruttura della pelle di questo animale, una vernice speciale che riduce l'attrito (si vedano le immagini n. 63-66).

Il progetto ha fatto parte del *Clean Sky*³⁹² dell'unione Europea nell'ambito di *Horizon 2020*.

Il *Fraunhofer Institute* ha stimato un risparmio di 4,48 milioni di tonnellate

386 PAPANEK V. (1970), Op. cit., p. 198

387 PIETRONI L. (2015), *Bio-Inspired Design. La Biomimesi come promettente prospettiva di ricerca per un design sostenibile*, in Scienze e Ricerche n.4/ febbraio 2015, p. 18 (pp. 18-20).

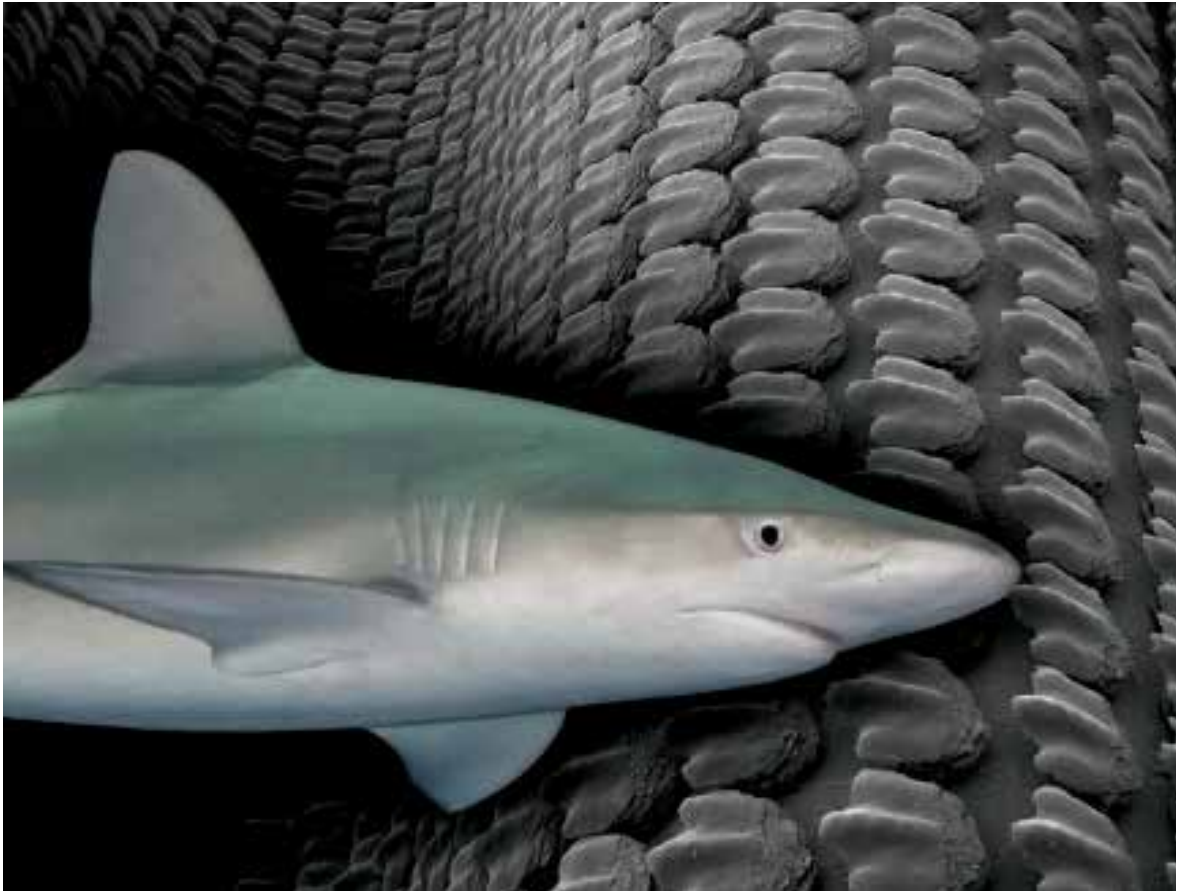
388 BENYUS J. (1997), *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature*, New York, USA, in PRIMLANI R. V. (2013), *Art. cit.*, p. 142.

389 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: 28/10/2015).

390 PRIMLANI R. V. (2013), *Art. cit.*, p. 140.

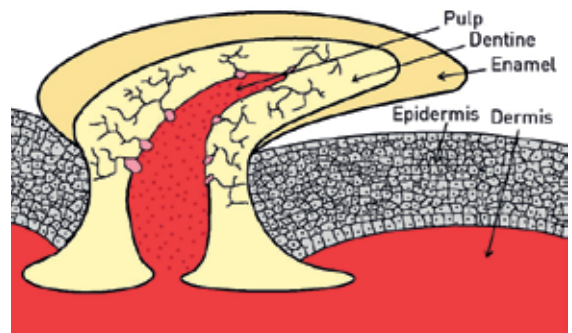
391 FRAUNHOFER INSTITUTE, sito web dell'istituto di ricerca, consultabile al link: <http://www.fraunhofer.de/> (ultima consultazione: 9/11/2015).

392 CLEAN SKY, progetto dell'unione nell'ambito di Horizon 2020, consultabile al link: [europea http://www.cleansky.eu/](http://www.cleansky.eu/) (ultima consultazione: 9/11/2015) - 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 già citato 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 che si adattano in volo. Questo altro progetto è consultabile al link: http://cordis.europa.eu/result/rcn/91803_it.html (ultima consultazione: 5/12/2015).



(Immagine n. 63)
Lo squalo e l'insieme dei dentelli dermici artificiali applicati su una superficie
[Fonte: Wyss Institute for Biologically Inspired Engineering - Harvard University]

di combustibile all'anno con l'eventuale impiego di questa vernice speciale³⁹³ (Primlani R. V., 2013). Le indagini relative all'aerodinamica degli squali, risultano importanti per gli scienziati da molto tempo. Recentemente il *Wyss Institute (Harvard College)* ha pubblicato un articolo³⁹⁴ (Wen L. et al., 2014) relativo a uno studio effettuato attraverso la riproduzione attraverso la stampa 3D di una pelle di squalo sulla rivista *Journal of Experimental Biology* per valutare le prestazioni aerodinamiche (si vedano le immagini n. 65-66).

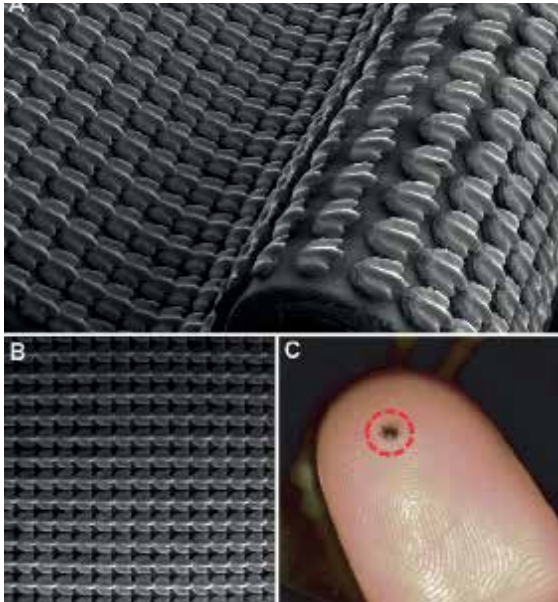


(Immagine n. 64)
"X-section of a denticle" - Sezione tipo del dentello dermico (o scaglia placoide) dello squalo
[Fonte: Journal of Experimental Biology]

393 PRIMLANI R. V. (2013), *Art. cit.*, p. 140.

394 WEN L., WEAVER J. C., LAUDER G. V. (2014), *Biomimetic shark skin: design, fabrication and hydrodynamic function*, *Journal of Experimental Biology* 2014 n.217 (pp.1656-1666).

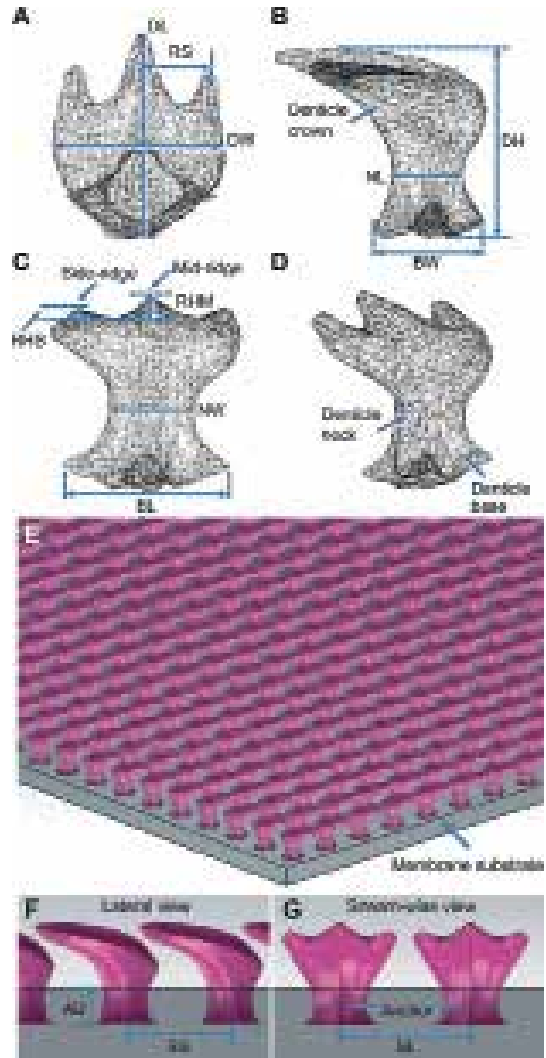
Un altro esempio riportato nell'articolo di Primlani R.V. è quello relativo al martin pescatore il cui becco è stato di ispirazione per la progettazione del noto treno giapponese per l'alta



(Immagine n. 65)
 Stampa 3D e applicazione su superficie di un
 dentello artificiale
 [Fonte: Journal of Experimental Biology]

velocità chiamato anche “treno proiettile”, disegnato dall’ingegnere Nakatsu E.. 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%³⁹⁵ (Primlani R. V., 2013) [si vedano le immagini n. 67-68]. 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.



(Immagine n. 66)
 Elaborazione tridimensionale del dentello
 [Fonte: IHS Engineering 360]

Un altro interessante progetto bio-ispirato è il prototipo di lampada bio-light realizzata da Philips (si veda immagine n. 69). Il 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

395 PRIMLANI R. V. (2013), *Art. cit.*, p. 144.



(Immagine n. 67)
Il treno dell' Ing. Nakatsu E. bioispirato al becco del Martin Pescatore

comunque un tentativo progettuale che mira a cambiare in modo radicale un sistema precedente.

Come abbiamo visto per una transizione veramente sostenibile sono necessari degli interventi radicali. La rinnovata attenzione per le soluzioni legate alla natura, scrive Pietroni L., 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 ³⁹⁶ (Pietroni L., 2014).

Il gruppo Biomimicry 3.8 nel manuale *Design Lens* ³⁹⁷ definisce la biomimetica come un approccio interdisciplinare che unisce mondi

396 PIETRONI L. (2014), *Art. cit.*, pp. 19-20.

397 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: 9/11/2015).



(Immagine n. 68)
Martin Pescatore



(Immagine n. 69)
Biolight - prototipo - Philips

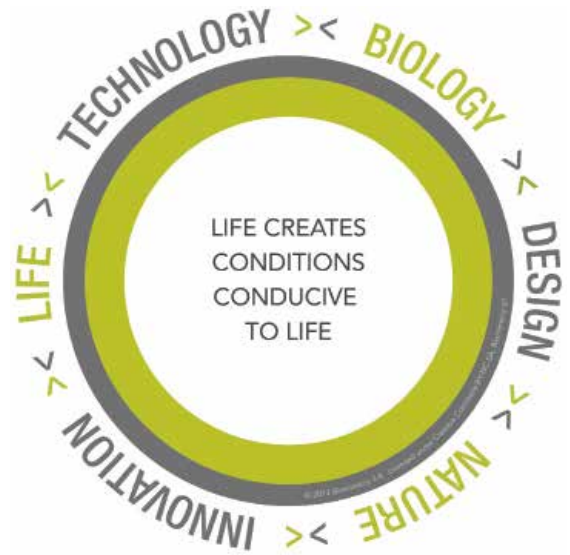
spesso scollegati: natura e tecnologia, biologia e innovazione, la vita e il design. Nella sua forma più pratica, la biomimetica è un modo di cercare soluzioni sostenibili prendendo in prestito i modelli della vita, le ricette chimiche, e le strategie di ecosistema. Nella sua forma più trasformativa, la biomimicry ci connette in modo adattativo nei processi naturali della Terra (si veda immagine n. 70). 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 (si veda immagine n. 71). Questo approccio al progetto sarà comunque analizzato più nel dettaglio nella seconda parte della ricerca. 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 n. 72-74).

Munari B. si chiedeva:

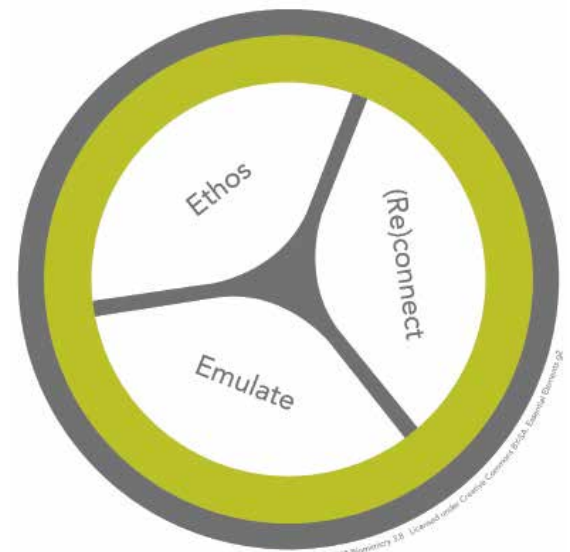
«Che cos'è la buccia di un frutto se non un "imballaggio" del frutto stesso? [...] l'oggetto è costituito da un serie di contenitori modulati a forma di spicchio [...] L'insieme di questi spicchi è raccolto in un imballaggio caratterizzato sia come materia che come colore: abbastanza



WHAT IS BIOMIMICRY?

Biomimicry.net | AskNature.org

(Immagine n. 70)
Diagramma circolare "What is Biomimicry?"
[Fonte: Biomimicry 3.8]



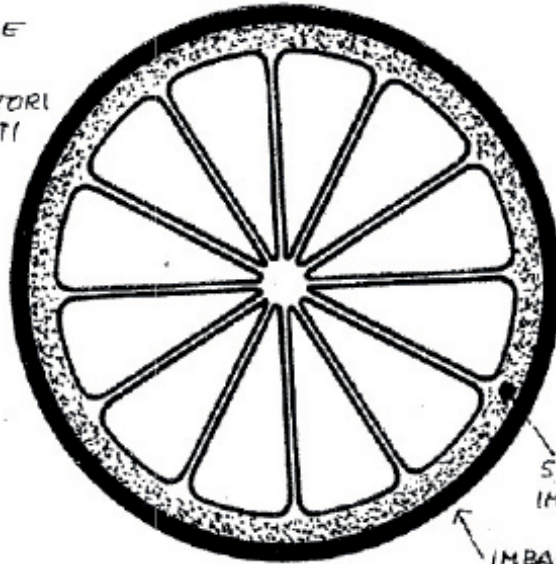
ESSENTIAL ELEMENTS

Biomimicry DesignLens

Biomimicry.net | AskNature.org

(Immagine n. 71)
Diagramma circolare "Essential Elements"
[Fonte: Biomimicry 3.8]

DISPOSIZIONE
ESATA E
DEFINITIVA
DEI CONTENITORI
MODULATI



STRATO DI
IMBOTTITURA

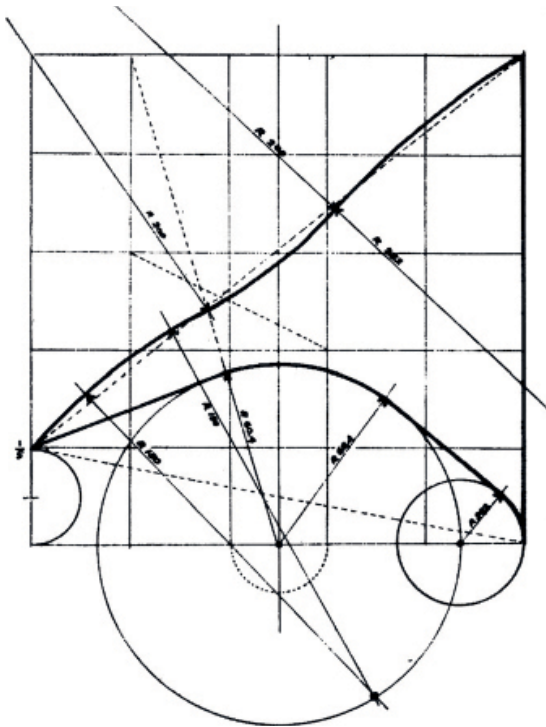
IMBALLAGGIO
ESTERNO

SEME
FORMA LIBERA

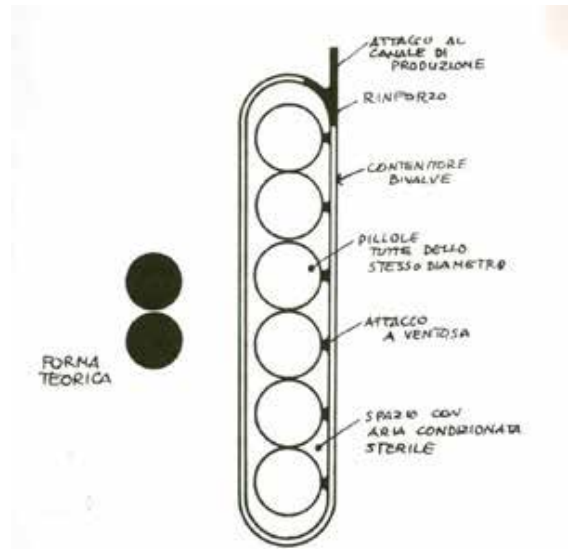


(Immagine n. 72)
Sezione tipo dell'arancia

(2.1.1.1) B | La Biomimicry

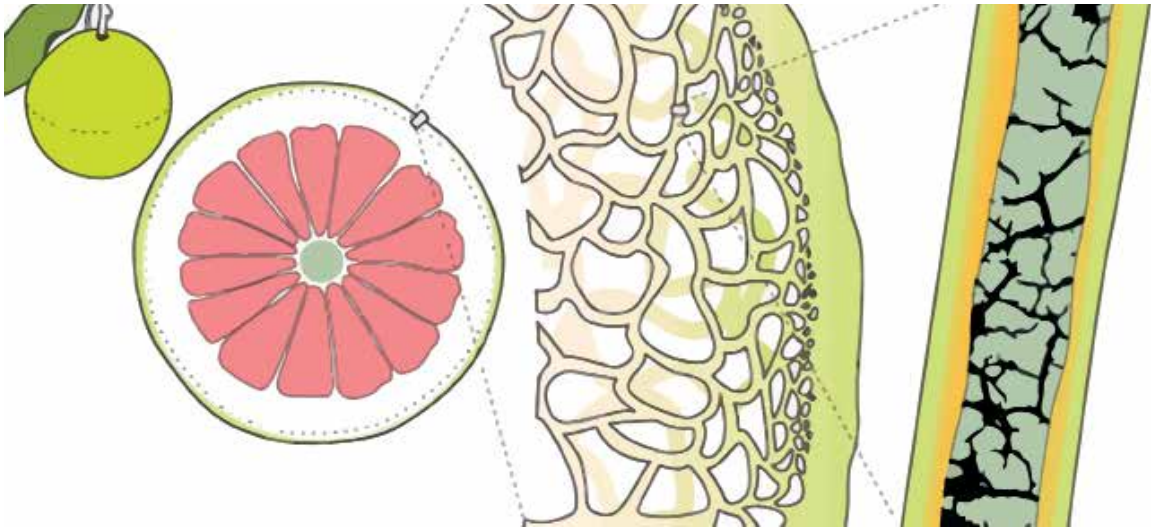


(Immagine n. 73)
Particolare della spina della rosa



FORMA
TEORICA

(Immagine n. 74)
Sezione tipo baccello con i piselli all'interno



(Immagine n. 75)
Struttura gerarchica del pomelo (*Citrus maxima*), frutto.
[Fonte: Asknature]

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 considerare la ricerca "materica" della superficie dell'imballaggio trattata a "buccia d'arancia" [...] un minimo di decorazione perfettamente giustificato»³⁹⁸ (Munari B., 1997).

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»³⁹⁹ (Munari B., 1997). 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 da Munari B. è interessante riportare una delle tante ricerche consultabili sul database asknature.org basata sul concetto di biomimesi: il pomelo⁴⁰⁰ (si veda immagine n. 75). Il frutto è stato analizzato per la sua capacità di resistenza agli urti, grazie alla sua particolare organizzazione gerarchica della buccia⁴⁰¹ (Fischer S.F. *et al.*, 2010).

399 *Ivi*, p. 142.

400 ASKNATURE, database di ricerche ispirate alla natura, per approfondimenti: <http://www.asknature.org/strategy/6f06a3d7c5058cbe51604604c1760b98#.VBssQC5dUa0> (ultima consultazione: 9/11/2015).

401 FISCHER S.F., THIELEN M., LOBRANG 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.

398 MUNARI B. (1997), *Arte come mestiere*, Editore Laterza, Roma, pp. 136-137 (VIII ed. 2008 pp. tot. 254).



Il tema di fondo nella fase di maturità del sistema industriale [...] non è solo il passaggio “dal prodotto al servizio” [...] è forse soprattutto il passaggio da una cultura e da una prassi che si pensavano in un mondo illimitato a una cultura e una prassi che devono fare i conti con i limiti del sistema



C

Il Product Service System

«L'industria, nella fase della sua maturità, nella fase che vede la sua vittoria a livello planetario, deve interiorizzare la complessità del sistema in cui opera e assumersi le responsabilità che le competono. E questo non solo per motivi di etica nei confronti del mondo, ma anche perché questi stessi problemi stanno diventando un terreno di competizione industriale.

Il tema di fondo nella fase di maturità del sistema industriale [...] non è solo il passaggio "dal prodotto al servizio" [...] è forse soprattutto il passaggio da una cultura e da una prassi che si pensavano in un mondo illimitato a una cultura e una prassi che devono

*fare i conti con i limiti del sistema»*⁴⁰²
(Manzini E., 1990).

La consapevolezza del limite delle risorse, come visto, fa parte delle trasformazioni economiche e sociali analizzate ed alcuni processi sociali di cambiamento sono già in atto (cfr. paragrafo 1.3).

L'approccio progettuale al servizio (PSS) ed in generale al sistema (Design System), che sposta il focus progettuale dalla materia alla forma (intesa come quella serie di interrelazioni tra ambiente, produzione, individui, oggetti e servizi), può portare un contributo importante

402 MANZINI E. (1990), *Artefatti. Verso una nuova ecologia dell'ambiente artificiale*, Domus Academy, Milano, p. 9 (pp. tot. 191).

Author/s	Year	Definition
Goedkoop, van Haen, te Riele and Rommens	1999	A PSS (or combination of products and services) is a set of marketable products and services jointly capable of fulfilling a need for a client. [...] The PSS may lead to a benefit for the environment in connection with the creation of a (new) business.
Mort	2001	PSS is a system of products, services, networks of actors and supporting infrastructure that continuously seeks to be competitive, satisfy customer needs and have a lower impact than traditional business models.
Centre for Sustainable Design	2001	A PSS is a pre-designed system of products, supporting infrastructure and necessary networks that fulfil a users needs on the market, have a smaller environmental impact than separate product and services with the same function fulfilment and are self learning.
UNEP (Manzini and Vezzoli)	2002	A PSS is the result of an innovative strategy that shifts the centre of the business design and sale of products only (physical) to systems offering products and services that are jointly capable of satisfying a given application
Brandsotter et al.	2003	PSS is a product of material and intangible services designed and combined so that both jointly are able to satisfy a specific need of a user. In addition a PSS may reach sustainability targets.
Wong	2004	A PSS may be defined as a solution offered for sale that involves both a product and a service element, to deliver the required functionality.
Van Halen, Vezzoli and Wimmer	2005	A PSS is the result of an innovation strategy focused on the design and sale of a system of products and services that are jointly capable of fulfilling a specific customer demand
Baines et al.	2007	PSS is an integrated offering of a product and a service that provides a value. Using a PSS offers the opportunity to decouple economic success from material consumption and thus reduce the environmental impact of economic activity.
UNEP (Tischner, Ryan and Vezzoli)	2009	A PSS is a system of products and services (and infrastructure), to jointly cope with the needs and demands of customers in a more efficient way with better value for both businesses and customers, compared to only offering products [...]. PSS can decouple the creation of value from the consumption of materials and energy and thus significantly reduce the environmental impact in the life cycle of traditional product systems.

(Immagine n. 76)
 Varie definizioni di PSS
 [Fonte: Ceschin F., 2012]

alla ridefinizioni dei nostri modelli di produzione e consumo. Il design in questo contesto diventa quindi l'*attore sociale*⁴⁰³ (Vezzoli C., Manzini E., 2007) che promuove la qualità ambientale prodotti e dei servizi e che favorisce soluzioni per praticare stili di vita sostenibili supportando le imprese in modo strategico al fine proporre soluzioni ai problemi emergenti della società. Le definizioni relative al tema di PSS sono molte, come si può vedere in tabella (si veda immagine n. 76). Di base, come evidenzia Ceschin, si può utilizzare una definizione comune⁴⁰⁴

(Ceschin F., 2012). 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

403 Cfr. nota 179 paragrafo 1.3.

404 CESCHIN F. (2012), *The introduction and scaling up of sustainable Product-Service Systems. A new role for strategic design for sustainability*, Doctoral Dissertation, p. 20 (pp. tot. 396), supervisor Prof. Vezzoli C., Politecnico

di Milano, Department of Industrial Design, Arts, Communication and fashion (INDACO).

del servizio, ma anche la corretta progettazione di tutti suoi componenti (quindi anche i prodotti correlati)⁴⁰⁵ (Ceschin F., 2012).

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 dismessi⁴⁰⁶ (Vezzoli C., Manzini E., 2007). 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 trovare soluzioni rispettose dell'ambiente, quello sostenibile comprende la dimensione socio-etica e mira oltre ai vantaggi ambientali, massimizzando il benessere, l'equità e la coesione⁴⁰⁷ (Ceschin F., 2012).

Secondo le varie definizioni riportate in tabella riportata nella tabella si può dividere l'approccio PSS in tre categorie:

- **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);

405 Ivi, p. 21.

406 VEZZOLI C., MANZINI E., cit., p. 198.

407 CESCHIN F. (2012), *Op. cit.*, p. 21.

- **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 fotocopiatrice e fa pagare un prezzo per ogni copia fornendo la manutenzione)⁴⁰⁸ (Vezzoli C., Manzini E., 2007).

Queste categorie di PSS si inseriscono nelle recenti politiche europee⁴⁰⁹ (Federico T., 2015), che supportano le imprese che forniscono 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 vi è la necessità di consentire ai consumatori di fare le scelte in modo più sostenibile. Tuttavia come hanno evidenziato i più autori (Baines T.S. *et al.*, 2007)(Ceschin F., 2012)⁴¹⁰, l'applicazione del PSS crea numerose barriere, soprattutto dal punto di vista delle aziende, che si trovano ad affrontare innovazioni

408 VEZZOLI C., MANZINI E., cit., pp. 193-206.

409 FEDERICO T. (2015), cit., p. 40 - si veda anche il paragrafo 2.1.1.1 di questa ricerca.

410 CESCHIN F., VEZZOLI C., ZINGALE S. (2014), *An aesthetic for sustainable interactions in Product-Service System?* (pp. tot. 13), art. consultabile al link: <https://www.google.it/#q=an+aestetic+for+pss+pdf> (ultima consultazione: 3/09/2015) - lo stesso articolo è consultabile in Vezzoli C. *et al.* (2014), cit., pp. 200-217.

argomento trattato anche da:

BAINES T. S., *et al.* (2007), *State-of-the-art in product service-systems*, p. 1549 (pp. tot. 11), Proc. IMechE Vol. 221 Part B: Journal Engineering Manufacture Journal - pp. 1543-1552.

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

L'IMPORTANZA DEL LATO ESTETICO NEI PSS

L'importanza del lato estetico viene posto come elemento che potrebbe favorire l'accettazione da parte dell'utente nel passaggio 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»⁴¹¹ (Vezzoli C., 2014).

In questo ambito, evidenzia Zingale S., diviene importante il significato delle relazioni, le relazioni sono di fondamentale importanza per gli aspetti della semiotica. «Il significato

411 *Ivi* (VEZZOLI), p. 5 - 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.

delle parole e delle cose nasce sempre dal modo in cui i differenti elementi dell'esperienza umana si incontrano e si associano⁴¹²»(Zingale, 2014). Un rapporto particolarmente importante è quello tra il piano dell'espressione e quello del contenuto (Hjelmstev L., 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 [...] ⁴¹³ (Zingale S., 2014). 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 sorgere⁴¹⁴(Peirce, 1878, in Zingale S.).

412 *Ivi* (ZINGALE), p. 8.

413 *Ivi*, p. 9.

414 *Ibid.* - 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;
- dopo il progetto, attraverso l'analisi di casi di studio di PSS risultati positivi.

L'osservazione dell'utente dovrebbe comprendere:



(Immagine n. 77)
Auto del servizio Car2Go allacciata ad una colonnina di ricarica

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 ⁴¹⁵ (Zurlo F., 2015).

DESIGN STRATEGICO & PSS

Come già accennato al paragrafo 2.1.1, in questo contesto il design ha assunto un ruolo strategico e, proprio nel PSS, dimostra tutte le sue capacità strategiche che Zurlo F. definisce: del "vedere", del "far-vedere" e del "pre-vedere" ⁴¹⁶.

.....
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.

415 ZURLO F. (2014), *Op.cit.*, p. 21 (pp. tot. 66).

416 *Ivi*, p. 24.

Si prendano come esempio le immagini relative a *Car2Go* ⁴¹⁷ (servizio di car-sharing) presenti in questo paragrafo (n. 77-80). Può essere definita come un'immagine coordinata dove il designer (o il gruppo che ha ideato il servizio) ha "pre-visto" il servizio stesso, attraverso il "vedere" una necessità - la mobilità -, e utilizza l'immagine del servizio per "far-vedere".

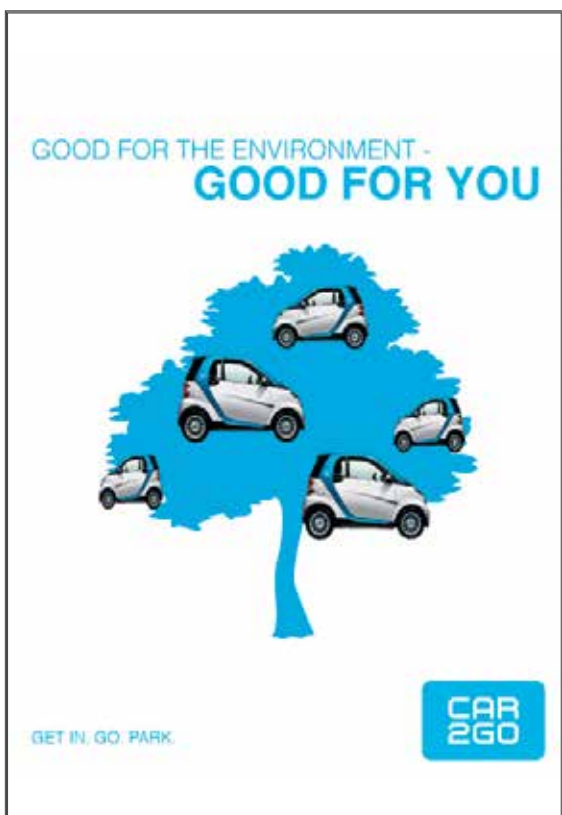
Il linguaggio, la comunicazione, intesi in questo caso come lo scambio tra espressione e contenuto - quindi anche con la percezione cognitiva degli utilizzatori del PSS -, è ciò che consente alla strategia di costruire *sensemaking* ⁴¹⁸ (Zurlo F., 2004) e

417 CAR2GO, per approfondimenti: <https://www.car2go.com/it/torino/> (ultima consultazione: 2/09/2015).

418 ZURLO F. (2004), *Op. cit.*, pp. 81-82, in BERTOLA P. e MANZINI E. (2004), *Op. cit.*



(Immagine n. 78a)
Comunicazione Car2Go - servizio di car-sharing



(Immagine n. 78b)
Comunicazione Car2Go - servizio di car-sharing

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 nel 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.

Zingale S. sottolinea inoltre che il Product Service System dovrebbe essere progettato per far sentire gli utilizzatori parte di una comunità, che come visto al paragrafo 1.3 è alla base delle trasformazioni sociali in atto ⁴¹⁹ (Florida, 2004 e Morace F., 2015).

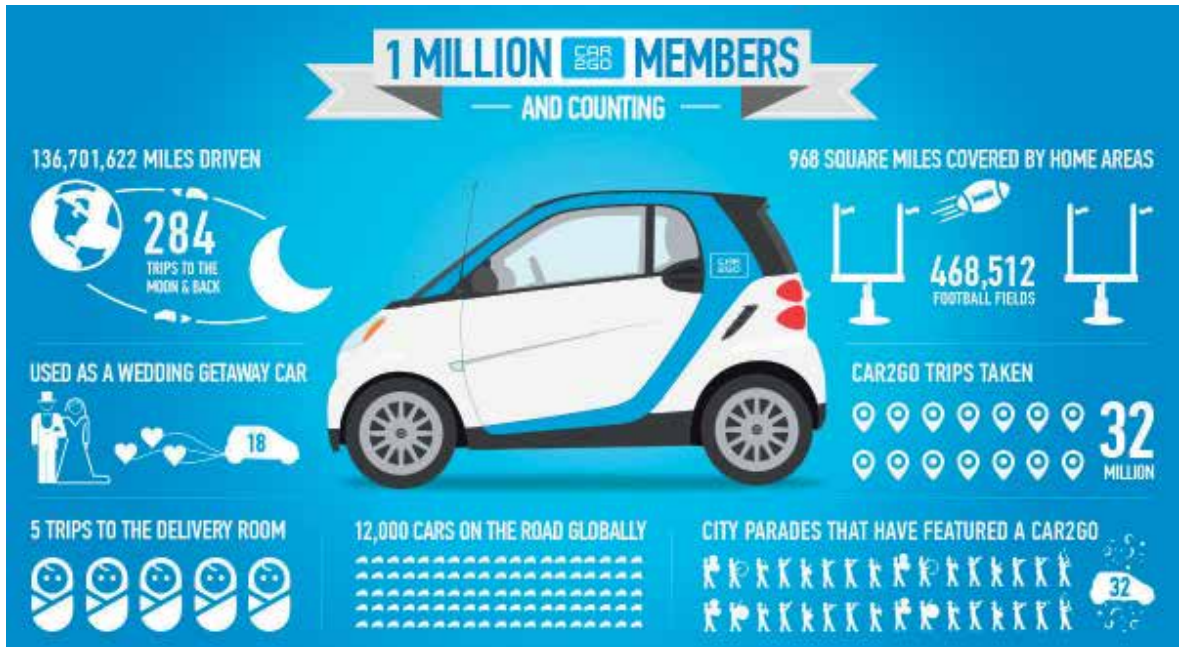
Tornando all'esempio riportato relativo al servizio di car-sharing Car2go in questo caso il senso di appartenenza ad una comunità viene veicolato non solo attraverso il prodotto fisico, ma con tutti quegli strumenti che concorrono alla definizione dell'immagine del servizio.

Ad esempio le infografiche che sintetizzano alcuni dati relativi all'utilizzo del servizio, 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 a questa infografica, risiede tutto nella capacità narrativa e affabulatoria del concetto stesso ⁴²⁰ (Zurlo F., 2014). Si tratta di una commistione di immagini grafiche e parole, appartenenti a vari domini di

419 Cfr. paragrafo 1.3

420 ZURLO F. (2014), cit., p. 27.



(Immagine n. 79)
Infografica Car2Go - servizio di car-sharing



(Immagine n. 80)
Applicazione dispositivi mobili Car2Go - servizio di car-sharing

interesse- sport, eventi pubblici, vita coniugale, scienza -, che lasciano aperte diverse opportunità alla comunità e al singolo fruitore, che andranno a condividerla, quindi diffonderla in base alla propria esperienza attribuendole un ulteriore significato.

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 dal punto di vista del singolo fruitore e della comunità.

«
[..] 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

»

D

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*»⁴²¹ (Manzini E., 2004).

SENSE MAKING E PROBLEM SOLVING

Quello che abbiamo visto al paragrafo precedente è già, in realtà, un approccio al progetto strategico, dove le sue caratteristiche si esplicitano attraverso il risultato in cui prendono forma il “pre vedere”, il “vedere” ed il “far vedere”, dove il design agisce quindi come costruttore di senso. 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’utente a interpretarlo soggettivamente e contemporaneamente a reinterpretarlo, quindi divulgarlo ad altri futuri utilizzatori) e il *problem*

⁴²¹ MANZINI E. (2004), *Il design in un mondo fluido*, in P. BERTOLA, E. MANZINI, cit., p. 20.

solving (si veda ad es. la mobilità risolta con il car-sharing nel paragrafo precedente).

“AGGETTIVIZZARE” IL DESIGN

Come è stato già accennato al paragrafo 2.1, con riferimento ai termini eco-design o design-verde, 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. osserva che la parola “design” è il primo problema, la parola design viene oggi spesso usata come un aggettivo piuttosto che come un sostantivo⁴²² (Lawson B., 2005) 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 dell’*International Council of Societies Industrial Design*.

DEFINIZIONE DISEGNO INDUSTRIALE DELL’ICSID

Nell’ultima definizione data dall’ICSID⁴²³ entrano con forza le 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 nella definizione dell’ICSID sono fortemente interconnesse e come evidenzia Zurlo F. permettono all’attività del design di

elaborare e amplificare capacità 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»⁴²⁴ (Zurlo F., 2014).

Il 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 si caratterizza per la sua dimensione situata, per l’abilità di aprire un processo dialogico tra più attori; l’esigenza di soddisfare bisogni differenti realizzando risultati⁴²⁵ (Zurlo F., 2014).

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.

IL DESIGN THINKING

Le radici del significato di design thinking si situano nel pensiero di Simon H. (1988), di Schön D.(1993) e di Buchanan R. (1992)⁴²⁶. Secondo Buchanan, l’approccio al “problema mal definito”, al *wicked problem*⁴²⁷, è

424 ZURLO F. (2014), cit., p. 10.

425 ZURLO F. (2014), 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: 2/12/2015).

426 Cfr. paragrafo 2.2.

427 BUCHANAN R. (1992), *Wicked Problems in Design Thinking*, MIT Press Journal, Design Issue, Vol. 8, n. 2 (pp. 5-21) - Buchanan riprende il concetto di *wicked problem* da RITTEL H. W. J. (1967). “*Wicked Problems*”. *Management Science*, vol. 4, pp. 141-142. Si vedano anche:

- 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, 2012.

- NELSON H.G., STOLTERMAN E. (2003), *The Design Way. Intentional change in an unpredictable world*, Educational Technology Publications, Englewood Cliffs, New Jersey, p.

422 LAWSON B. (2005), *Op. cit.*

423 ICSID (2015), cit. (paragrafo 2.1).

proprio del design thinking. L'autore evidenzia l'assenza dell'impossibile, considerata una limitazione della fantasia che può 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 il *wicked problem solver* non ha diritto di sbagliarsi, poiché è pienamente responsabile delle proprie azioni ⁴²⁸ (Buchanan R., 1992).

In tempi più recenti il design thinking è stato associato anche al settore del management. Martin R. ⁴²⁹, riprendendo la teoria di Simon H. (1988) che proponeva di avvicinare i processi del design a quelli del management,

16 (pp. tot. 327).

- CROSS N. (2001), *Designerly Ways of Knowing: Design Discipline Versus Design Science*, Design Issues: Vol. 17 no. 3, Massachusetts Institute of Technology (pp. 49-55).

428 BUCHANAN R. (1992), Op. cit., p. 16.

429 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.

considera la tecnica del design thinking fondamentale per la formazione dei manager soprattutto per le sue caratteristiche di pensiero abduttivo ⁴³⁰ (Martin R., 2006).

Secondo il pensiero di Martin R. vi è la necessità di scardinare nelle logiche di pensiero delle aziende e dei manager il ragionamento induttivo e deduttivo ed applicare il pensiero abduttivo ("cosa potrebbe essere"). Martin R. sottolinea l'utilizzo del design thinking 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 ⁴³¹ (Martin R., 2006).

Ai fini di questa ricerca, che si occupa dei metodi e degli strumenti per la progettazione orientata alla sostenibilità è importante comprendere quali siano i temi chiave che costituiscono la pratica del *Design Thinking* "formalizzata" da IDEO ⁴³² nella loro pratica professionale rivolta all'innovazione.

Secondo la definizione riportata da Johansson-Sköldberg U. et al. nel *Design Thinking* 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:

430 Ivi, p. 513.

431 Ivi, p. 518.

432 Per approfondimenti: <https://www.ideo.com/> (ultima consultazione: 8/11/2015).

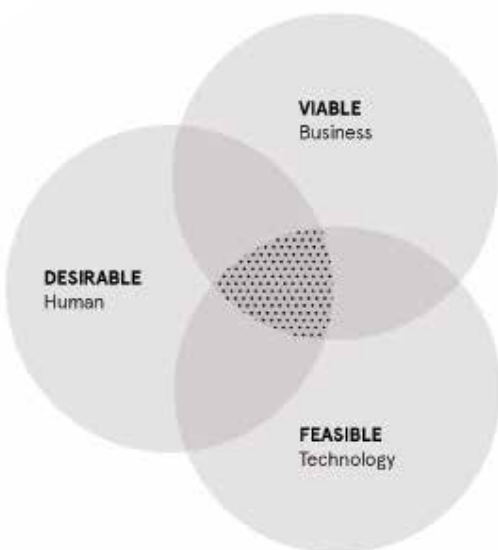


(Immagine n. 81)

Sapone Pangea Organics - La composizione del packaging biodegradabile contiene semi

(2.1.1.1) D | Design Thinking

Start here



(Immagine n. 82)

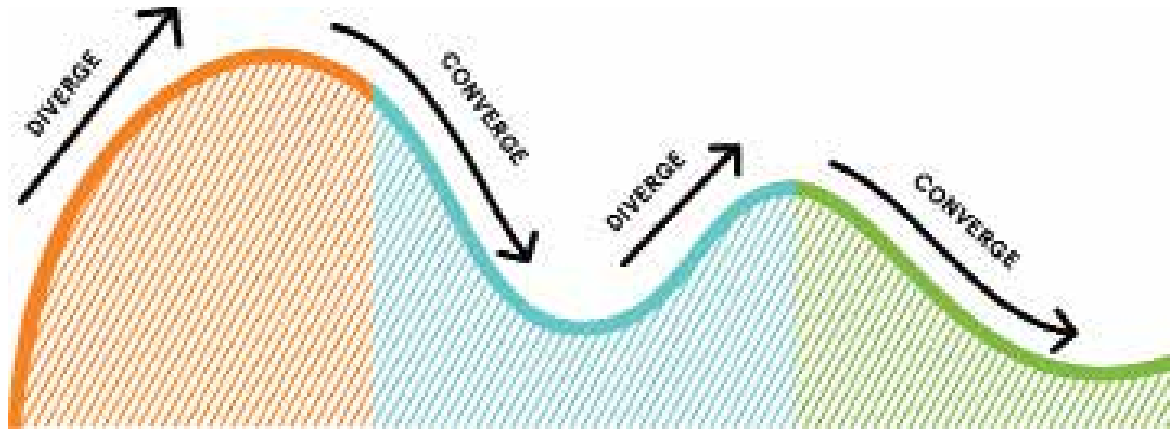
Le tre sfere del Design Thinking
[Fonte: IDEO]

Ampliare la visione di progettazione a un quadro più ampio 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 una 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 progettazione⁴³³ (Johansson-Sköldberg U., 2013).

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

433 JOHANSSON-SKÖLDBERG U., WOODILLA J., ÇETINKAYA M. (2013), *Design Thinking: Past, Present and Possible Futures*, John Wiley & Sons Ltd, Volume n.22 N.2.



(Immagine n. 83)
Le tre sfere del Design Thinking
[Fonte: IDEO]



(Immagine n. 84)
Le tre sfere del Design Thinking
[Fonte: IDEO]

L'approccio parte dal presupposto di riunire ciò che è auspicabile dal punto di vista umano, con ciò che è tecnologicamente fattibile ed economicamente sostenibile. Il modello si concentra in particolare su ciò che è auspicabile dal punto di vista umano proprio per il forte orientamento *human-centered* e quindi all'analisi dei bisogni del consumatore e alla loro effettiva soddisfazione ⁴³⁴ (Brown, 2009) (si vedano le immagini n. 82-84).

Il Design Thinking è un approccio

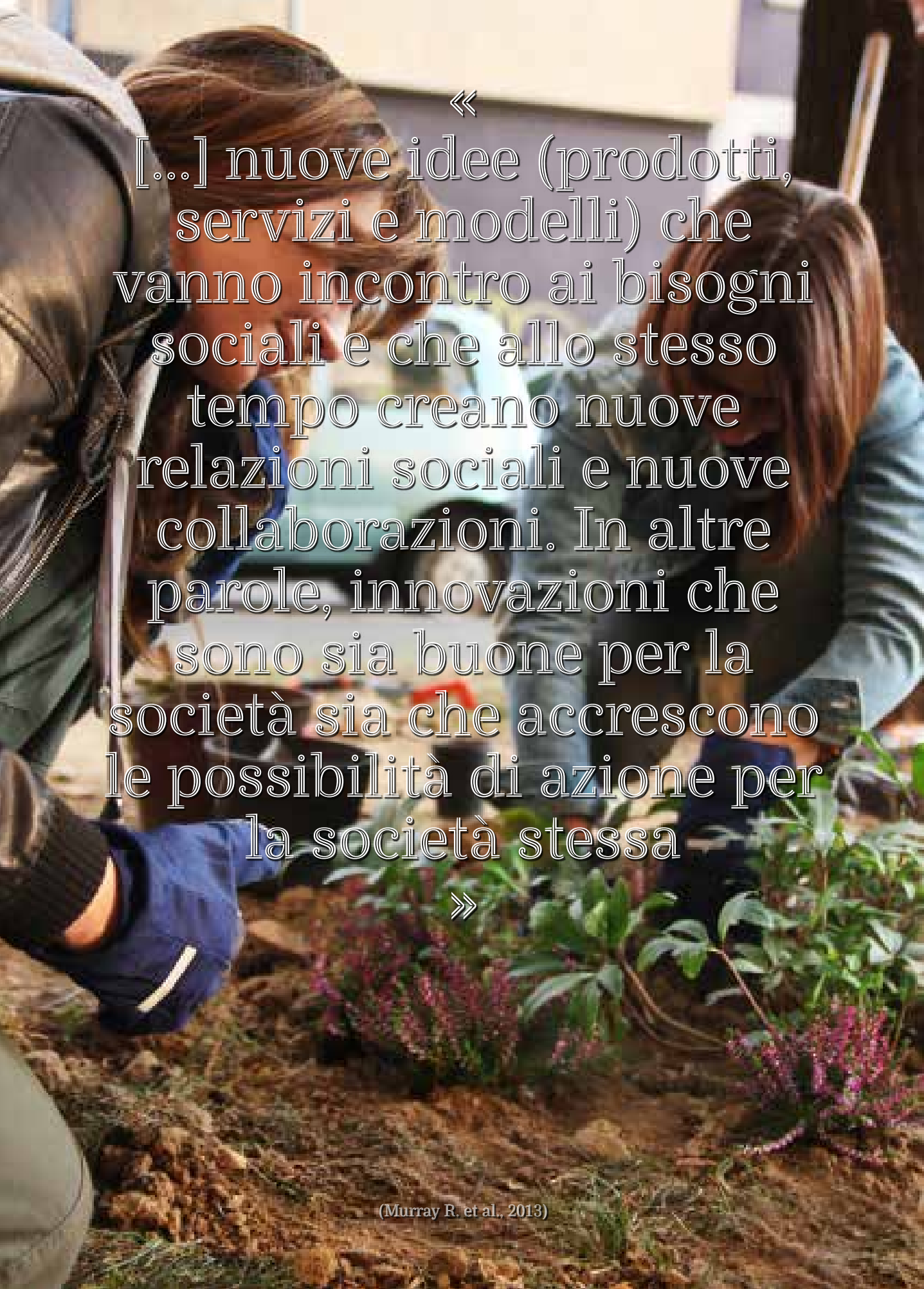
collaborativo e multidisciplinare che si adatta alla risoluzione di problemi complessi. Recentemente è stato individuato come processo promettente per affrontare le sfide di sostenibilità ⁴³⁵ (Young G., 2010) (Fischer M., 2015). Brown T. nel testo *Change by Design* riporta come esempio progettuale orientato alla sostenibilità il packaging del sapone Pangea Organics (si veda immagine n. 81), ideato secondo il processo di design thinking. Il packaging si caratterizza per essere 100% biodegradabile e contiene nella composizione una quantità di semi che, al momento di quello che dovrebbe essere il fine vita dell'involucro, generano nuova vita attraverso la fioritura ⁴³⁶ (Brown T., 2009). Nella seconda parte di questa ricerca saranno approfonditi i metodi e gli strumenti del Design Thinking di IDEO.

434 BROWN T. (2009), cit., p. 37.

435 YOUNG G. (2010), *Design thinking and sustainability*, p. 12 (pp. tot. 24) - articolo concesso sotto licenza Creative Commons consultabile al link: <http://zum.io/wp-content/uploads/2010/06/Design-thinking-and-sustainability.pdf> (ultima consultazione 10/11/2015).

- FISCHER M. (2015), *Design it! Solving Sustainability Problems by Applying Design Thinking*, GAIA 24/3 (2015): (pp. 174- 178).

436 Ivi, p. 236.



«
[..] 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
»

E

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. 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»⁴³⁷ (Murray et al., 2013).

437 MURRAY R., GRICE J. C., MULGAN G. (2013), *Il*

DEFINIZIONE

Anche l'innovazione sociale rappresenta una definizione dai confini non ben definiti, come evidenzia Busacca M. non possiede una definizione condivisa⁴³⁸ (Busacca M., 2013). Infatti come evidenziano Murray R. et al. 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

.....
Libro Bianco sull'Innovazione Sociale. Come sviluppare, progettare e far crescere l'innovazione sociale, nell'introduzione, Societing - The Young Foundation - Innovating Public service - edizione italiana a cura di Giordano A. Arvidsson A. (pp. tot. 208) - consultabile al link: <http://www.societing.org/2011/06/il-libro-bianco-dellinnovazione-sociale-feel-the-innovation/> (ultima consultazione 20/12/2014).

438 BUSACCA M. (2013), *Oltre la retorica della Social Innovation*, Rivista Impresa Sociale 02/2013, p.2 (pp. tot. 17).

esempio l'apprendimento a distanza, l'agricoltura urbana o lo smaltimento dei rifiuti ⁴³⁹ (Murray R. *et al.*, 2013). Alcune forme di innovazione sociale possono essere considerate quelle affrontate nel paragrafo 1.3 di questa ricerca, che fanno riferimento al concetto di democratizzazione ⁴⁴⁰ (Rifkin J., 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» ⁴⁴¹ (Mulgan *et al.*, 2007 in Busacca M., 2013).

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 ⁴⁴² (Busacca M., 2013).

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 E. dichiara infatti che si tratta di un processo che è sempre esistito ⁴⁴³ (Manzini E., 2014); in secondo luogo perché l'attenzione al tema delle istituzioni ne comprova la rilevanza; e infine per la crescente attenzione prestata alle pratiche di

439 MURRAY R. *et al.* (2013), *Op. cit.*, p. 3.

440 *Cfr.* paragrafo 1.3.

441 MULGAN G., TUCKER S., ALI R., SANDERS B. (2007), in BUSACCA M., *Op. cit.*, p. 2.

442 *Idem.*

443 MANZINI E. (2014), *Making Things Happen: Social Innovation and Design*, MIT press, Design Issues, vol. 30, n.1, p. 57 (pp. 57-66).

promozione dell'innovazione sociale dalle più importanti istituzioni politiche mondiali ⁴⁴⁴ (Busacca M., 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» ⁴⁴⁵ (Busacca M., 2013).

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» ⁴⁴⁶ (Murray R. *et al.*, 2013).

TOP-DOWN E BOTTOM-UP

L'innovazione sociale nell'ultimo decennio ha cambiato il proprio fulcro; secondo Murray *et al.* 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 ⁴⁴⁷ (Murray R. *et al.*, 2013). In risposta a ciò, le iniziative di natura sociale si moltiplicano e diverranno sempre più comuni nel prossimo futuro soprattutto a causa della crisi

444 *Idem.*

445 BUSACCA M. (2013), *cit.*, p. 13.

446 MURRAY R. *et al.* (2013), *cit.*, p. 3.

447 *Idem.*



(Immagine n. 85)
Attacco di Guerrilla Gardening a Milano, via
Rosales, zona Porta Garibaldi

economica e alla necessità di far fronte alle tematiche della sostenibilità ⁴⁴⁸ (Manzini E., 2014).

Il consumatore in questo contesto diviene soggetto attivo (Murray R. *et al.*, 2013), un consum-autore ⁴⁴⁹ (Morace F., 2015); 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) ⁴⁵⁰.

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

448 MANZINI E. (2014), *Op. cit.*, p. 57.

449 MORACE F. (2015), *cit.*, p. 104.

450 *Cfr.* paragrafo 1.3.

creativi con idee ed energie) e gli alberi (le grandi istituzioni con il potere e i soldi per far sì che le cose accadano realmente) ⁴⁵¹ (Murray *et al.*, 2013). Queste tipologie di innovazioni evidenzia Manzini E. derivano da due polarità *top-down* o *bottom-up*, tuttavia per essere mantenute nel tempo devono diventare un ibrido ⁴⁵². Le prime si caratterizzano per essere innescate da "esperti", politici e istituzioni; le seconde vedono invece le persone e la comunità direttamente coinvolta ⁴⁵³ (Manzini E., 2014).

L'autore per le prime riporta l'esempio del medico Basaglia F. ("democratizzazione" della psichiatria) e di Petrini C. (SlowFood) ⁴⁵⁴, affermando che queste due figure pur non essendo progettisti hanno dimostrato di saper innescare delle innovazioni radicali. Un altro esempio di questo tipo è "è nostra. energia condivisa" (citato al paragrafo 1.3). Per le trasformazioni dal basso l'autore riporta l'esempio dei *Green Guerrillas* ⁴⁵⁵ avvenuta a New York nel 1973 che poi ha coinvolto molte altre iniziative come ad esempio in Italia il *Guerrilla Gardening* ⁴⁵⁶ a Milano (si veda immagine n. 85).

451 MURRAY R. *et al.* (2013), *cit.*, p. 11.

452 MANZINI E. (2014), *cit.*, p. 65.

453 *Ivi*, p. 57.

454 (caso Basaglia) 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 proposto 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.

455 (caso dei Green Guerrillas) 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.

456 Per approfondimenti: <http://www.guerrillagardening.it/>

Un altro esempio riportato sia nell'articolo del MIT che nella recente pubblicazione *Design, When Everybody Design* riguarda il caso di Liuzhou (Cina) innescato da un gruppo di agricoltori e cittadini che hanno dato vita all'associazione *Ainonghui*⁴⁵⁷.

Un altro esempio di questa tipologia è *Shared Earth* (citato al paragrafo 1.3). Tutti questi mutamenti fanno parte delle comunità creative⁴⁵⁸ (Florida R., 2006).

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.

L'obiettivo del progetto era quello di generare un modello regionale sostenibile avviato attraverso una serie di iniziative tra cui il Mercato della Terra⁴⁵⁹, un mercato che valorizza la produzione contadina e una piattaforma digitale che supporta e rafforza il legame tra gli stakeholders⁴⁶⁰ (Manzini E., 2014).

457 MANZINI E. (2015), *Op. cit.*, p. 10.
(caso Ainonghui) 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 *Ainonghui* è andato oltre alla produzione ed alla consegna del cibo gestendo quattro ristoranti biologici e un negozio di prodotti biologici.

458 FLORIDA R. (2006), cit.

459 MERCATO DELLA TERRA, progetto nato nell'ambito *Nutrire Milano* - sito web consultabile al link: <http://www.mercatidellaterra.com/ita/network/milano/calendar> (ultima consultazione: 26/11/2015).

460 MANZINI E. (2014), cit., pp. 63-64.



(Immagine n. 86)
Carte progettate da The Design Council per far dialogare pazienti diabetici e medici



(Immagine n. 87)
iHealth® - Glucometro wireless con applicazione dedicata per smartphone che permette la condivisione istantanea dei dati con il diabetologo

DESIGN E INNOVAZIONE SOCIALE

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 ⁴⁶¹ (Murray R. *et al.*, 2013). Gli autori riportano l'esempio del Design Council che lavora con il distretto metropolitano di Bolton a sostegno delle persone diabetiche. I progettisti comprendendo le difficoltà dei pazienti, hanno progettato un insieme di carte (con frasi e illustrazioni) al fine di facilitare il colloquio tra medico e paziente diabetico (si veda immagine n. 86).

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 ⁴⁶² (European Commission, 2014). A fini di esempio si riporta il caso di mHealt ⁴⁶³, sviluppato in Oregon, programma con il quale si monitora costantemente la salute del paziente. 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).

Le innovazioni si caratterizzano per essere a cavallo tra più settori; nell'esempio riportato relativo all'assistenza sanitaria vi è il dispositivo per misurare la glicemia (dotato delle sue tecnologie e prodotto da un'azienda), la app per comunicare i dati (dotata della sua interfaccia) in più il software (anche lui specificamente progettato) che serve al medico per monitorare i dati (si veda immagine n. 87).

Questa tipologia di innovazioni evidenziano la complessità dei sistemi che oggi un progettista si trova ad affrontare caratterizzata dalla commistione di più discipline e tecnologie che porta la prassi progettuale a complessificarsi. Per 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 aumentandone l'accessibilità e l'efficacia (ad es.: piattaforme digitali, orientare gli scenari, e catalizzando eventi, tra cui mostre, festival e altri eventi culturali) ⁴⁶⁴ (Manzini E., 2014).

L'innovazione sociale mira dunque a ridurre la distanza che fino ad oggi ha prevalso nel paradigma consumistico tra istituzioni, cittadini e decisori politici, dotandosi di una serie di metodi e strumenti che verranno trattati nella seconda parte.

461 MURRAY D. *et al.*, p. 25.

462 EUROPEAN COMMISSION (2014c), *Doc. cit.*, p. 11.

463 MHEALT, programa di assistenza sanitaria via web - per approfondimenti: <http://www.govtech.com/health/Mobile-Tech-Spearheading-Health-Initiative-in-Oregon.html> (ultima consultazione: 26/11/2015).

464 MANZINI E. (2014), *cit.*, pp. 65-66.



[..]

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



2.2

Il ruolo del design: Complessità e Strategia

«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»⁴⁶⁵ (Norman D., 2012).

Come abbiamo visto il design orientato alla sostenibilità, che nella sua evoluzione si occupa della valutazione ambientale fino alla visione allargata del design dei sistemi - che comprende

465 NORMAN D. A. (2012), Mattei M. G. (a cura di), *Design della Complessità*, Egea, Milano (pp. tot. 70) - versione Kindle pos. 115.

non solo la sostenibilità ambientale ma conseguentemente anche quella sociale ed economica⁴⁶⁶ (Bistagnino L., 2012)(Vezzoli C. *et al.*, 2014) -, è un approccio al progetto piuttosto complesso che, per essere compreso, non può che essere definito attraverso una mappatura. Molti degli approcci al design orientato alla sostenibilità, soprattutto quando si lavora sul livello ambientale, tendono però a lavorare solo sui materiali e sul ciclo di vita rischiando di compiere atti di re-design, o comunque di piccole innovazioni. Se come abbiamo visto per raggiungere la sostenibilità sono necessarie innovazioni radicali vi è

466 BISTAGNINO L. (2012), *Op. Cit.*, p. 25 - VEZZOLI C. (2014), *Op. cit.*, p. 2.

bisogno, soprattutto nelle fasi iniziali (definizione del concept e scenario), 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»⁴⁶⁷ (Zurlo F., 2014). 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 dunque 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 -. L'orizzonte d'azione del progettista non potrà che dipendere dunque dalla capacità di:

- costruire o migliorare la cognizione di una realtà complessa;
- costruire o migliorare le competenze e le abilità per fronteggiare quella realtà complessa⁴⁶⁸ (Pizzocaro S., 2004).

Innovare e progettare nella complessità significa quindi scostarsi

467 ZURLO F. (2014), *Le strategie del design. Disegnare il valore oltre il prodotto*, Libraccio Editore - versione ebook -, p. 32 (pp. tot 66) - L'autore con riferimento alle caratteristiche del designer ritiene le sue capacità creative e dotate di soggettività. "Proprio il contrario di quello che ad un manager, tradizionalmente, insegnano a fare: sii oggettivo, non metterci giudizio nelle cose, basati sulla serie storica degli eventi analoghi".

468 PIZZOCARO S. (2004), *Design e Complessità*, in BERTOLA P. e MANZINI E. (2004), *Op. cit.*, p. 67.

radicalmente dal passato⁴⁶⁹ (Pizzocaro S., 2004), trasformando situazioni esistenti in situazioni desiderate⁴⁷⁰ (Simon H. A., 1988).

TRA RIFLESSIONE E TEORIA / TRA INCERTEZZA E CERTEZZA

Sebbene la *scienza dell'artificiale*⁴⁷¹ proposta da Simon H. A. abbia evidenziato i suoi limiti⁴⁷² (Maffei S., 2010), la sua definizione di design rimane comunque un buon punto di partenza, per coprire la maggior parte dei domini di progetto⁴⁷³ (Friedman, 2003).

469 PIZZOCARO S. (2004), in BERTOLA P. e MANZINI E. (2004), *cit.*, p. 68.

470 SIMON H. A. (1988), *Op. cit.*, p. 143.

471 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 P. e MANZINI E., 2004).

472 MAFFEI S. (2010), *La prospettiva del design*, in FABBRI T. M. (2010), *L'organizzazione: concetti e metodi*, Carocci editore, Roma, p. 269 -270 (pp. tot. 511) - 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.

473 FRIEDMAN K. (2003), *Theory construction in design research : criteria, approaches, and methods* - published in Design Studies, Vol. 24 n. 6, p. 508 (pp. 507-522) (pp. tot. 16) - documento consultabile al link: <https://design.osu.edu/carlson/id785/friedman.pdf> (ultima consultazione: 19/09/2015).

«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»⁴⁷⁴ (Friedman, 2003).

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 riferimento⁴⁷⁵ (Bertola P., 2004).

Secondo le prime teorie della razionalità limitata di Simon H. A., il progettista, per trasformare le situazioni esistenti in situazioni desiderate, compie un percorso non lineare paragonato a quello delle formiche che nel loro percorso si adattano agli ostacoli che incontrano per tornare a casa⁴⁷⁶ (Simon H. A., 1993).

La figura del progettista rientra in quello che viene definito da Schön D.A., il *professionista riflessivo*⁴⁷⁷, dove

474 Trad. dall'inglese - *Ibid.*

475 BERTOLA P. (2004), *Il design nel pensiero scientifico: verso una fenomenologia del design*, in BERTOLA P. e MANZINI E. (2004), *Op. cit.*, p. 25.

476 SIMON H. A. (1988), *Op. cit.*, p. 79.

477 SCHÖN D. A. (1993), *Op. cit.* - a 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 sì la capacità di produrre conoscenza, ma attraverso modi che non riproducono necessariamente quelli scientifici in

il progetto diventa un dialogo tra la teoria e la pratica, una *conversazione riflessiva*⁴⁷⁸ (Schön D. A., 1993). Schön descrive una revisione progettuale svolta da un docente ad un'allieva dove i due attraverso il linguaggio ed il disegno, definito *linguaggio della progettazione*⁴⁷⁹, definiscono un progetto preliminare di un edificio dove «ogni mossa è un esperimento parziale che contribuisce all'esperimento globale di ristrutturazione del problema. Alcune mosse incontrano resistenza [...], mentre altre generano nuovi fenomeni»⁴⁸⁰ (Schön D. A., 1993). 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, 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»⁴⁸¹ (Schön D. A., 1993). Un progetto, in generale, è quindi una pratica complessa che non può essere risolta attraverso riduzionismi. Già Simon H. A. rivelava che nel mondo reale le procedure di progettazione non dovrebbero limitarsi ad assemblare le

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. Si veda BERTOLA P. (2004), *cit.*, p. 25.

478 SCHÖN D. A. (1993), *cit.*, p.118.

479 *Ivi*, p. 105.

480 *Ivi*, p. 118.

481 *Ivi*, p. 103.

soluzioni delle singole componenti ma dovrebbero ricercare l'aggregazione appropriata dei componenti ⁴⁸² (Simon H. A., 1981).

Le incertezze che scaturiscono durante il dialogo tra il docente e la studentessa descritto da Schön, si sviluppano attraverso una serie di cambiamenti di atteggiamento continui che ri-orientano le loro mosse progettuali in risposta alle scoperte precedenti, fino al raggiungimento di un *equilibrio dialogico*, generato da un *pensiero multidimensionale* ⁴⁸³ (Morin E., 1985), tra domini progettuali e

.....
 482 SIMON H. A. (1988), *Op. cit.*, p. 156. Simon 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.

483 MORIN E. (1985), *Le vie della complessità*, in BOCCHI G., CERUTI M. (1985), *Op. cit.*, p. 57 - 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 incomunicanti. 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, per avere una visione complessiva.

riflessione ⁴⁸⁴(Schön D. A., 1993).

Si tratta fundamentalmente di soluzioni progettuali generate da una base di conoscenza acquisita ed una pratica, che generano continuamente modifiche fino all'ottenimento del progetto definitivo. È una dinamica che attraverso l'organizzazione di vari domini di conoscenza tenta di definire la complessità, tenta la decodifica del *progettabile* in una realtà complessa ⁴⁸⁵ (Pizzocaro S., 2004).

La complessità citando Morin E. reintroduce incertezza in una conoscenza che era partita trionfalmente verso la conquista della certezza assoluta ⁴⁸⁶ (Morin E., 1985). Ma Morin in questa 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» ⁴⁸⁷ (Morin E., 1985). L'incertezza della 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* ⁴⁸⁸ a rispecchiare gli elementi del *complexus* in cui si

.....
 484 SCHÖN D. A. (1993), cit., p. 103.

485 PIZZOCARO S. (2004), in BERTOLA P., MANZINI E. (2004), cit., p. 71.

486 MORIN E. (1985), in BOCCHI G., CERUTI M. (1985), *Op. cit.*, p. 57.

487 *Ivi*, pp. 57-59.

488 PIZZOCARO S. (2004), in BERTOLA P., MANZINI E. (2004), cit., p. 68 - L'innovazione intesa come l'oggetto della prassi progettuale e cardine delle politiche di impresa nella contemporaneità.

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»⁴⁸⁹ (Pizzocaro S., 2004). In questo contesto 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 potranno assumere la natura di un processo stocastico ovvero processi dove coesistono intenzioni e rischio⁴⁹⁰ (Pizzocaro S., 2004).

Si potrebbe anche dire che il processo del progetto è quindi sempre indefinito, che oscilla tra scelte giuste e sbagliate, dove spesso, come evidenzia Mari E., vi è la necessità di fare un compromesso tra i dati conosciuti e quelli che non si conoscono ancora⁴⁹¹ (Mari E., 2001). Si tratta sostanzialmente di un percorso a volte ridondante in quanto, come afferma Zurlo F., si ha a che fare con un problema mal definito, un *wicked problem*⁴⁹² (Buchanan R., 1992),

489 *Ibid.*

490 *Ivi*, p. 69.

491 MARI E. (2001), *Progetto e Passione*, Bollati Boringhieri, Torino, p. 95 (pp. tot. 172) - L'autore con riferimento al percorso del progetto dichiara che sebbene la qualità del progetto sia determinata dalle scelte progettuali è altrettanto vero che questo processo potrebbe continuare all'infinito (ogni risposta ad una domanda contiene altre domande). Quindi secondo l'autore ogni progetto che tende alla globalità è sempre di qualità inferiore rispetto alla sua ricerca. Quindi va individuata una giusta relazione tra parziale e globale.

492 BUCHANAN R. (1992), *Op. cit.*

- IRWIN T. (2012), *Op. cit.*

- NELSON H.G., STOLTERMAN E. (2003), *Op. cit.*

- CROSS N. (2001), *Op. cit.*

che «si determina meglio man mano che procediamo, spesso per prova ed errore, nel tentativo di circoscriverlo, prima, e di risolverlo dopo»⁴⁹³ (Zurlo F., 2014).

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 che tuttavia non è prevedibile in modo razionale.

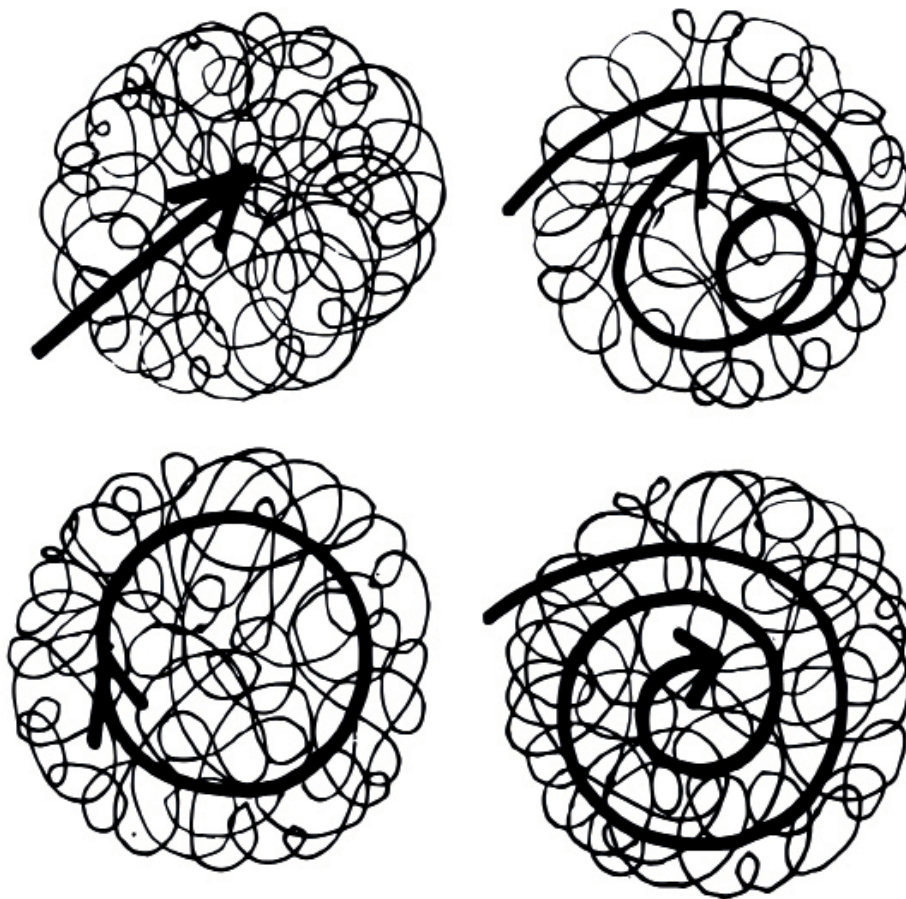
Anche Mari E. in *Progetto e Passione*⁴⁹⁴, paragonando l'*orizzonte dell'espressione* con l'*orizzonte delle scienze della natura* (si vedano le immagini n. 88a-88b), dimostra che il percorso risolutore del progetto, per avere un senso, non può che non passare dalla globalità della ridondanza⁴⁹⁵ (Mari E., 2001).

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, «così diversi da non consentire, pressoché mai, quella interdisciplinarietà così auspicata dai

493 ZURLO F. (2014), *Op. cit.*, p. 22.

494 MARI E. (2001), *Progetto e Passione*, Bollati Boringhieri, Torino (pp. tot. 172).

495 *Ivi*, p. 27.



(Immagine n. 88a)
Orizzonte dell'espressione secondo Mari E.

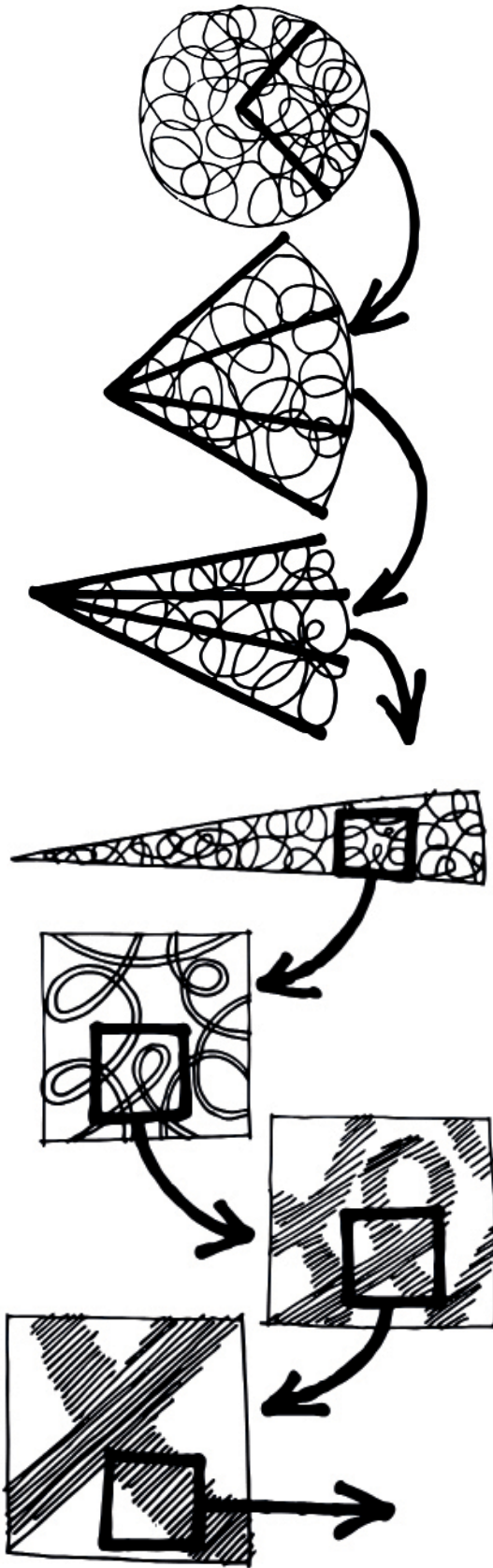
progettisti»⁴⁹⁶ (Mari E., 2001).
Le parole di Friedman K. evidenziano le caratteristiche interdisciplinari del design: «la disciplina del design implica l'indagine nei vari domini del design. Il settore del design abbraccia la professione, la disciplina e un insieme spesso mutevole e incerto di settori e aree di indagine affini e connessi. Il teorizzare riguarda la disciplina. Il fondamento della teoria del progetto si basa sul

496 *Ivi*, pp. 31-32 - 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 il paragrafo 1.1.1 nelle note relative a Morin E.

fatto che il design è per sua natura interdisciplinare, è una disciplina integrativa»⁴⁹⁷ (Friedman K., 2003).
Il progetto è dunque un *artefatto cognitivo complesso*⁴⁹⁸ (Maffei S., 2010) che mette in relazione il piano interno, intenzionale, ed il piano esterno, in cui esistono le condizioni materiali e immateriali.
«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,

497 FRIEDMAN K. (2003), *Doc. cit.*, p. 508.

498 MAFFEI S. (2010) in FABBRI T. M. (2010), *Op. cit.*, p. 270.



(Immagine n. 88b)

Orizzonte delle scienze della natura secondo Mari E.

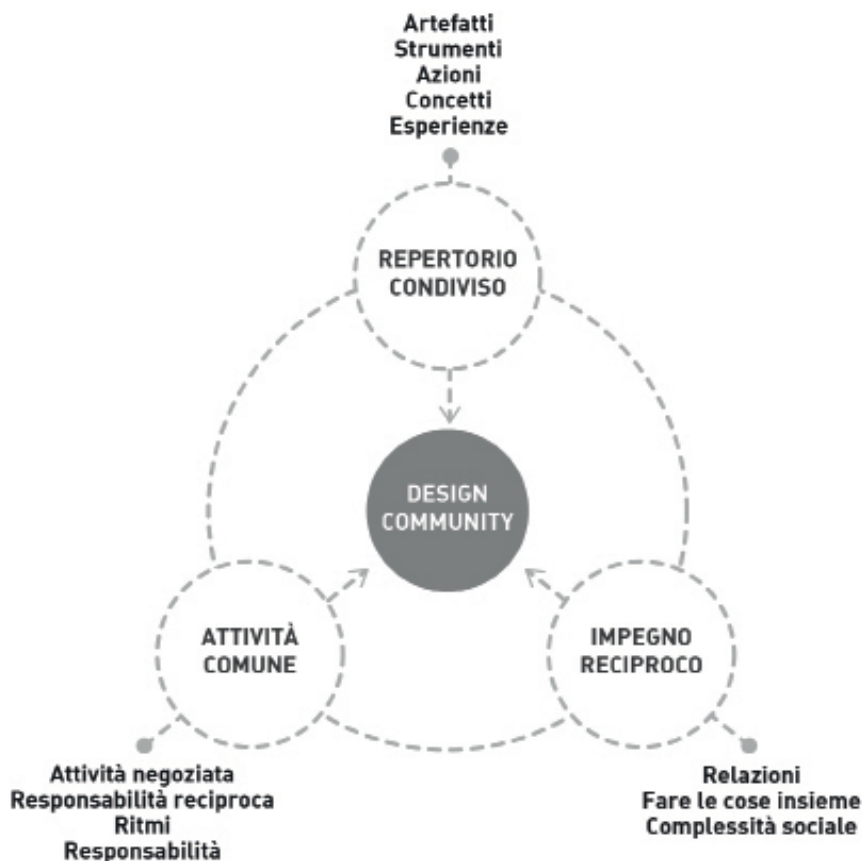
sociali e culturali»⁴⁹⁹ (Maffei S., 2010). Inoltre il progetto come *pratica situata*⁵⁰⁰ non corrisponde ad un processo di astrazione o modellizzazione razionale orientata ad uno scopo, ma ad un processo che ha come risultato finale un'azione dotata di scopo. Questo significa che ogni azione dipende dalle circostanze materiali e immateriali in cui si sviluppa⁵⁰¹ (Suchman L. A. in Maffei S., 2010) 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 definisce design community* (si veda immagine n. 89) dove il designer diventa l'*abilitatore* dei processi di interazione tra tutti gli attori⁵⁰²(Maffei S., 2010).

499 *Ivi*, p. 271 - 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.

500 PENATI A. (2004), *Design come motore d'innovazione di sistema*, in BERTOLA P., MANZINI E. (2004), cit., p. 46 - 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.

501 SUCHMAN L. A. (1987), IN MAFFEI S. (2010), in FABBRI T. M. (2010), cit., p. 270.

502 *Ivi*, pp. 274-277 - 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



(Immagine n. 89)
Elementi costitutivi di una Design Community come comunità di pratiche
[Fonte: (in Fabbri T. M., 2010) Wenger E., 1988]

Questa caratteristica del progetto si concretizza nella ricerca-azione dove emerge fortemente il carattere non lineare del rapporto tra teoria e pratica⁵⁰³ (Villari B., 2010).

Nella ricerca-azione si concretizza quindi: il legame teoria-pratica, la tematica della collaborazione e della partecipazione e l'attitudine riflessiva⁵⁰⁴ (Villari B., 2010), teorizzata

.....
clinico si concretizza nell'attività di ricerca-azione.

503 VILLARI B. (2010), *La ricerca-azione nel design*, in FABBRI T. M. (2010), cit., p. 495 - Il termine action research evidenzia l'autrice, è un metodo di ricerca empirica utilizzato negli studi sociali e si basa sulla connessione tra riflessione teorica e sperimentazione pratica. Il metodo nasce dalla psicologia sociale grazie a Kurt Lewin, che si proponeva l'indagine come modalità per proporre cambiamenti reali nei contesti sociali oggetto di studio, all'interno di un percorso collaborativo tra studiosi, individui e comunità oggetto di studio.

504 VILLARI B. (2010), in FABBRI T. M. (2010), cit., p.

da Schön nella descrizione del *professionista riflessivo*.

Il progettista in questo processo diventa quindi il *mediatore*, il *regista*, il *facilitatore*⁵⁰⁵ (Pacenti, 2004; Maffei S., Zurlo F., 2000 in Villari B., 2010) del processo che si genera nella *Design Community*⁵⁰⁶.

Per *Design Community* si intende un gruppo di individui che «si crea anche per un periodo limitato attorno ad

.....
500.

505 *Ivi*, p. 506.

506 MAFFEI S. (2010), in FABBRI T. M. (2010), cit., p. 274 - 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 conoscenza per riuscire ad ottenere un accordo condiviso e una comune capacità di costruire assieme processi orientati a uno scopo.

un obiettivo comune (definizione o realizzazione di un progetto) sulla base di un impegno reciproco, condividendo e co-creando un repertorio comune fatto di linguaggio, strumenti, azioni, stili»⁵⁰⁷ (Wenger E., 1998).

CONCLUSIONI

Si tratta quindi di andare a comprendere quali siano i metodi e gli strumenti per condividere nel gruppo di progetto le possibili strade da praticare per il raggiungimento dell'obiettivo progettuale, per determinare le scelte alla soluzione dei problemi affrontati, per rappresentare le possibili soluzioni del progetto (soluzioni che nelle fasi iniziali del progetto potranno essere anche parziali, di concetto, di scenario, ad esempio sotto forma di *storyboard*), per andare a valutare gli aspetti ambientali, sociali, economici, per condividere le informazioni tecniche o di altro carattere provenienti dai componenti della *Design Community* (spesso interdisciplinare).

Si tratta in generale di capire come andare ad integrare aspetti di natura diversa provenienti dalle varie discipline che concorrono allo svolgimento del progetto.

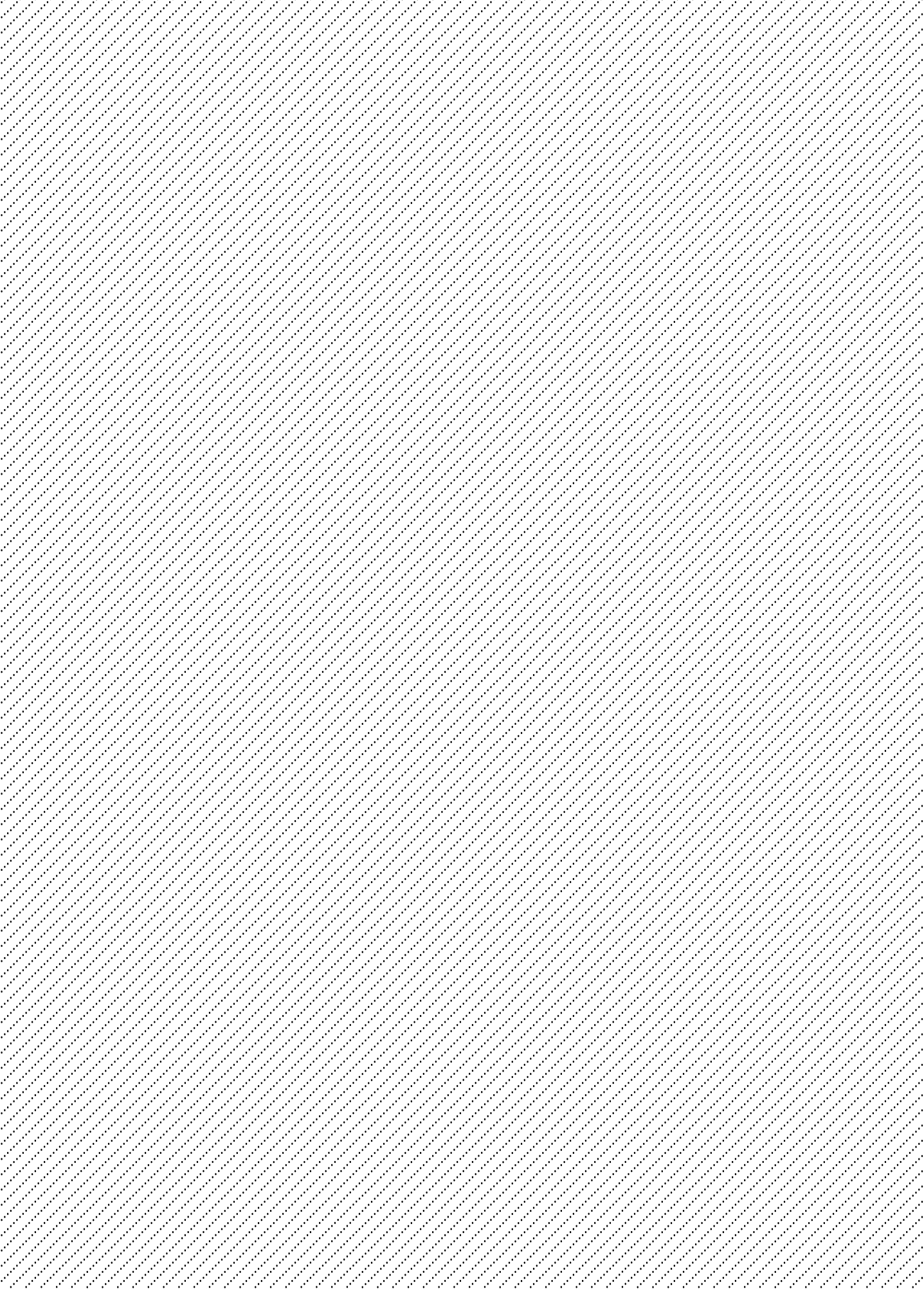
Collegando questa complessità ai concetti dello sviluppo sostenibile serviranno sicuramente strumenti quantitativi e qualitativi. I primi per quantificare gli impatti ambientali ed economici, i secondi per gli aspetti sociali e di qualità del progetto (soprattutto per le fasi iniziali).

Gli strumenti necessari, inoltre, dovranno consentire al gruppo di progetto di eseguire processi di retroazione soprattutto nelle fasi

iniziali che, come abbiamo visto, sono quelle in cui si determina la maggior parte degli impatti. Per strumenti di retroazione non si intende soltanto strumenti relativi alla valutazione preliminare degli impatti, comunque necessari in alcuni casi. Gli strumenti che consentono retroazione potrebbero riguardare ad esempio la costruzione degli scenari (utili anche nel coinvolgimento degli *stakeholders*) o il coinvolgimento dell'utente; come già detto nel paragrafo 2.1 citando Lanzavecchia C., probabilmente non si tratta di andare ad inventare ex-novo, ma di avvicinare gli strumenti già esistenti, compresi quelli definiti promettenti ai paragrafi precedenti.

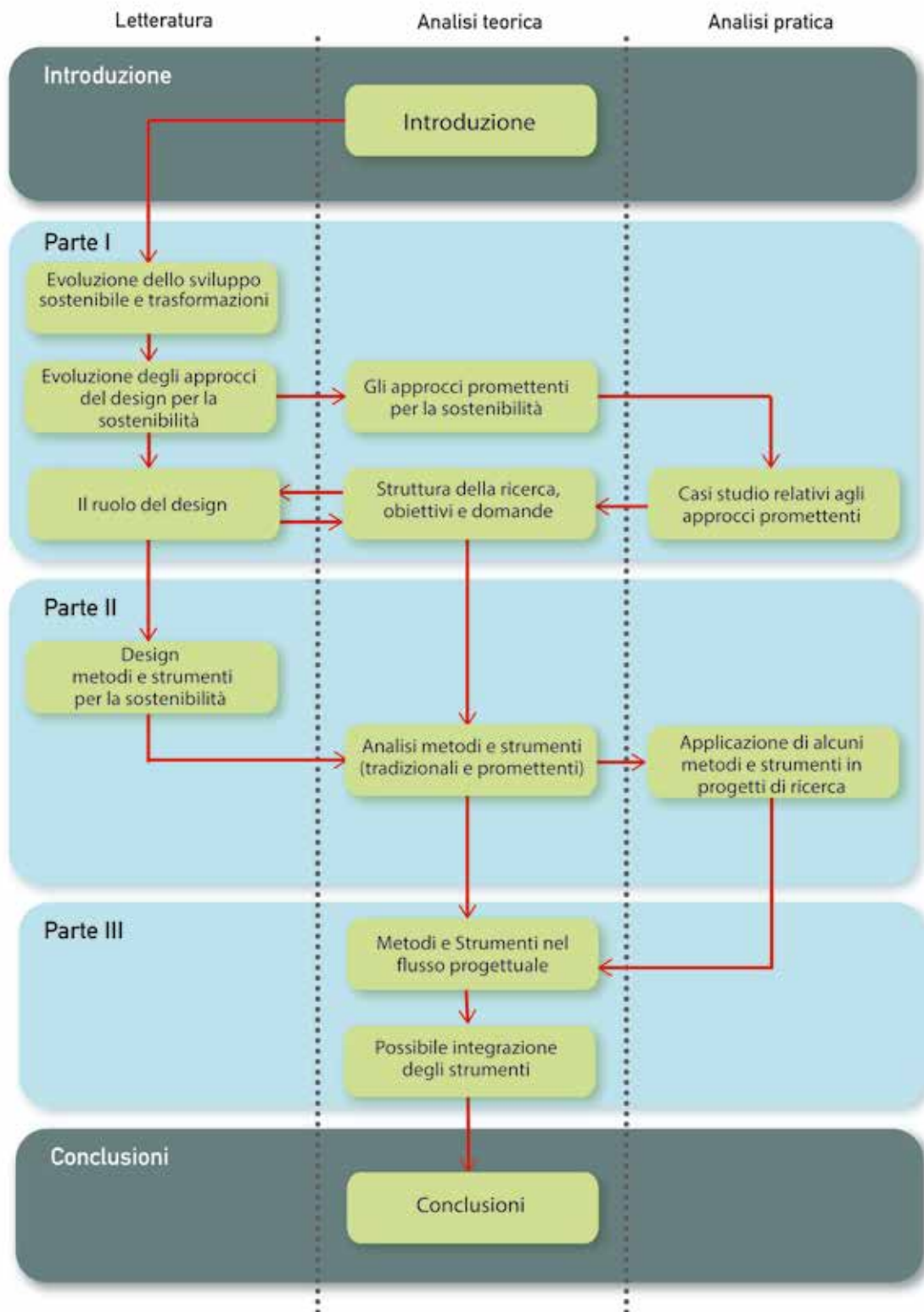
Si tratta sostanzialmente di capire quali strumenti siano necessari per creare una mappatura del progetto al fine di rendere il sistema complesso intelligibile. Mappatura che tuttavia non sarà sempre la stessa; come abbiamo visto il processo progettuale attinge dalla teoria ma si dota della pratica. Il pacchetto di strumenti proposto dovrà consentire al gruppo di progetto di scegliere, tra la serie di metodi e strumenti disponibili, in base alla diversità e alla complessità del progetto affrontato e al contesto di riferimento.

507 WENGER E. (1998), *Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity*, Cambridge University Press, Cambridge - in MAFFEI S. (2010), in FABBRI T. M. (2010), cit., p. 276.



3

Struttura, obiettivi e
domande di ricerca



(Immagine n. 90)
 Procedura di ricerca relativa ad entrambi i progetti presentati al capitolo 5.

Nell'evoluzione vista nella prima parte di questa ricerca sono evidenti i limiti del sistema ambientale ed economico, che conseguentemente si riversano sugli aspetti sociali.

Allo stesso tempo sono evidenti importanti segnali di cambiamento, sia dal punto di vista politico che da quello sociale, i quali tentano, il primo dall'alto e il secondo dal basso, di innescare dei nuovi modelli di consumo in ottica di stili di vita più sostenibili.

Dal punto di vista progettuale, vista anche la complessità dei sistemi economici, ambientali e sociali, l'interesse del progetto si sposta dall'oggetto alla forma delle interrelazioni tra gli attori di questi sistemi e l'attenzione si centra sull'essere umano. Dal concetto di forma-funzione si passa a quello di forma-contenuto dove il design diventa strategico.

In parallelo emergono approcci al progetto promettenti come il Cradle to Cradle (che si lega alle politiche relative all'economia circolare), la *Biomimicry*, il *Product Service System*, l'*Innovazione Sociale*, il *Design Thinking*.

Quindi, dal momento che l'oggetto non è più al centro dell'attenzione del processo progettuale, anche gli strumenti tradizionali usati per progettare oggetti dotati di un'aura "eco" (come ad esempio LCD o LCA), devono essere avvicinati ad altri strumenti, così da permettere al processo progettuale di andare a tenere in considerazione tutte le forme possibili delle interrelazioni tra gli attori ed i loro relativi bisogni. In quest'ottica il processo progettuale

deve districarsi nella complessità assumendo forme transdisciplinari dove l'innovazione si genera tra più saperi secondo un obiettivo comune.

In un processo progettuale caratterizzato da questi aspetti vi è la necessità di tenere in considerazione molte variabili: gli aspetti ambientali dei materiali, la loro provenienza e la loro modalità di riutilizzo e riciclo; gli aspetti legati al benessere dell'individuo ed a tutte quelle caratteristiche, anche simboliche che i prodotti e i servizi generano; il significato del prodotto-servizio dal punto di vista sociale che, in un mondo con delle risorse limitate, non può che tentare di modificare i modelli di consumo.

STRUTTURA DELLA RICERCA

La ricerca nella prima parte ha affrontato un'analisi della letteratura sia per quanto riguarda il concetto di sviluppo sostenibile che per tutte quelle trasformazioni in atto che mirano ad un cambiamento dell'attuale sistema: dalle nuove misurazioni del benessere (oltre il PIL), ai nuovi modelli produttivi (circolari e in sinergia con il capitale naturale), alle politiche europee che, con Horizon 2020, mettono il concetto di sostenibilità al centro (benessere, sicurezza alimentare, energia sicura, pulita ed efficiente, trasporti intelligenti, verdi ed integrati; efficienza delle risorse e delle materie prime; società inclusive ed innovative; società sicure). Inoltre sono state trattate alcune trasformazioni in atto nei modelli sociali che attraverso il commons collaborativo ed il concetto di reti distribuite tentano una transizione verso nuovi modelli di consumo.

Dal punto di vista del design è stata affrontata l'evoluzione dei suoi approcci orientati alla sostenibilità fino ad arrivare all'introduzione dei metodi ritenuti promettenti riportando alcuni casi studio.

Nella seconda parte sarà affrontata un'analisi dei metodi e degli strumenti per il progetto orientato alla sostenibilità che permetterà di raggiungere un quadro teorico e quindi di comprendere quali potrebbero essere le modalità necessarie per orientare il progetto in ottica sostenibile.

L'applicazione di alcuni di questi metodi (LCA semplificata, workshop ed altre tecniche di analisi dell'utente, svolte in sinergia con altri ricercatori), hanno permesso una validazione pratica.

Nell'ultima parte sarà quindi svolta una riflessione teorica in relazione alle transizioni descritte nella prima parte, ai metodi e gli strumenti analizzati nella seconda parte (ed alcuni di questi testati nei progetti di ricerca).

OBIETTIVI GENERALI

La volontà della ricerca in primo luogo è quella di andare ad avvicinare il processo progettuale agli strumenti del design orientato alla sostenibilità; in secondo luogo si vuole analizzare gli strumenti relativi agli approcci ritenuti promettenti e creare una mappatura; infine si vuole valutare una possibile integrazione di detti strumenti al fine di fornire al gruppo di progetto un pacchetto adattabile per rendere il sistema complesso in cui opera intellegibile.

In sintesi:

- Comprendere quali sono le trasformazioni in atto;
- Definire un quadro degli attuali metodi e strumenti per la progettazione orientata alla sostenibilità;
- Definire un quadro delle strategie promettenti per la sostenibilità;
- Valutare possibili integrazioni in un pacchetto di strumenti più ampio (anche sulla base dei risultati e del processo progettuale avvenuto durante i progetti di ricerca).

OBIETTIVI SPECIFICI

- Comprendere quali sono i criteri degli strumenti tradizionali (LCD e LCA);
- Comprendere quali sono i criteri degli approcci ritenuti promettenti;
- Individuare le fasi del flusso progettuale in cui i metodi e gli strumenti che si andranno ad analizzare possono essere utilizzati;
- Valutare la possibile integrazione di alcuni metodi e strumenti analizzati;
- Arrivare alla possibile definizione di uno strumento comune a tutti gli attori del processo di progettazione che avvicini la prassi progettuale con i relativi metodi e strumenti.

DOMANDE DI RICERCA

In sintesi questa ricerca indaga sugli strumenti e sui metodi per orientare il progetto in ottica sostenibile e su come il progetto (inteso come flusso) può contribuire a stimolare la generazione di idee di prodotti, servizi o sistemi con l'obiettivo ultimo di modificare gli stili di vita e i modelli di consumo.

L'espansione del focus progettuale a livello sistemico, porta ad una ridefinizione dei metodi e degli strumenti tradizionalmente usati per la progettazione sostenibile, dove il design assume un ruolo strategico.

Nel contesto analizzato nella prima parte di questa ricerca è abbastanza evidente che per generare soluzioni realmente sostenibili sono necessarie innovazioni radicali. È inoltre consolidato il fatto che la maggior parte degli impatti si generano nelle fasi iniziali di progetto.

- Come è possibile progettare prodotti, servizi o sistemi in grado di modificare i modelli di consumo? Come gli attuali strumenti forniscono supporto? Gli strumenti tradizionali (LCD e LCA) sono sufficienti? Per le fasi iniziali di progetto, visto che sono quelle dove si definiscono la maggior parte degli impatti, esistono strumenti specifici?

Probabilmente la questione, come già accennato, è quella di andare ad avvicinare ed integrare strumenti già esistenti.

L'allargamento dell'interesse dal progetto alla forma delle interrelazioni porta conseguentemente a un allargamento del gruppo progettuale ed in generale a tutti gli attori del sistema (i fornitori, gli utenti). Al gruppo di progetto servono strumenti di progetto per andare a mappare tutte le possibili soluzioni e a valutare quantitativamente e qualitativamente le possibili conseguenze.

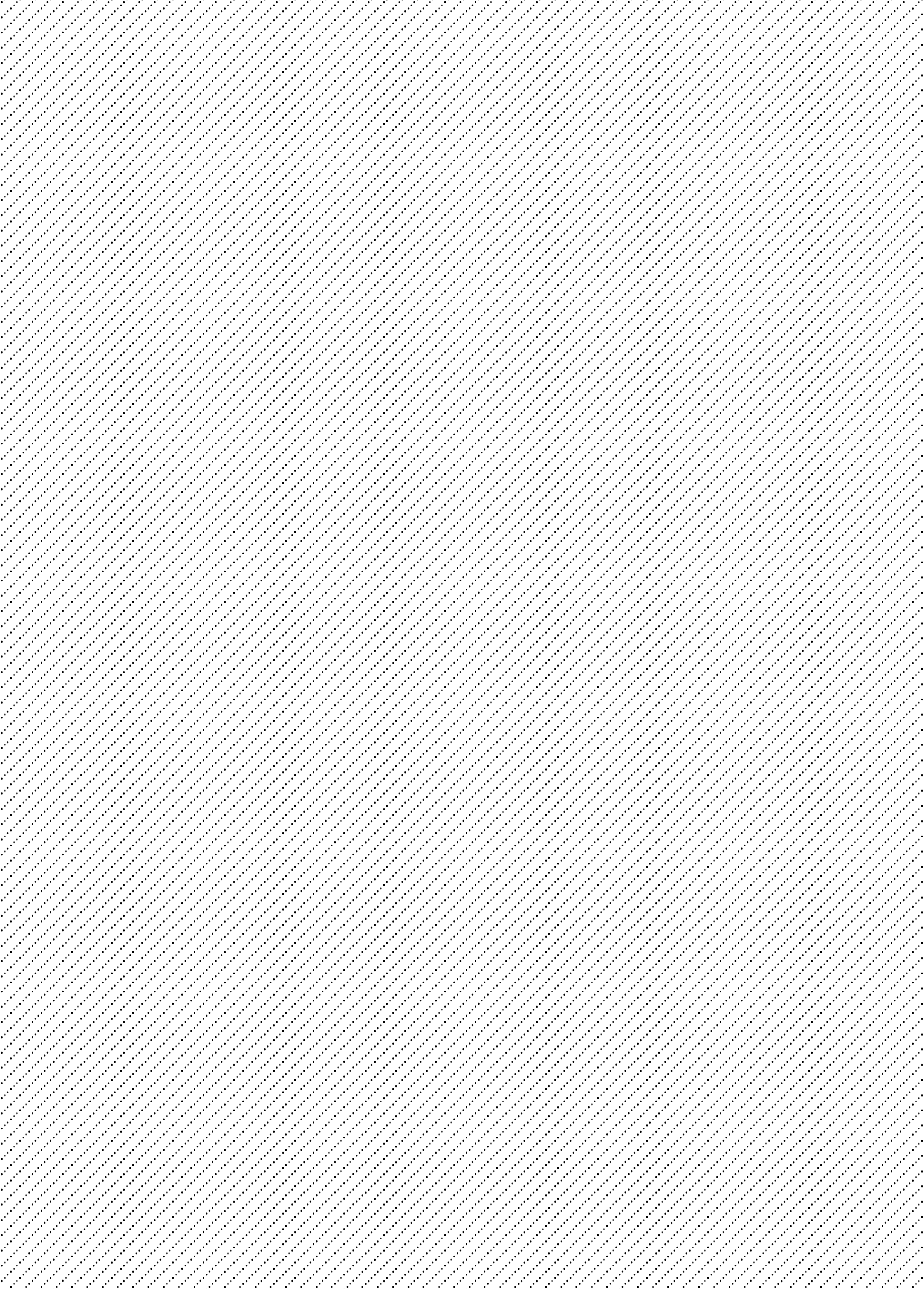
Se consideriamo il progetto come un processo tra più attori, dove il sapere a cui ci si riferisce in parte esiste in parte

si genera (ad es. attraverso indagini con utenti, ricerche di materiali dotati di particolari qualità ambientali, rapporti con nuovi fornitori), allora il progetto diviene un flusso di informazioni tra più saperi.

- Da un punto di vista operativo quali metodi e strumenti comuni a tutti gli attori del sistema potrebbero essere utilizzati nella pratica? Inoltre, come potrebbe essere esteso il flusso progettuale verso tutti gli attori del sistema?

Per generare innovazioni radicali in ottica della sostenibilità è necessario un pensiero sistemico dove le variabili da tenere in considerazione si moltiplicano conferendo ulteriore complessità alle dinamiche progettuali.

Risulta quindi utile rendere disponibile una mappatura di tutti i contributi che derivano dagli esperti e non, che partecipano al flusso, per far sì che le informazioni vengano restituite a tutti gli attori e si vada a generare uno scambio di conoscenze continuo e in evoluzione.



4

Metodi e Strumenti per la progettazione orientata alla Sostenibilità



System Thinking
Wicked problem
Pensiero dominante
Eclissi dell'oggetto
Convergenza/Divergenza
Quantitativo/Qualitativo
Metodi e strumenti
Life Cycle Design
Life Cycle Assessment
Cradle to Cradle
Biomimicry
Product Service System
Design Thinking
Innovazione sociale

In questo capitolo vengono affrontati i metodi e gli strumenti orientati alla progettazione sostenibile. Nello specifico, la prima parte fa riferimento al metodo e agli strumenti del LCD ed a altri strumenti per condurre LCA "semplificate"⁵⁰⁸ (Baldo G.L., 2008) ovvero strumenti specifici da utilizzare nelle prime fasi della progettazione⁵⁰⁹ (Vezzoli C., Manzini E., 2007) o da utilizzare al fine di valutare gli impatti, per comparazioni ambientali semplici tra due prodotti (es. vecchio modello/ nuovo modello). È da sottolineare che la LCA non si tratta di un metodo nato nell'ambito disciplinare del design, quindi la sua utilizzazione nella versione "estesa", come proposto dalla normativa ISO 14040, diviene piuttosto limitante per un designer⁵¹⁰ (Vezzoli C., Manzini E., 2007) (Millet D. et al., 2005), soprattutto se si fa riferimento alla complessità del sistema che i progettisti si trovano ad affrontare. I molti strumenti di eco-design che fino ad oggi sono stati ritenuti fondamentali per la progettazione ecocompatibile (es. LCA o LCD) sono ritenuti da molti autori strumenti che fanno convergere il processo di progettazione verso un'unica direzione, divenendo quindi fattori limitanti piuttosto che parte del processo di progettazione⁵¹¹ (Deutz P. et

al., 2013); nella complessità dei sistemi che il progetto di design si trova ad affrontare la necessità è quella di «affrancarsi, dal focus esclusivo sul prodotto e sul suo ciclo di vita»⁵¹² (Bistagnino L., in Germak C., 2008) e considerare quindi ed estendere l'attenzione progettuale all'intera filiera produttiva.

L'approccio al progetto nella complessità⁵¹³ 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. Progettare la sostenibilità necessita di un approccio sistemico che tenga in considerazione l'uomo, l'ambiente e tutte le interrelazioni che vi intercorrono.

La complessità e la sfida della sostenibilità⁵¹⁴ (Thackara J., 2005) sono la regola del mondo; per questo un approccio riduzionista che usa il mezzo analitico per studiare gli elementi, i componenti o la qualità delle cose separate dal loro intero, diventa una distrazione pericolosa⁵¹⁵ (Nelson H.G., Stolterman E., 2003).

Nella seconda parte del capitolo verranno presi in analisi i metodi e gli strumenti che fanno parte degli approcci promettenti descritti nei paragrafi precedenti (2.1.1.1 A-E). L'analisi è finalizzata a comprendere come questi si vanno a inserire in un ipotetico flusso progettuale e a come potrebbero integrarsi in modo sinergico.

508 BALDO G.L. (2008), cit., p. 63 - l'autore con LCA "semplificata" o "spedita" intende una procedura veloce per effettuare una valutazione che escludono alcune parti del sistema analizzato (es. trasporti delle materie prime). Tuttavia essendo dei modelli operativi possono comunque essere considerate tutte "semplificate" in quanto ipotesi e assunzioni di lavoro tendono a semplificare alcune parti in base agli obiettivi e alle risorse disposizione.

509 VEZZOLI C., MANZINI E. (2007), cit., p. 232.

510 *Ivi*, p. 247.

- 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).

511 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, January 2013 (pp. 117-128).

512 BISTAGNINO L. in GERMAK C. (2008), Op. Cit., p. 34.

513 Cfr. paragrafo 2.2

514 THACKARA (2005), Op. cit., p. 13

515 NELSON H.G., STOLTERMAN E. (2003), cit., p. 72-73

«
La vita come qualità
emergente dei sistemi
biologici sparisce quando
la pianta o l'animale
vivente vengono sezionati
in componenti elementari
allo stesso modo
le entità astratte come ad
esempio le comunità o la
famiglia perdono le loro
qualità emergenti quando
vengono divisi in singoli
individui
allo stesso modo
il senso di un'opera d'arte
sparisce completamente
quando le categorie di
materiali e metodi vengono
studiati individualmente
»

4.1

Quali metodi e strumenti?

NON SOLO QUANTITATIVO

«La sfida che ci troviamo ad affrontare non riguarda il disequilibrio di un solo sistema [...]. Molteplici sistemi interagiscono tra loro: energia, clima, cibo, denaro, cultura»⁵¹⁶ (Thackara J., 2005).

In un mondo dalle risorse limitate, diviene necessario concepire ed approcciarsi ad una tipologia di crescita diversa (non solo economica); 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 stesso⁵¹⁷ (Capra F., 2013). 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 futuribili⁵¹⁸ (Tamborrini P., 2007), come ad esempio lo strumento *SDO Toolkit*⁵¹⁹ che prevede

517 CAPRA F. (2013), 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 13/10/2015).

518 TAMBORRINI P. (2007), *L'impegno dell'eco-design per una società sostenibile* in VEZZOLI C., TAMBORRINI P. (2007), *Formazione, sviluppo sostenibile e design: strategie e strumenti per la Decade (atti di convegno)*, Libreria Clup, Milano, p. 21 (pp. tot. 140).

519 Tool consultabile al link: <http://www.sdo-lens.polimi.it/> (ultima consultazione: 21/10/2015) - sviluppato

516 THACKARA J. (2005), *Op. cit.*, p. 13.

innovazioni di sistema o altre tecniche di valutazione qualitativa come ad esempio la ricerca etnografica.

Nella rivoluzione della sostenibilità giocano un ruolo centrale le persone. Thackara J. intende la sostenibilità come un mondo basato su meno cose e più persone⁵¹⁶. 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 genera, sia con l'ambiente ma anche con gli aspetti sociali ed economici.

Il progetto di design (Cfr. paragrafo 2.2) riguarda soprattutto gli aspetti cognitivi, viene definito un *artefatto cognitivo*⁵¹⁷ (Maffei S., 2010), per questo 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 analitica rispetto a quella abduttiva.

Inoltre, secondo Thackara J., bisogna andare «a cercare ispirazione in nuovi contesti e coltivare l'abitudine ad andare a cercare la gente, i luoghi, le abitudini, le organizzazioni, i progetti e le idee che non appaiono sui radar usati dai nostri capitani lassù sul ponte di comando»⁵¹⁸ (Thackara J., 2005).

La progettazione come ricorda Dilnot C. (1982) è un'attività sociale svolta per fini sociali⁵¹⁹.

La complessità dei sistemi che il

dall'unità di ricerca DIS del Dipartimento Indaco (Politecnico di Milano).

516 THACKARA J. (2005), *Op. cit.*, p. 17

517 MAFFEI S. (2010) in Fabbri T. M. (2010), *Op. cit.*, p. 270.

518 THACKARA J. (2005), *cit.*, p. 148.

519 DILNOT C. (1982), *Design as a Socially Significant Activity: an Introduction*, Design Studies, V. 3, N. 3, p. 140 (pp. 139-146).

design si trova ad affrontare, in cui sono compresi i bisogni individuali, collettivi e gli stili di vita⁵²⁰ (Chiapponi M., 1999), comporta non soltanto approcci quantitativi o misti; la transizione che il progetto di design si trova ad affrontare deve distaccarsi dalle logiche del mercato e progettare per le interrelazioni dei sistemi. Secondo Findeli A. 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 economico⁵²¹ (Findeli A., 2001).

Questi fattori hanno guidato lo sviluppo incontrollato e causato conseguentemente una netta separazione tra l'area della conoscenza e del sapere, quella della riproduzione e della produzione, dove ogni "attore", in quello che Celaschi F. definisce *decoder*, si è definito specialista dello sviluppo competitivo⁵²²

520 CHIAPPONI M (1999), in BADALUCCO L. e CHIAPPONI M., *Op. cit.*, pp. 19-20.

521 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 p. 5 (pp. 5-17).

Nel suo articolo l'autore critica aspramente una obsoleta e implicita epistemologia della prassi e dell'intelligenza dell'atto di progetto ereditata dal XIX secolo spesso caratterizzata da un'enfasi eccessiva sul prodotto materiale; da un'estetica basata quasi esclusivamente sulle forme materiali; da un codice etico originari di una cultura di accordi e contratti commerciali; da una cosmologia limitata al mercato; dal concetto di progresso materiale; e da un senso del tempo limitato ai cicli della moda, dell'innovazione tecnologica e dell'obsolescenza.

522 CELASCHI F. (2008), *Design mediatore tra bisogni. La cultura del progetto tra arte/scienza e problemi quotidiani: l'esempio dei beni culturali*, in GERMAK C. (2008), *Op. cit.*, pp. 40-51. L'autore facendo riferimento ai tre modelli: produzione (industria/servizi), riproduzione (vita sociale) e conoscenza/sapere (arte/scienza/humanities) evidenzia che nel sistema postindustriale

(Celaschi F. in Germak C., 2008); in questo scenario 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.

Il mondo esterno «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»⁵²³ (Findeli A., 2001), nessuno di questi è autonomo, la stretta correlazione e interdipendenza formano un sistema, cioè un insieme «costituito da più elementi interdipendenti, uniti tra loro in modo organico»⁵²⁴ (Bistagnino L. in Germak C., 2008).

L'atto di progetto deve quindi tener conto di tutte queste possibili connessioni dove il complessificarsi delle azioni progettuali si espande verso «l'interconnessione scientifica»⁵²⁵ (Bistagnino L. in Germak C., 2008).

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.

523 FINDELI A. (2001), *Op. cit.*, p. 11

524 BISTAGNINO L. (2008), *Innovare: in che modo?*, in GERMAK C. (2008), *Op. cit.*, p. 34.

525 *Idem.*

Il tema è quello di passare da una visione restrittiva del sistema produttivo a modalità di pensiero sistemico e integrativo; questo comporta conseguentemente un approccio transdisciplinare al progetto e conseguentemente ad una ridefinizione dei metodi e degli strumenti.

Il passaggio dal focus all'orizzonte dell'oggetto materiale, secondo Findeli A., porta alla "scomparsa" dell'oggetto, concentrando il processo progettuale su tutti gli attori del sistema, andando quindi ad annullare il concetto di "feticismo" delle merci e portando conseguentemente ad un approccio più etico dell'atto progettuale⁵²⁶ (Findeli A., 2001).

IL CONCETTO DI IDEA DOMINANTE

Progettare in modo strategico nella complessità, dove l'intervento progettuale ha a che fare con i *wicked problem*, comporta quindi un approccio progettuale che deve caratterizzarsi per essere adattabile e flessibile⁵²⁷ (Badalucco L., Chiapponi M., 2009) 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 conseguentemente 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 dominante⁵²⁸ (De Bono E., 1970) del progetto in

526 FINDELI A. (2001), *Op. cit.*, pp. 15-16.

527 BADALUCCO L., CHIAPPONI M. (2009), *cit.*, p. 63.

528 DE BONO E. (1970), *Lateral Thinking. A Textbook of Creativity*, Penguin Books LTD, UK, p. 89 [pp. tot. 211].

un'unica direzione (si fa riferimento al disassemblaggio del prodotto, alla selezione dei materiali, a misurare quantitativamente gli impatti, ecc...). 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 esclusivo⁵²⁹ (Nelson H.G., Stolterman E., 2003).

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 da una rete che sostengono i principi della vita.

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

In una comunità sostenibile (Capra F., 2013) va sostenuta 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 possiede⁵³⁰ (Capra F., 2013).

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 il pensiero unidirezionale non permette di passare da un punto di vista all'altro (e viceversa) che, come abbiamo visto, risulta fondamentale per l'approccio alla complessità⁵³¹ (Morin E., 1985) e inoltre non è proprio della pratica riflessiva del progettista⁵³²

529 NELSON H.G., STOLTERMAN E. (2003), *Op. cit.*, p. 72

530 CAPRA F. (2013), conferenza a Padova del 15/03/2013, cit.

531 MORIN E. (1985), cit., *cf.* paragrafo 2.2.

532 SCHÖN D. A. (1993), cit., *cf.* paragrafo 2.2.

(Schön, 1993) che si dota sempre di retroazione sulle scelte fatte fino al raggiungimento di un equilibrio dialogico tra i vari domini di progetto.

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 no - che ne risultano, oltre al fatto di tenere in considerazione le ricadute di quest'ultimi nella sfera umana e ambientale⁵³³ (Findeli A. *et al.*, 2005).

"Dare forma", sosteneva Manzini E., significa anche andare ad agire sul terreno culturale amplificando e dando visibilità a "segnali deboli" che la società esprime, proponendo criteri di

533 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*, p. 5 (pp. tot. 28) - Il progetto pedagogico dell'autore 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.

qualità coerenti con una prospettiva di sostenibilità⁵³⁴.

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. ricordava, con riferimento al servizio che l'obiettivo non è quello di andare a progettare la forma di un nuovo imballaggio andando a selezionare i materiali o le tecnologie più appropriate alla funzione, ma di risolvere il problema del trasporto e dello smaltimento⁵³⁵ (Lotti G., 1998).

L'ECLISSI DELL'OGGETTO

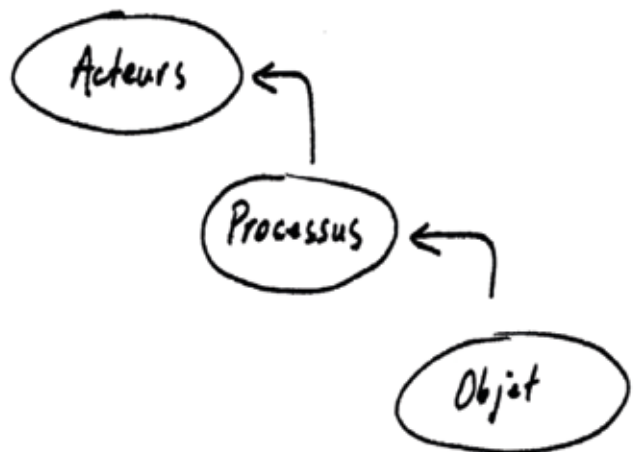
Se come abbiamo visto l'attenzione del progetto si sposta dall'oggetto alla forma (intesa come le relazioni tra tutti gli attori del sistema compresi gli utenti e i loro bisogni) e quindi il rapporto forma-funzione diviene forma-contenuto⁵³⁶ (Buchanan R., 2001) dove il ruolo del design è quello di generare *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.

Con questo non si intende che questi due metodi non siano importanti, ma 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. Infatti lo stesso discorso varrebbe se in

uno sviluppo di un progetto si tenesse in considerazione soltanto le esigenze dell'uomo⁵³⁷ (Germak C. *et al*, 2008). Con ciò quindi si ritiene opportuno che detti strumenti vengano allo stesso modo utilizzati ma inserendoli in un contesto più ampio e, soprattutto, in correlazione e continuo scambio nell'iter progettuale così che questi, a loro modo, possano partecipare alla "fecondazione" del processo di progetto orientato alla sostenibilità. 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*⁵³⁸ (Findeli *et al.*, 2005) (si vedano le immagini n. 91-95). 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,

537 GERMAK C. [2008], *Op. cit.*, p.54 (pp. tot. 172).

538 FINDELI A., BOUSBACI R. [2005], *Op. cit.*

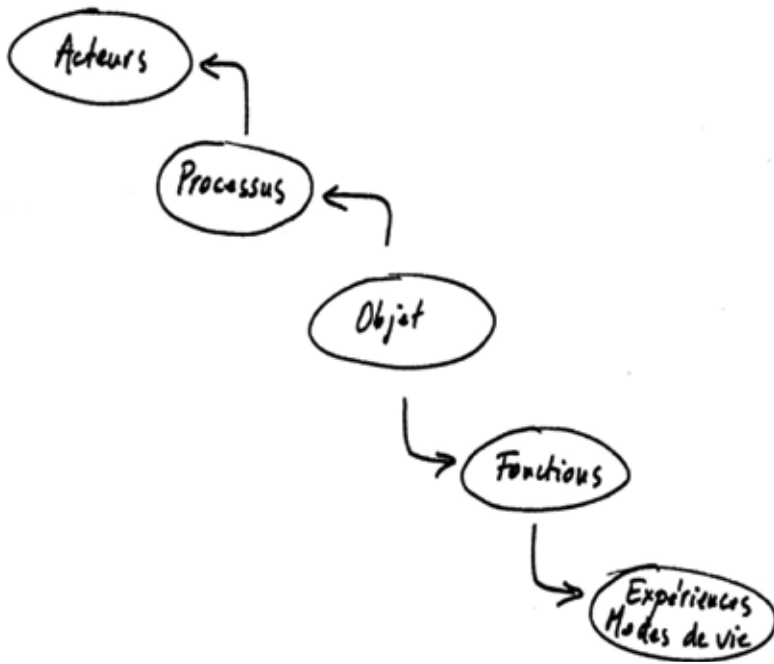


(Immagine n. 91)
L'eclissi dell'oggetto a monte del progetto.
Modello tipologico.
[Fonte: Findeli A., Bousbaci R., 2005]

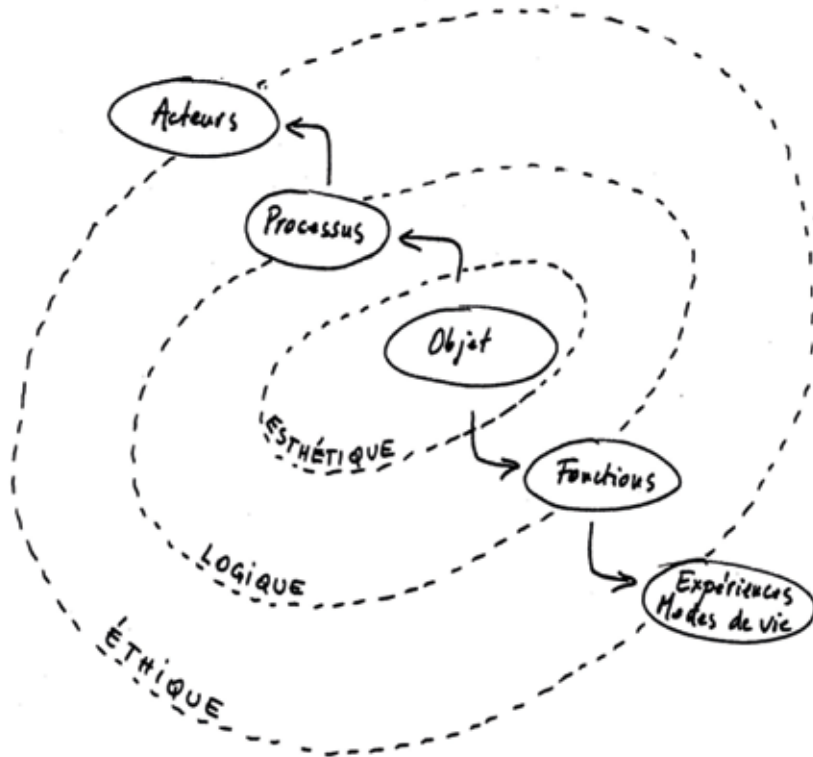
534 LOTTI G. [1998], *cit.*, p. 102.

535 *Ivi*, p. 103.

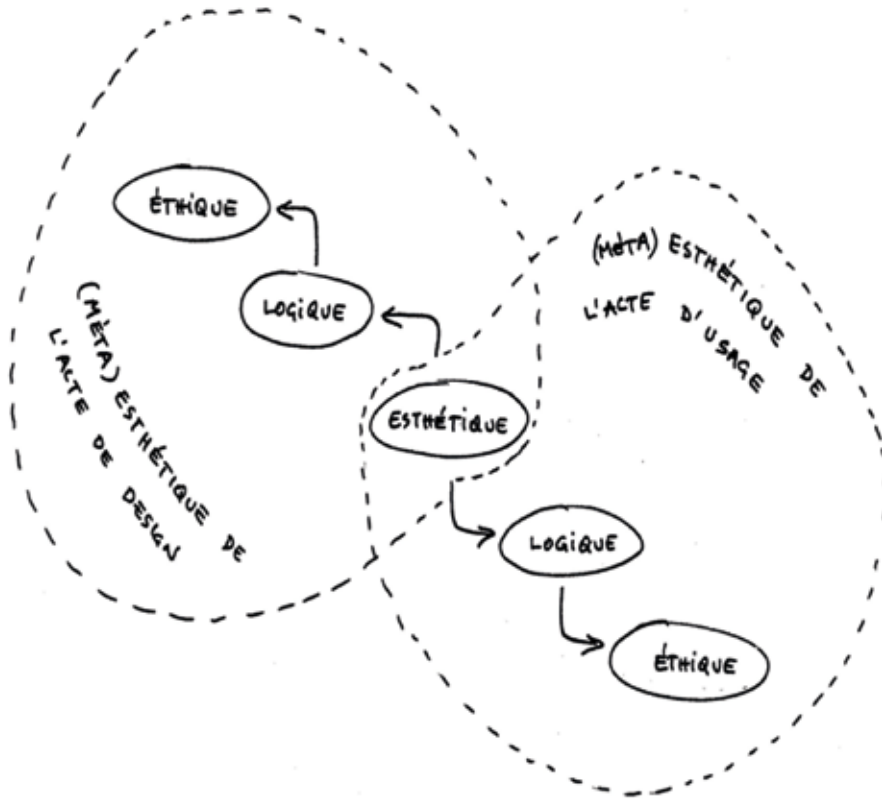
536 BUCHANAN R. [2001], *Human Dignity and Human Rights: Thoughts on the Principles of Human-Centered Design*, MIT Press Journal, Design Issue, Vol.17, n.3 (pp. 35-39).



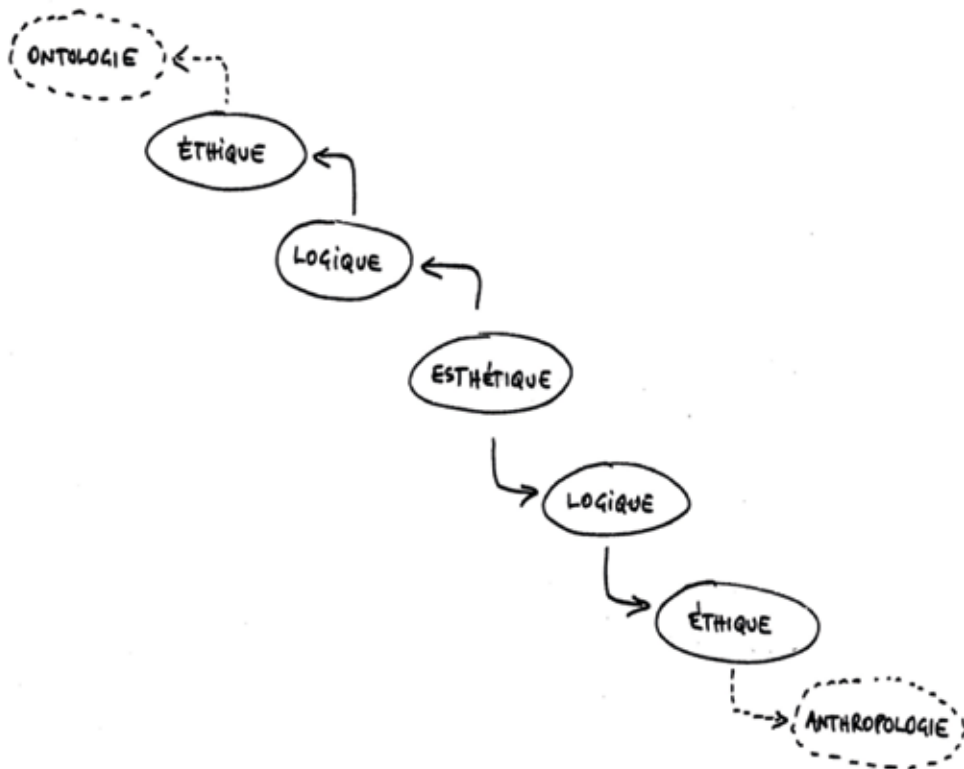
(Immagine n. 92)
L'eclissi dell'oggetto a monte e a valle del progetto.
Modello tipologico.
[Fonte: Findeli A., Bousbeci R., 2005]



(Immagine n. 93)
Interpretazione filosofica del modello tipologico.
[Fonte: Findeli A., Bousbeci R., 2005]



(Immagine n. 94)
 Scenario di un'estetica generale del progetto di design.
 [Fonte: Findeli A., Bousbeci R., 2005]



(Immagine n. 95)
 Scenario di evoluzione del modello tipologico a monte e a valle.
 [Fonte: Findeli A., Bousbeci R., 2005]

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)⁵³⁹ (Findeli A. *et al.*, 2005).

Findeli, riferendosi all'attività riflessiva tipica del design, parte dal principio che questa sia indispensabile per fecondare l'attività pratica.

Secondo l'autore la fecondazione della pratica da parte della teoria è diversa dall'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 che, concentrandosi solo su alcuni aspetti, rischia di tralasciarne altri limitando le possibilità progettuali.

L'importanza della parte pratica del processo di progettazione, in ottica di arricchimento della cultura del progetto era già avvertita anche da Dilnot C.⁵⁴⁰ che riteneva insufficiente sia l'analisi del prodotto che il processo analogico.

Il «design [...] è una attività multidimensionale caratterizzata

539 FINDELI A. *et al.* (2005), *Op. cit.*, p. 18.

540 DILNOT C. (1982), *Design as a Socially Significant Activity: an Introduction*, Design Studies, V. 3, N. 3 (pp. 139-146) (pp. tot. 31).

proprio per la sua capacità di sintetizzare criteri eterogenei da un certo numero di ordini differenti (tecnica, economica, umanistica, ecc...)»⁵⁴¹ (Dilnot C., 1982).

Una visione più allargata secondo Findeli⁵⁴² permette di avere una fecondazione dell'atto progettuale, quindi:

- stimolare la creatività;
- aumentare l'efficienza e l'efficacia della gestione del progetto;
- arricchire la cultura del progetto;
- aumentare la soddisfazione personale dei designers;
- contribuire allo sviluppo sostenibile;
- rafforzare la salute economica dell'azienda;
- ecc...(Findeli A. *et al.*, 2005).

Il modello teorico del processo progettuale proposto da Findeli rientra quindi 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 circostante⁵⁴³ (Bistagnino L. in Germak C. *et al.*, 2008) e più in generale al concetto di pensiero sistemico dove diviene fondamentale andare a tenere in considerazione tutti i componenti non come una somma ma come un insieme caratterizzato dalle interazioni⁵⁴⁴ (Capra F., 2013).

541 *Ivi*, p. 143.

542 FINDELI A. *et al.*, *cit.*, pp. 18-19.

543 BISTAGNINO L. (2008), *Design per un nuovo umanesimo* in GERMAK C., *Op. cit.*, p. 15.

544 CAPRA F. (2013), *Op. cit.*

DESIGN E STRUMENTI PER LA SOSTENIBILITÀ

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 progettazione⁵⁴⁵ (Lofthouse V., 2003 e 2006)(Vezzoli C., Manzini E., 2007)(Thackara, 2005), però come evidenziato da più autori⁵⁴⁶ (Lofthouse V., 2004) (Marttila T., Kohtala C., 2014) non è abbastanza chiaro quali strumenti e quale orientamento progettuale debba essere tenuto in considerazione. Pertanto lo sviluppo di nuovi strumenti più vicini alla pratica di design risulta un tema su cui lavorare.

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. Dal suo schema è evidente che un designer si doti di una conoscenza più ampia e meno specifica, mentre l'ingegnere industriale solitamente ha conoscenze specifiche (si vedano le immagini 96-97).

Come accennato i designer lavorano con il pensiero divergente (o comunque con un'alternanza di divergenza e convergenza)⁵⁴⁷ (Lawson B., 1990); il

545 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).

546 LOFTHOUSE V. (2004), *Op. cit.*

- MARTTILA T., KOHTALA C. in VEZZOLI C. (2014), cit., p. 451.

547 LAWSON B. (2005), *How Designers Think. The Design Process Demystified*, Elsevier Architectural, quarta

edizione (prima edizione 1980) (pp. tot. 322).
548 DE BONO E. (1970), *Op. cit.*
549 Cfr. paragrafo 2.1.1.1 D.
550 GERMAK C. (2008), *Op. cit.*, p. 53.

pensiero unidirezionale⁵⁴⁸ (De Bono E., 1970) invece non favorisce l'innovazione la quale necessita, come visto nei paragrafi precedenti, anche del pensiero abduttivo, caratteristico del "pensare design"⁵⁴⁹.

Divengono quindi importanti nelle fasi iniziali, non solo gli strumenti per valutare gli impatti ambientali (o comunque quantitativi), ma strumenti di raccolta informazioni, gli strumenti per generare idee - come ad esempio il brainstorming -, gli strumenti per prefigurare scenari - come ad esempio gli storyboard -, gli strumenti 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.

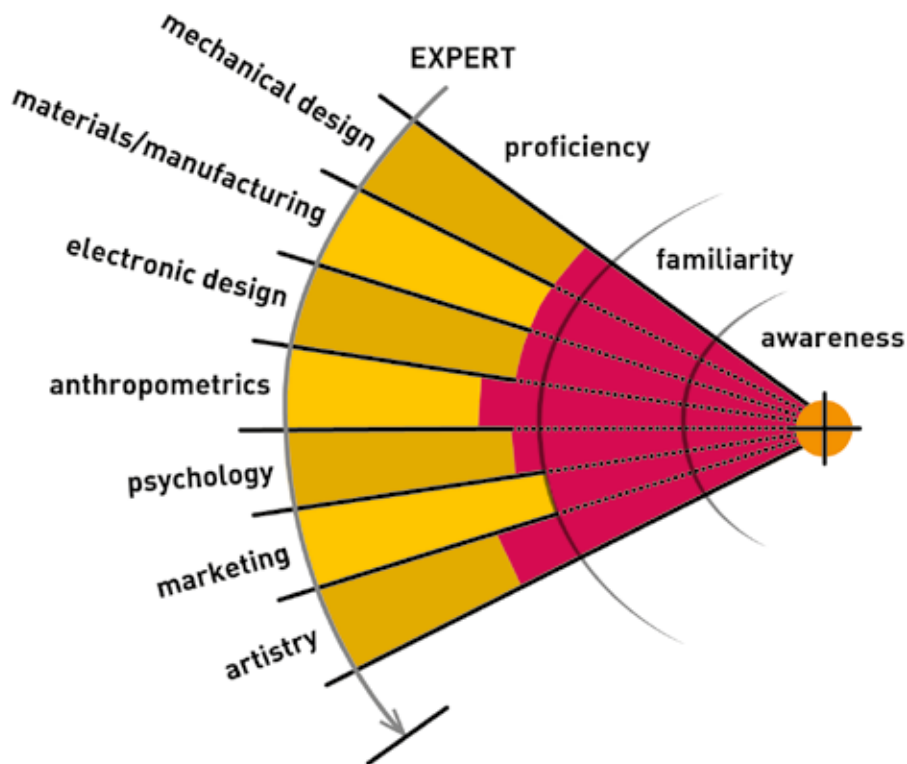
In questo contesto in forte trasformazione come ricorda Germak C. alla triade progetto/processo/prodotto, si affianca l'attività di design ovvero l'insieme degli obiettivi, delle competenze e delle pratiche che possono essere condivisi dai diversi attori che partecipano all'attività complessiva che dal progetto conduce al prodotto/servizio⁵⁵⁰ (Germak C., De Giorgi C., 2008).

edizione (prima edizione 1980) (pp. tot. 322).

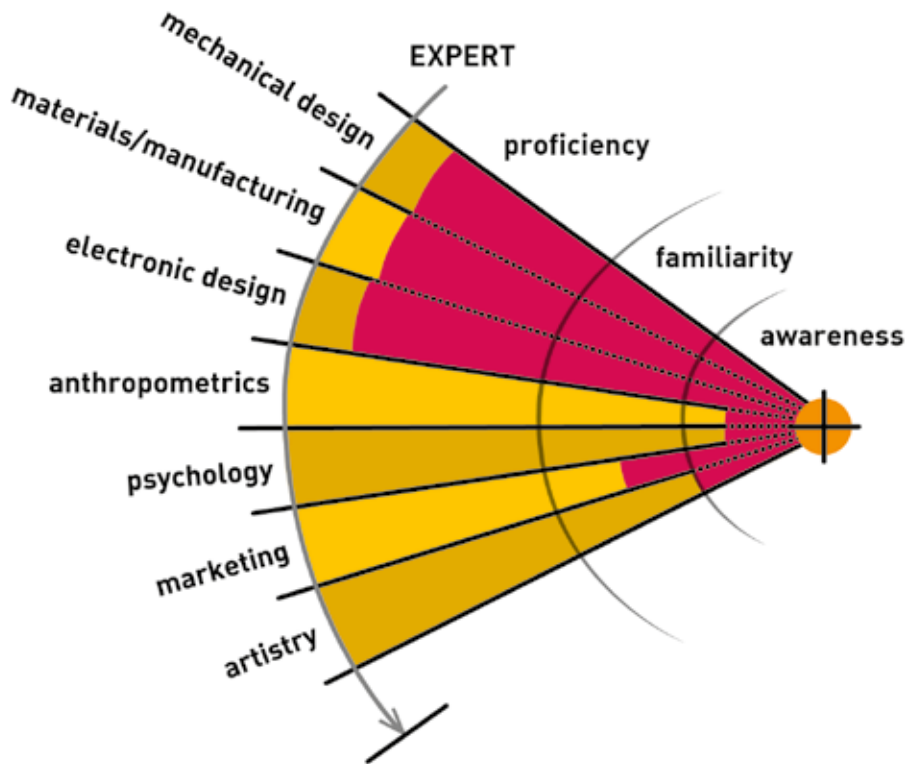
548 DE BONO E. (1970), *Op. cit.*

549 Cfr. paragrafo 2.1.1.1 D.

550 GERMAK C. (2008), *Op. cit.*, p. 53.



(Immagine n. 96)
Schema delle capacità relative al designer.
[Fonte: Lofthouse V., 2004]



(Immagine n. 97)
Schema delle capacità relative all'ingegnere.
[Fonte: Lofthouse V., 2004]

Gli attori tutti dovranno quindi disporre di metodi e strumenti per orientare il processo progettuale in una sola direzione, condividendo pratiche, obiettivi e competenze.

Ricordando le parole di De Bono: «Il miglior modo per acquisire abilità nel pensiero laterale sta nell'acquisire abilità nell'utilizzo di un insieme di strumenti tutti utilizzati per produrre lo stesso risultato»⁵⁵¹ (De Bono E., 1970).

551 Trad. dall'inglese - DE BONO E. (1970), cit., p. 12.

4.2

Life Cycle Design

Il processo di *Life Cycle Design* (LCD) o progettazione a ciclo di vita, come già accennato nel paragrafo 2.1, 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 funzionale⁵⁵² (Vezzoli C., Manzini E., 2007). In fase progettuale devono quindi essere tenuti in considerazione dei

parametri con riferimento al ciclo di vita del prodotto:

- **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.

552 VEZZOLI C., MANZINI E. (2007), cit., p. 66 - Ad esempio andando a valutare attraverso un'analisi comparativa, l'impatto ambientale tra due sedute, non si valuterà soltanto i materiali e i relativi processi, ma anche la loro durata. Inoltre nella progettazione attraverso LCD nelle prime fasi progettuali bisogna avere chiaro in mente se stiamo progettando un bene di consumo o un bene durevole.

Questi parametri come vedremo nell'analisi che segue sono alla base di tutti gli strumenti, anche se, alcuni, approfondiscono in modo differente ogni singola voce. In generale possiamo comunque ritenere i criteri elencati sopra come le basi del LCD.

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 sviluppo⁵⁵³ (Vezzoli et al., 2009).

Di seguito saranno riportati metodi e strumenti che fanno riferimento al concetto di LCD e a parametri qualitativi.

GLI STRUMENTI

Gli strumenti che si basano su dati qualitativi relativi all'applicazione dei principi del *Life Cycle Design* sono essenzialmente di tre tipologie: 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.

• **Linee Guida e CheckList**

Si tratta principalmente di strumenti per una valutazione semplificata e qualitativa di prodotto o servizio. Possono essere utilizzati anche nella fase di sviluppo del concept per orientare il progetto sulla base dei principi del LCD.

I manuali di linee guida includono generalmente anche esempi progettuali effettivamente realizzati.

STRATEGY WHEEL⁵⁵⁴

(Linee Guida e checklist)

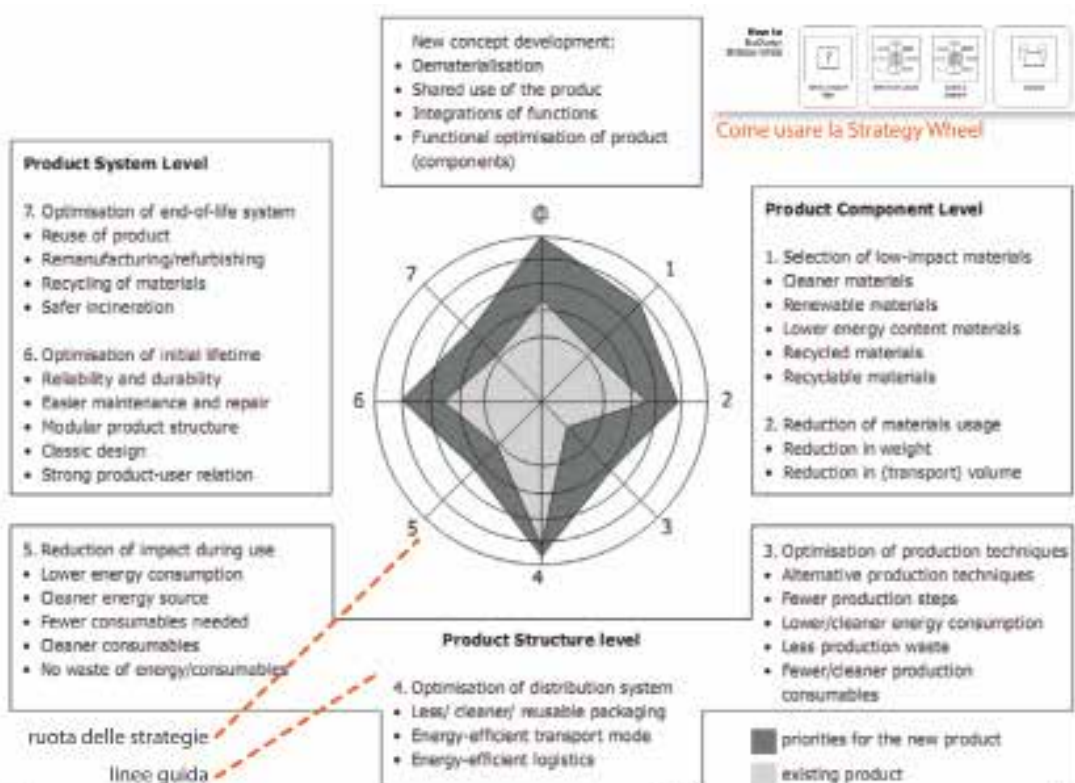
La "ruota strategica" di EcoDesign (chiamata anche *Life Cycle Strategies Design*) è uno dei primi strumenti ideati per la progettazione orientata alla sostenibilità (con riferimento specifico al prodotto).

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.

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* (si veda immagine n. 98).

553 VEZZOLI C. et al. (2009), cit., p. 31.

554 BREZET H., VAN HEMEL C. (1997), *Op. cit.*



Goal of METABLE (Metric)	Goal of METABLE (Metric)	Goal of METABLE (Metric)
Material (M) • Copper (natural) 100g (0.0001 kg) • Aluminium (Al) 10g (0.01 kg) • PVC (1) 1 kg • Steel (St) 1 kg • Plastic (Pl) 1 kg	Energy (E) • High energy content in materials (Al, Cu) • Transport of newly identified plastic waste from sea (0.01 kg)	Toxic (T) • No substances in production chain (1) • Equalize the injection moulding (1) • CO2 footprint emissions (1) • PVC: bio-based (1) • Consider also the parking and going (1)
Energy (E) • Low energy materials (wood, metal, paper, etc.) • Improve and substitute for the maximum of the product (option of the company - etc.) (1)	Toxic (T) • No toxic and plastic waste (metal and paper) (1) • Reduction of substance (1) • Improvement for maximum (1)	Material (M) • No substances in production chain (1) • Equalize the injection moulding (1) • CO2 footprint emissions (1) • PVC: bio-based (1) • Consider also the parking and going (1)
Use (U) • High energy materials (wood, metal, paper, etc.) • Improve and substitute for the maximum of the product (option of the company - etc.) (1)	Energy (E) • High energy content in materials (Al, Cu) • Transport of newly identified plastic waste from sea (0.01 kg)	Toxic (T) • No toxic and plastic waste (metal and paper) (1) • Reduction of substance (1) • Improvement for maximum (1)
Production (P) • High energy materials (wood, metal, paper, etc.) • Improve and substitute for the maximum of the product (option of the company - etc.) (1)	Energy (E) • High energy content in materials (Al, Cu) • Transport of newly identified plastic waste from sea (0.01 kg)	Toxic (T) • No toxic and plastic waste (metal and paper) (1) • Reduction of substance (1) • Improvement for maximum (1)
Recycling (R) • High energy materials (wood, metal, paper, etc.) • Improve and substitute for the maximum of the product (option of the company - etc.) (1)	Energy (E) • High energy content in materials (Al, Cu) • Transport of newly identified plastic waste from sea (0.01 kg)	Toxic (T) • No toxic and plastic waste (metal and paper) (1) • Reduction of substance (1) • Improvement for maximum (1)

Goal of METABLE (Metric)	Goal of METABLE (Metric)	Goal of METABLE (Metric)
Material (M) • Copper (natural) 100g (0.0001 kg) • Aluminium (Al) 10g (0.01 kg) • PVC (1) 1 kg • Steel (St) 1 kg • Plastic (Pl) 1 kg	Energy (E) • High energy content in materials (Al, Cu) • Transport of newly identified plastic waste from sea (0.01 kg)	Toxic (T) • No substances in production chain (1) • Equalize the injection moulding (1) • CO2 footprint emissions (1) • PVC: bio-based (1) • Consider also the parking and going (1)
Energy (E) • High energy content in materials (Al, Cu) • Transport of newly identified plastic waste from sea (0.01 kg)	Toxic (T) • No toxic and plastic waste (metal and paper) (1) • Reduction of substance (1) • Improvement for maximum (1)	Material (M) • No substances in production chain (1) • Equalize the injection moulding (1) • CO2 footprint emissions (1) • PVC: bio-based (1) • Consider also the parking and going (1)
Use (U) • High energy materials (wood, metal, paper, etc.) • Improve and substitute for the maximum of the product (option of the company - etc.) (1)	Energy (E) • High energy content in materials (Al, Cu) • Transport of newly identified plastic waste from sea (0.01 kg)	Toxic (T) • No toxic and plastic waste (metal and paper) (1) • Reduction of substance (1) • Improvement for maximum (1)
Production (P) • High energy materials (wood, metal, paper, etc.) • Improve and substitute for the maximum of the product (option of the company - etc.) (1)	Energy (E) • High energy content in materials (Al, Cu) • Transport of newly identified plastic waste from sea (0.01 kg)	Toxic (T) • No toxic and plastic waste (metal and paper) (1) • Reduction of substance (1) • Improvement for maximum (1)
Recycling (R) • High energy materials (wood, metal, paper, etc.) • Improve and substitute for the maximum of the product (option of the company - etc.) (1)	Energy (E) • High energy content in materials (Al, Cu) • Transport of newly identified plastic waste from sea (0.01 kg)	Toxic (T) • No toxic and plastic waste (metal and paper) (1) • Reduction of substance (1) • Improvement for maximum (1)

matrice MET (Material - Energy - Toxicity)

Lista di controllo

(Immagine n. 98)
Sintesi di funzionamento della Strategy Wheel e degli strumenti correlati
[Fonte: BREZET H., VAN HEMEL C., 1997]

OKALA

(Linee Guida)

Le linee guida Okala⁵⁵⁵, fanno riferimento alla *Strategy Wheel* di Van Hemel C. e Brezet H. e sono state ideate per eseguire un 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 utilizzare più strategie come focalizzarsi solo su alcune.

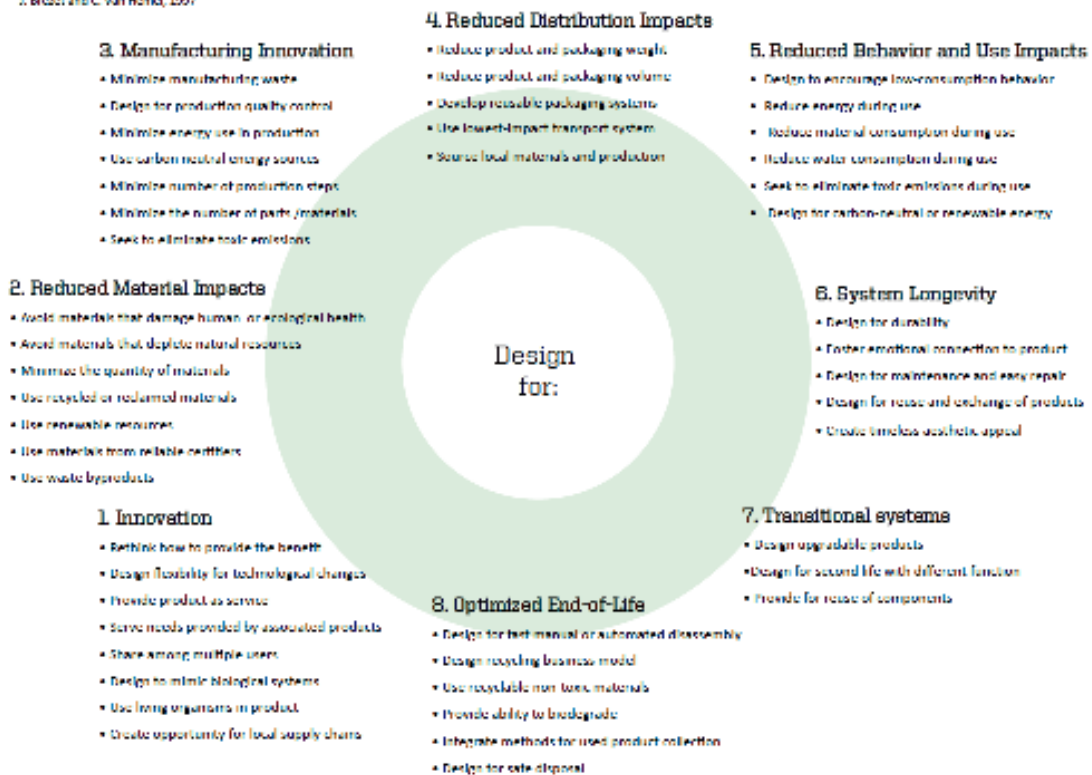
555 OKALA (2014), *Ecodesign Strategy Wheel*, manuale consultabile al link: <http://okala.net/Okala%20Ecodesign%20Strategy%20Guide%202012.pdf> (ultima consultazione: 12/10/2015). Il portale Okala è gestito dai docenti: White P. (Arizona State University), St. Pierre L. (Emily Carr University), Belletire S. (Southern Illinois University).

La *Okala Wheel* (si veda immagine n. 98a), rispetto alla "ruota" di Van Hemel C. e Brezet H., 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 degli 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, 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

Okala Ecodesign Strategy Wheel

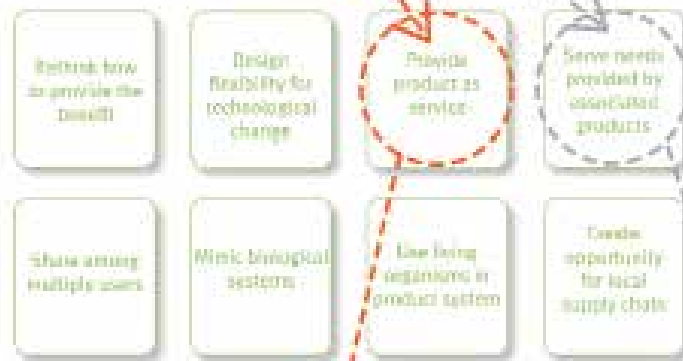
Modified from the *Ecodesign Strategy Wheel*,
J. Brezet and C. Van Hemel, 1997



(Immagine n. 98a)
La ruota delle strategie Okala
[Fonte: Okala]



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]

(Immagine n. 98b)
 Sintesi di funzionamento delle linee guida Okala
 [Fonte: Okala]

servizi (si vedano le immagini n. 98a-b). Le linee guida rientrano in un ampio pacchetto di presentazioni fornito da Okala in cui sono trattate le varie tematiche della sostenibilità⁵⁵⁶ (Okala, 2014).

ICS TOOLKIT

(Tavole di Ecoidee, CheckList e Linee Guida per orientare le soluzioni progettuali)

L'*ICS TOOLKIT*⁵⁵⁷ 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, 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 promettenti⁵⁵⁸ (Vezzoli *et al.*, 2009).

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 LCD⁵⁵⁹ e delle priorità che si vuole seguire in base alla tipologia di progetto (Vezzoli *et al.*, 2009).

Il questionario richiede per ogni strategia di fornire una risposta (sì/no/in parte), in base al livello di perseguimento delle linee guida indicate; vengono forniti dei valori percentuali totali a seconda delle 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 (si veda immagine n. 99).

*Sinn*design Project **ECODESIGNPILOT for Textiles**

(CheckList e Linee Guida)

L'obiettivo generale di *SinnDesign*⁵⁶⁰, nato all'interno del *Life Long Learning Programme*⁵⁶¹, 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.

Tutto il materiale disponibile è accessibile liberamente previa registrazione al portale.

SinnDesign, progetto finanziato dalla Comunità Europea, si propone di

556 OKALA (2014), per maggiori informazioni: <http://www.okala.net/presentations.html> (ultima consultazione: 12/10/2015)

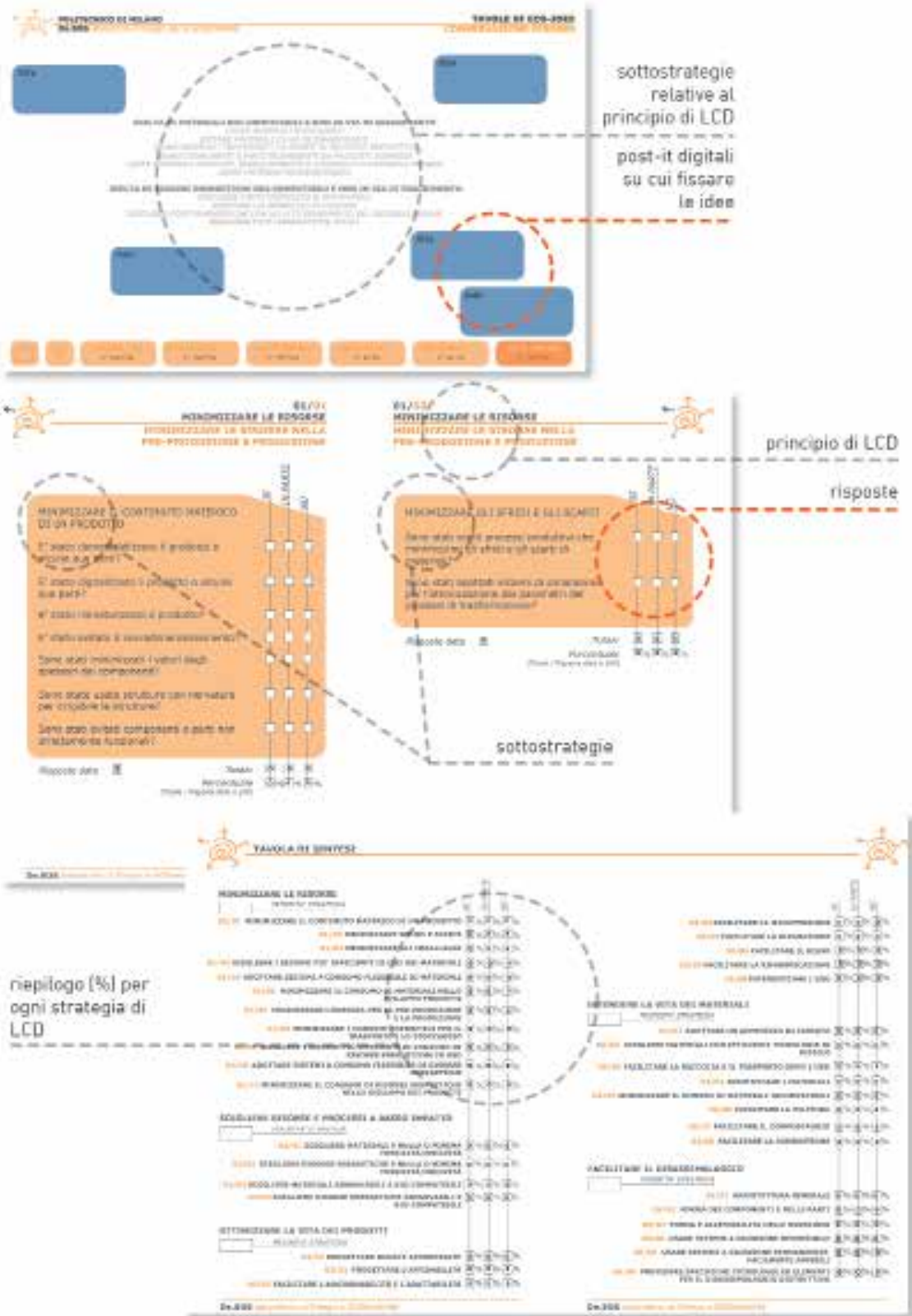
557 THE LEARNING NETWORK ON SUSTAINABILITY, ICS Toolkit scaricabile al link: http://www.lens.polimi.it/index.php?M1=6&M=3&LR=1&P=tools_select.php - La checklist può essere utilizzata sia informato elettronico (pdf editabile) che in formato cartaceo con un necessario calcolo delle percentuali. Le tavole 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.

558 VEZZOLI C. *et al.* (2009), cit., pp. 116-117.

559 *Ivi*, pp. 126-129.

560 SINNDESIGN, per approfondimenti consultare il sito di riferimento: <http://sinndesignproject.eu/>

561 LIFE LONG LEARNING PROGRAMME, European Union. Per approfondimenti consultare il link: http://ec.europa.eu/education/tools/llp_en.htm (ultima consultazione: 25/10/15).



(Immagine n. 99)
 Tavole di ecoidee e CheckList relative allo strumento ICS TOOLKIT - POLIMI
 [Fonte: DIS-POLIMI]

contibuire 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 tessile che deriva da *ECODESIGNPILOT*⁵⁶².

Il tool è stato ottimizzato sulla base del precedente e sviluppato dalla *Vienna University of Technology*.

I due 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 n. 100).

Al termine della compilazione è possibile 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*⁵⁶³ segue cinque step concepiti per un ipotetico workshop (con aziende e gruppi di progetto): attitudes, concepts, principles, strategies, action (si veda immagine n. 101).

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:

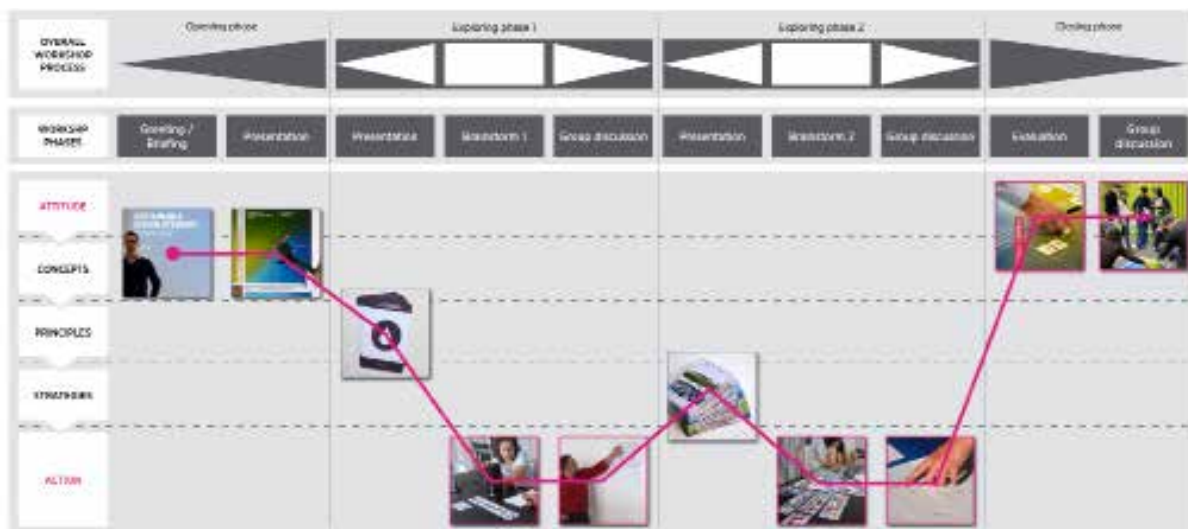
- re-design dei prodotti e dei servizi esistenti;
- design di nuovi prodotti e servizi;
- design di nuovi sistemi di produzione e consumo;
- creazione di nuovi scenari.

.....
562 ECODESIGNPILOT 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 10/11/15).

.....
563 CAMBRIDGE SUSTAINABILITY TOOLKIT, sito web consultabile al link: <http://www.cambridge-sustainable-design-toolkit.com/#p=home> (ultima consultazione: 20/08/2015).



(Immagine n. 100)
 ECODESIGNPILOT for Textiles, tool on-line nato nell'ambito del progetto europeo SInnDesign
 [Fonte: SInnDesign]



(Immagine n. 101)
 Le fasi del Cambridge Sustainability Toolkit
 [Fonte: Cambridge Sustainability Toolkit]

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 a 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, relativo 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 (si veda immagine n.102).

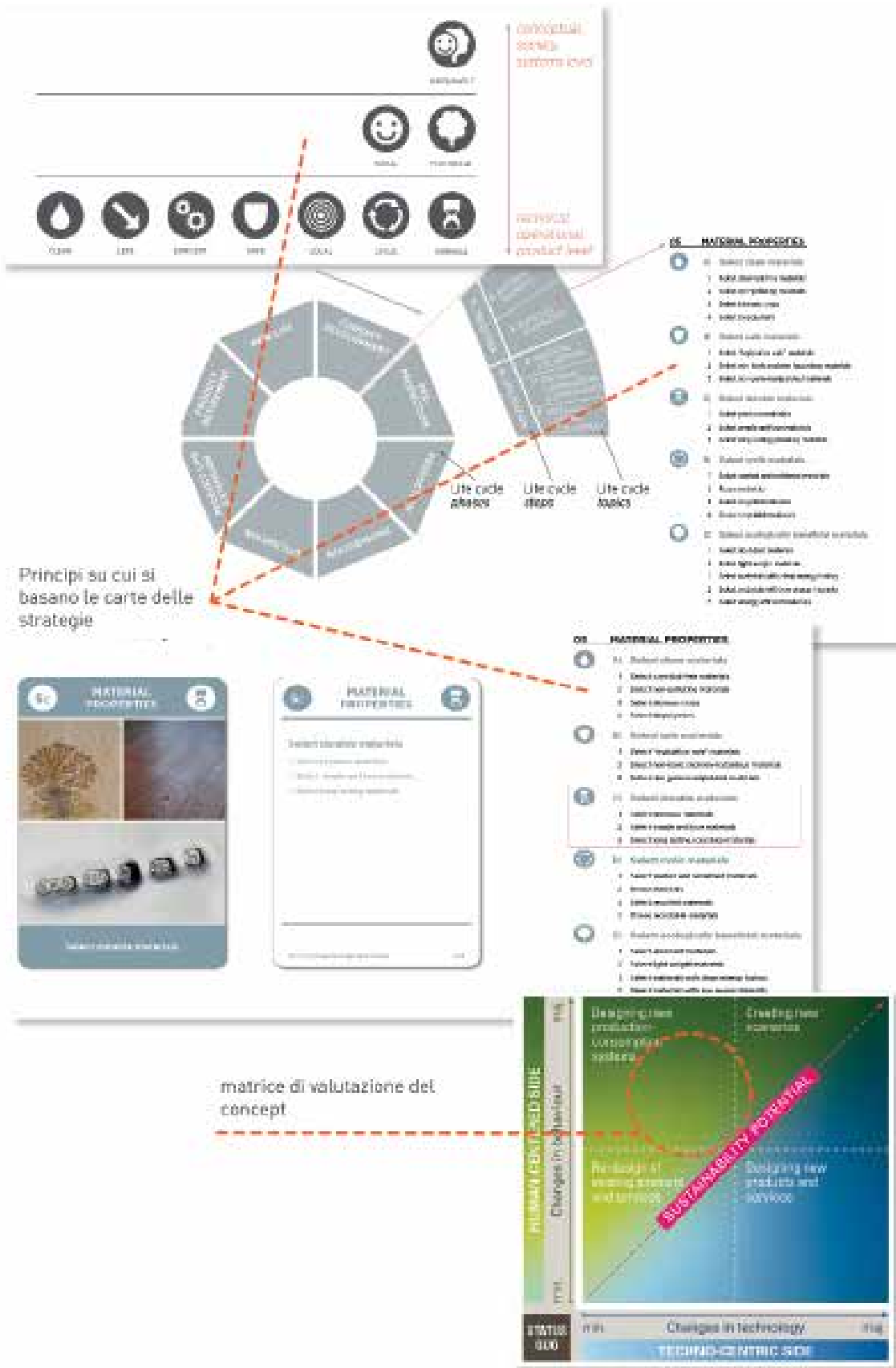
Nella prima fase esplorativa, il gruppo di progetto svolge un brainstorming sulla base delle dieci carte relative ai principi di base: sostenibilità, sfera

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 relativa alle fasi del ciclo di vita. Quindi i concept vengono 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 finale viene utilizzata la matrice per valutare i concept generati in base al potenziale di sostenibilità raggiunto.

• **Strumenti di valutazione comparativa**

Si tratta di strumenti utilizzati per una valutazione qualitativa tra due prodotti e valutare i miglioramenti relativi ai principi del LCD.



(Immagine n. 102)
Cambridge Sustainability Toolkit - dettaglio di alcune fasi
[Fonte: Cambridge Sustainability Toolkit]

Slnndesign Project **SUSTAINABILITY CHECKLISTS**

(CheckList e Linee Guida per valutazione comparativa tra due prodotti)

Tra i molti strumenti sviluppati dal *Slnndesign Project*, anche il *Design for Sustainability CheckLists* si basa sulla *strategy wheel* precedentemente citata. Lo strumento è ideato su un programma dedicato alla gestione di fogli di calcolo. I principi a cui fanno riferimento le otto *CheckList* sono:

- sviluppo di nuovi concept;
- miglioramento delle performance dei materiali di input;
- riduzione dell'uso dei materiali;
- miglioramento delle performance di sostenibilità della produzione;
- miglioramento delle performance di sostenibilità di packaging e logistica;
- miglioramento delle performance di sostenibilità in fase d'uso;
- aumentare la durabilità;
- ottimizzare il sistema di fine vita.

Sulla base dei principi elencati, nei diversi fogli di calcolo sono riportate delle tabelle con i criteri di valutazione e delle descrizioni di approfondimento degli stessi. Per ogni criterio si ha la possibilità di scegliere tra quattro risposte (A-D) che prevedono valori differenti (da 1 a 5) a seconda della negatività o positività della risposta. La procedura di valutazione deve essere effettuata sia per il prodotto esistente sia per il concept o il nuovo prodotto da comparare. Per ogni criterio vi è anche una colonna dedicata alla valutazione, solo descrittiva, degli aspetti economici. I risultati vengono automaticamente riportati in un foglio di calcolo dedicato e visualizzati attraverso un diagramma a ragno.

In questo foglio è facilmente distinguibile la differenza dei valori tra il vecchio ed il nuovo modello (si veda immagine n. 103). Tra i vari criteri di valutazione sono inclusi anche gli aspetti sociali come ad esempio il design inclusivo, la progettazione per la salute e la sicurezza dell'utente, la responsabilità sociale di aziende e fornitori.

• **Database on-line e portali**

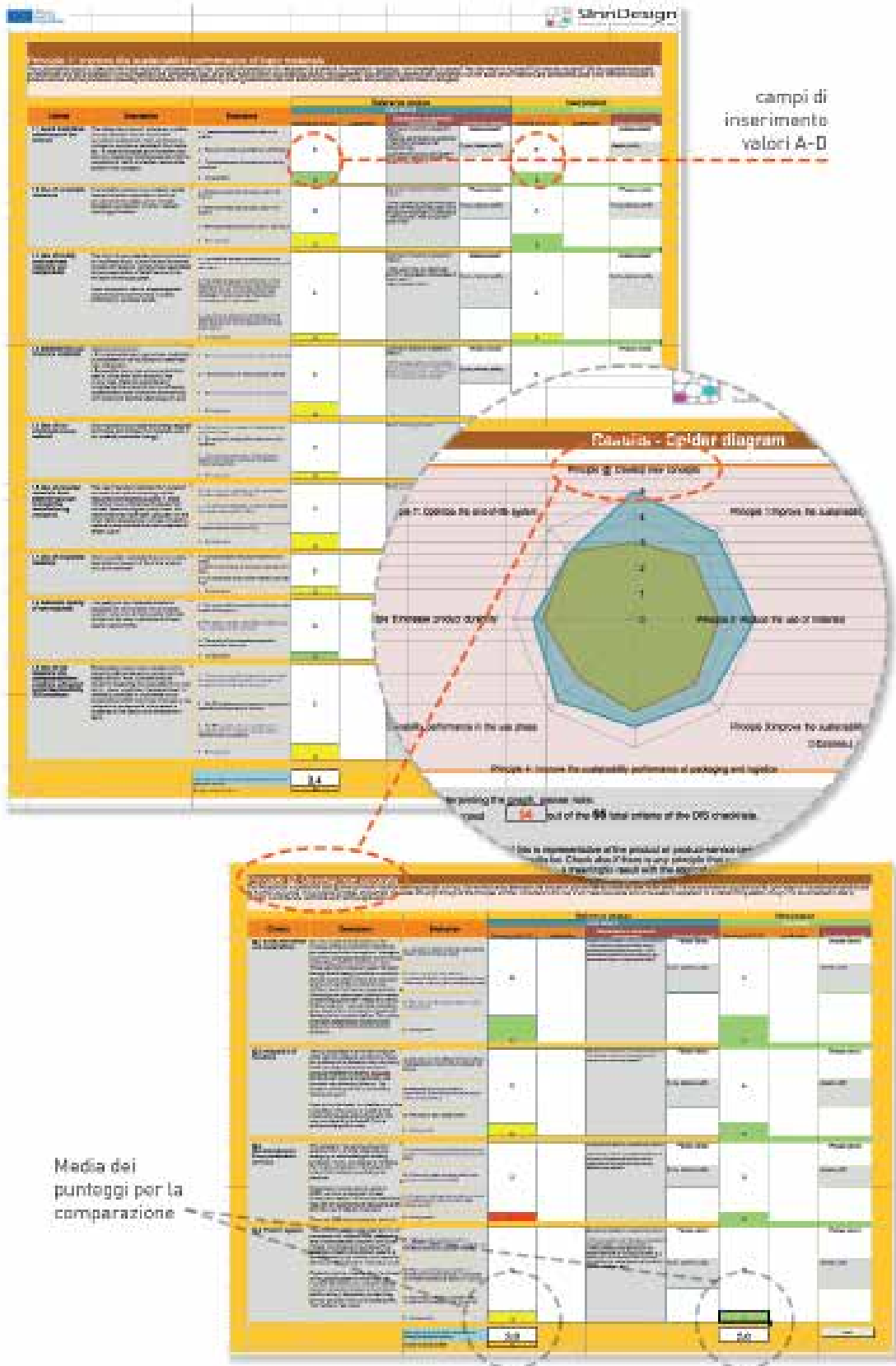
Si tratta di strumenti di consultazione e di orientamento mirati alla selezione di materiali dotati di particolari caratteristiche ambientali come ad esempio la riciclabilità, la biodegradabilità, l'origine delle fonti produttive ed altre peculiarità compositive. Alcuni di questi database offrono anche l'opportunità di visionare schede tecniche dettagliate di materiali dotati di specifiche etichette ambientali (ad es. Cradle to Cradle, Ecolabel, FSC), come quella di ottenere dei primi valori relativi agli impatti della fase di approvvigionamento e produzione del semilavorato (es. KgCO₂ eq e KWH). (si veda scheda tipo di Matrec alle pagine successive).

Tra i database che possono essere consultati on-line si segnalano Matrec⁵⁶⁴, Material ConneXion⁵⁶⁵ e Materia⁵⁶⁶.

564 MATREC, consultabile al link: <http://www.matrec.com> (ultima consultazione: 19/10/15). Previa registrazione è possibile ottenere l'accesso completo al database dei materiali con le relative schede materiali (che riportano alcuni impatti ambientali, ad es. KgCO₂ eq); il database si divide in materiali riciclati pre-post consumo e naturali certificati - Il Laboratorio di Design per la Sostenibilità LDS del DIDA (Università degli Studi di Firenze), coordinato dal Prof. Giuseppe Lotti è sede toscana Matrec.

565 MATERIAL CONNEXION, database consultabile previa registrazione al link: <http://library.it.materialconnexion.com/Home.aspx> (ultima consultazione: 19/10/15).

566 MATERIA, database consultabile previa >



(Immagine n. 103) Design for sustainability CheckList nel progetto europeo SINNdesign

MATREC

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 n. 104).

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

Ad esempio su Matrec 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 altri 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 fornire una vasta gamma di materiali e relative caratteristiche, offrono una selezione di esempi applicativi che possono servire da stimolo in fase progettuale. Infatti uno dei maggiori problemi nella fase iniziale di progettazione,



(Immagine n. 104)
Scheda tipo dal database dei materiali di matrec.com
[Fonte: Matrec]

evidenziati anche da Lofthouse V.⁵⁶⁷ (*Loughborough Design School*) risiede proprio nelle prime fasi del progetto, dove vi è la necessità di ricevere informazioni ed esempi. Al paragrafo 4.3 sarà riportata una piattaforma pensata per i progettisti dal *Sustainable Design Research Group* di *Loughborough*⁵⁶⁸.

> registrazione al link: <http://materia.nl/material/> (ultima consultazione: 19/10/15).

567 LOFTHOUSE V. (2004), *Op. cit.*

568 Si veda paragrafo 4.3

filtri di ricerca anteprima materiale

schemata di esempio database Matrec

MATREC
Sustainable Materials & Trends

HOME ABOUT US – SUSTAINABLE TRENDS SUBSCRIPTION CONTACT US –

The first International Observatory for Sustainable Innovation of Materials and Products

Search: MATERIALS TRENDS

Search for Materials

Categories: **Textiles** (selected) | 1876 materials

The research found: 1876 materials

ANTERIAL SEARCH

Make a request for name

CATEGORY

Others

Bio

RECYCLED MATERIALS

Bagasse Wood
Coffee Wood
Hemp Meat
Paper Leather
Lignin Plastic
Corkal Fresh-water
Cotton Acrylam
Fruit Cork
Rubber Glass
Waste Others
Jute

NATURAL MATERIALS

Algae Bone
Bamboo Wool
Hemp Wool
Paper Flax
Lignin Silk
Cotton Cork
Fruit Others
Jute

END OF LIFE

SHAPE

MANUFACTURING METHODS

CERTIFICATIONS

APPLICATIONS

CONTINENT AND COUNTRY

World map showing continents: Africa, Asia, Europe, North America, South America, Oceania.

ALL

Search materials

<p>NFPL1876 Fabric</p> <p>Material composed by high-strength raw fiber flax, impregnated with organic or inorganic products depending on the project needs. It is used for...</p>	<p>NBAM1875 Bamboo</p> <p>Material made of 100% bamboo. The bamboo fiber is flattened with a special process to create a top layer of 2 thin layers and bamboo flour...</p>	<p>NCOR1870 Cork</p> <p>Cork paper material. It joins the natural plant material of the cork oak with a very rigorous manufacturing process that allows achieving pr...</p>
<p>RLEA1869 Leather</p> <p>Material made of recycled cow skin and cow-tanned leather, recovered from waste of the tanning industry. It is used in the production of...</p>	<p>NCOCOR1868 Cork, Cork</p> <p>Fabric made of 100% cork in cork sheet, joined with a cork and polyester support textile. Characterized by a variety of surface textures, b...</p>	<p>RNRURCOR1867 Rubber, Cork</p> <p>Material made of 100% granules of natural cork agglomerated with 10% recycled rubber. It is used as acoustic insulation from building noise and...</p>
<p>RNLEAOTH1866 Leather, Others</p> <p>Material made of bovine leather consists of 80% leather scraps, recycled from the shoe industry, mixed with natural latex and pigments. Allen a...</p>	<p>RRUR1865 Rubber</p> <p>Material made from at least 80% post-consumer recycled rubber from used car tires. It is used as a core material sheet in assembly of industrial...</p>	<p>RNPAPPWP1856 Paper</p> <p>Material made of cardboard fibers and recycled paper combined with a small percentage of latex. It is used in the making of furniture, bed ste...</p>
<p>RPLA1835 Plastic</p> <p>Material made of 100% recycled dyed polyamide contains pre and post-consumer recycled content. The polyamide comes from the recovery of...</p>	<p>RPLA1834 Plastic</p> <p>Fabric made of 100% recycled polyester, is suitable for use in garment and upholstery.</p>	<p>RNHMOTH1833 Hemp, Others</p> <p>Material made out of mycelium and hemp, that can replace synthetic materials like plastic. Mycelium is the pre stage of a mushroom, whic...</p>

(Immagine n. 104a)
Schermata tipo relativa alla selezione dei materiali
[Fonte: Matrec]

4.3

Life Cycle Assessment

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

Si tratta di «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»⁵⁶⁹ (Baldo G.L. *et al.*, 2008).

Si tratta di una tipologia di valutazione piuttosto complessa che non nasce nell'ambito del disegno industriale ma che risulta essere fondamentale per la valutazione degli impatti ambientali.

Molti autori, come accennato all'inizio di questo capitolo, evidenziano la non utilità di questo strumento soprattutto per figure come i progettisti, 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 progetto⁵⁷⁰ (Millet D. *et al.*, 2005 e Deutz P., 2013). Tuttavia è da considerare che risulta comunque uno strumento importante se si vuole ottenere delle determinate etichette ecologiche⁵⁷¹.

569 BALDO G.L. *et al.* (2008), cit., p. 61.

570 MILLET D. *et al.* (2005), *Op. cit.*, p. 1.

• DEUTZ P., MCGUIRE M., NEIGHBOUR G. (2013), *Op. cit.*, p. 119.

571 *Cfr.* paragrafo 1.3.

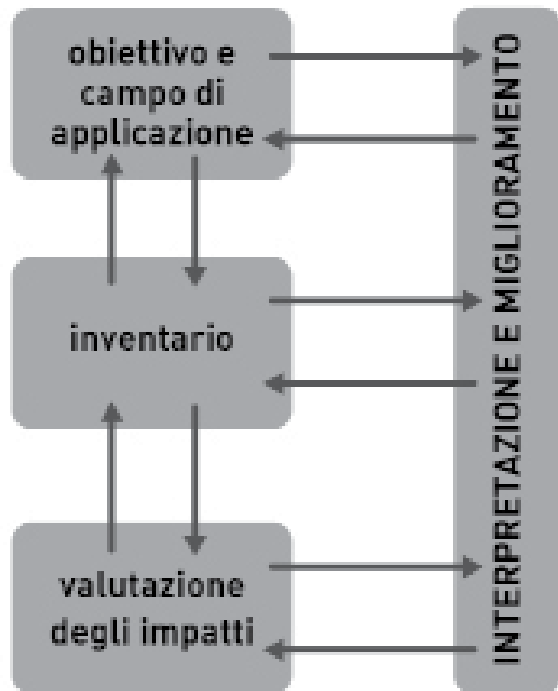
In questo paragrafo sarà riportato in generale il metodo ed alcuni strumenti semplificati di più facile applicazione per la pratica progettuale.

La LCA, secondo normativa ISO 14040⁵⁷² 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 effettiva⁵⁷³ (Baldo G.L. *et al.*, 2008).



(Immagine n. 105)
La struttura della LCA proposta dalla ISO14040
[Fonte: Baldo G. L. *et al.*, 2008]

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 generalmente «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

572 Cfr. paragrafo 1.3.1.1 B (etichette ambientali).

573 BALDO G.L. *et al.* [2008], cit., p. 95.

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»⁵⁷⁴ (Baldo G.L. *et al.*, 2008).

Gli strumenti che solitamente vengono utilizzati per questa tipologia di analisi sono dei software⁵⁷⁵ specifici che necessitano di una formazione avanzata di tipo ingegneristico, pertanto risultano piuttosto complessi sia 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., Manzini E., Millet D. e Deutz P.⁵⁷⁶ 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 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 progetto⁵⁷⁷ (Millet D. *et al.*, 2005).

574 *Ivi*, p. 187.

575 SIMAPRO, software specifico per il calcolo LCA. Per approfondimenti: <http://www.simapro.co.uk/> (ultima consultazione: 02/11/2015).

- GABI, software specifico per il calcolo LCA. Per approfondimenti: <http://www.gabi-software.com/italy/index/> (ultima consultazione: 02/11/2015).

576 *Cfr.* capitolo 4 (prima parte).

577 MILLET D. *et al.*, cit., p. 6.

• Gli strumenti di LCA semplificata

Sono di recente affermazione strumenti di LCA semplificata ideati con l'obiettivo di estendere questa pratica di valutazioni anche a persone meno "esperte". Di seguito si riportano alcuni esempi. Al capitolo 5 di questa ricerca si riportano inoltre due esempi di LCA semplificata utilizzata in due progetti di ricerca.

GREENFLY

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 gratuito⁵⁷⁸.

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.

578 GREENFLY, tool on-line per LCA semplificate, consultabile e utilizzabile previa registrazione al link: <http://www.greenflyonline.org/> (ultima consultazione 02/11/2015).

Select

Choose a Material

Click a category, select a material and click OK to continue.

Category	Materials	Your selection
Electronics	Aluminum	Steel 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	Cast Iron	
Metals	Lead	
Plastics	Magnesium	
Paints	Nickel	
	Palladium	
	Silver	
	Stainless steel	
	Steel	
	Steel alloy	
	Titanium	
	Tungsten	
	Zinc	

Home About My Scenario Comply Resources Contact

step di valutazione

Define your materials and processes

Part	Quantity	Material	Process	Amount	Costing
Frame	1	Steel	Forge and Milling	1	\$1
Chassis	1	Dark Steel (Unforged/rolled)	Multi-Step Milling	1	\$20

Design Guidelines

Assignment	Question	Your Response
Use recycled materials Where possible select metals made from recycled content as opposed to virgin. This will reduce the embodied energy of the material and also increase the virgin material to be extracted from the earth.	How do you deal with materials with recycled content?	
Minimize the number of processes required to produce the component Such as including surface finishes and coating etc.	How do you minimize the amount of processing?	
Surface Coatings Will	Have surface coating been needed? If not?	no
Design with recycling in mind Make 2D part/cross section and determine the fit/finish standard as a separate line to the mechanical tolerances of the original material. Fit and finish in the resulting of form surface coatings should be avoided and most parts should be able to remove from relatively unobstructed in the recycling stream.	How do you design the product so that the waste can be easily removed for recycling?	no
Design with less Do a general fit check have a lighter uncoated insert part to compare with polymers. The weight, size of the polymer area should be able to do the minimum amount to make performance standards.	How do you minimize the amount of material required to do the job (less cast/light weighting)?	no

grafici degli impatti real-time

campi di inserimento dati del prodotto

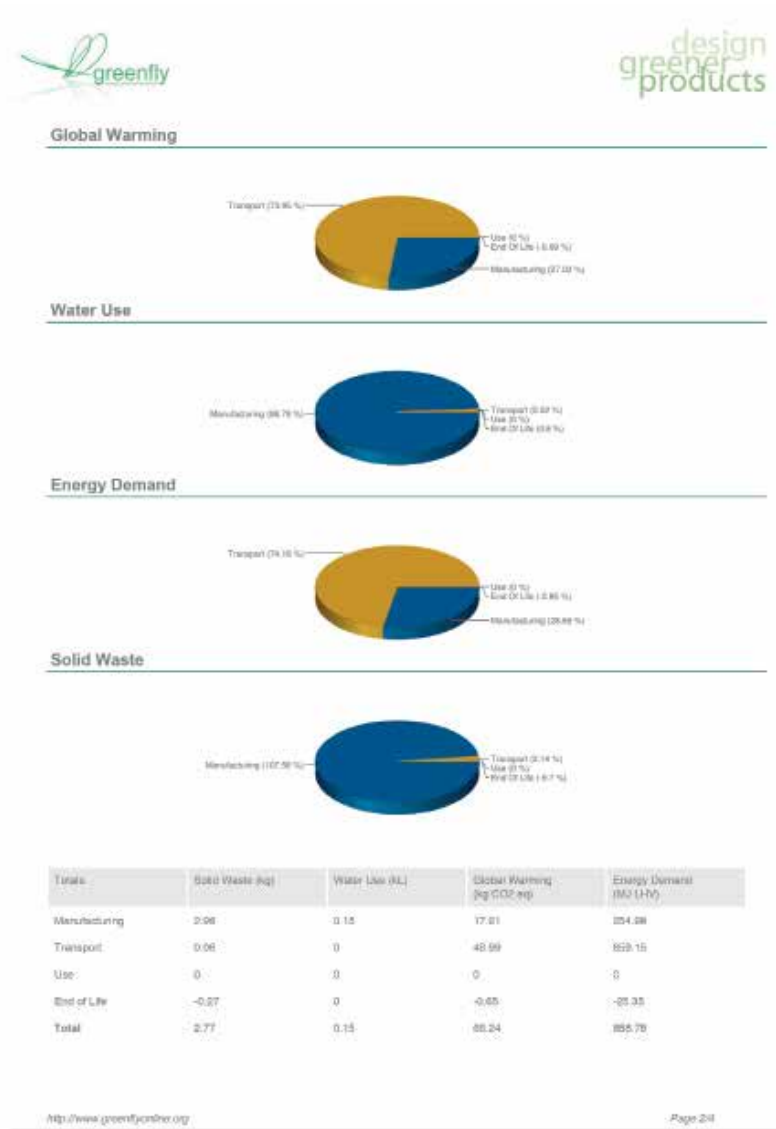
Linee guida per ottimizzare il livello di sostenibilità del prodotto

campi di inserimento osservazioni, utili nel report finale

(Immagine n. 106)
 Sintesi di inserimento dati del tool on-line Greenfly
 [Fonte: Greenfly]

Uno dei limiti riscontrati è sicuramente la scarsità di materiali e processi 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.

Per comprendere il procedimento si veda l'immagine n. 106; l'immagine n. 107 riporta invece un estratto del report finale, scaricabile in PDF. Greenfly permette all'utente di effettuare salvataggi delle diverse analisi effettuate in modo da svolgere una comparazione finale tra due o più prodotti. Questo tool viene riportato solo a fini esemplificativi per quanto riguarda l'intuitività e la semplicità di utilizzo da parte anche di non esperti.



(Immagine n. 107)
 Sintesi di inserimento dati del tool on-line Greenfly
 [Fonte: Greenfly]

ECOLIZER DESIGN TOOL

Lo strumento⁵⁷⁹, sviluppato dalla OVAM⁵⁸⁰, si rivolge a progettisti e aziende che vogliono conoscere e ridurre l'impatto ambientale dei propri prodotti. È totalmente gratuito e utilizzabile previa registrazione. Il tool non fornisce dei valori con una unità di misura specifica (es. KgCO₂ eq), ma viene assegnato un punteggio "Ecolizer" calcolato sui dati del database *Ecoinvent*⁵⁸¹, normalizzati e caratterizzati secondo la procedura del metodo *ReCiPe*⁵⁸² di *PRé Consultants*⁵⁸³. 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 apportati da materiali e processi. 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 n. 108a,b) è simile al tool visto in precedenza (*Greenfly*).

579 ECOLIZER DESIGN TOOL, strumento semplificato per LCA consultabile al link: <http://www.ecodesignlink.be/en/tools/ecolizer-1> (ultima consultazione 25/11/2015).

580 OVAM, agenzia di rifiuti pubblici belga - sito web consultabile al link: <http://www.ecodesignlink.be/en> (ultima consultazione 25/11/2015).

581 ECOINVENT, database consultabile al link: <http://www.ecoinvent.org/> (ultima consultazione 25/11/2015).

582 RECIPE, metodo di calcolo degli indicatori consultabile ai link: <http://www.pre-sustainability.com/recipe> e <http://www.lcia-recipe.net/file-cabinet> (ultima consultazione 25/11/2015).

583 PRÉCONSULTANTS, agenzia leader sulle valutazioni ambientali, per approfondimenti: <http://www.pre-sustainability.com> (ultima consultazione 25/11/2015).

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

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

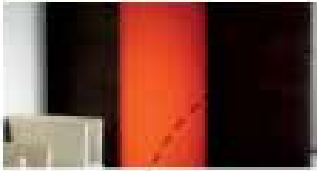
È possibile eseguire la valutazione del ciclo di vita su quattro indicatori LCA: impronta di carbonio, consumo totale di energia, impatto sull'aria e impatto sull'acqua.

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

ecolizer 2.0
LIFE CYCLE ASSESSMENT

Kamerscherm Buzzscherm



Product
Kamerscherm
Buzzscherm
250x200x4
Lijstje Van Aalsteyen

Project
Aalsteyen

de beschrijving van het project en de conclusies van de analyse

Deze case toont de follow-up van het kamerscherm Buzzscherm

Het kamerscherm bestaat uit drie panelen opgebouwd uit ecologisch vilt gemaakt uit vezels van gerecyclede pet-flessen. De structuur van de panelen is opgebouwd uit een kartonnen horigraatstructuur. Ondanks het zeer rubberen voel, de panelen kunnen aan elkaar bevestigd worden door een rits.

Het laatste veld wordt vervaardigd in een kartonnen doos om deze 30-ten met een beschermende randvoeg te worden toegeleverd aan de consument.

CONCLUSIE
De veldtoets aan het einde van de productie van grote milieupact heeft. Het is dus aan te raden om gebruik te maken van deze tool om de impact te meten.

OVAM ECODESIGN AWARD 2018
Buitengewoon win in 2018 met OVAM EcoDesign Award 2018 voor Buzzscherm.

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
interior: horigraat karton	cardboard: recycling fibre, double wall	12 kg
interior: horigraat karton	cardboard: mixed fibre, single wall	1 kg
rits	PP - polypropylene	0.2 kg
voet	Rubber: Vulcanized EUPH	0.14 kg

ecolizer 2.0
LIFE CYCLE ASSESSMENT

Packaging

Part	Material or process	Amount	Indicator	Result
Kartonnen doos	cardboard - Folding Box Board, including production of carton	14 kg	25	1441.8
rijtje	PE - polyethylene High Density Polyethylene, HDPE	0.1 kg	36	3.6
rijtje	PE - polyethylene Extrusion	0.1 kg	36	3.6
Totaal				1489.0

Transport mode

Part	Transport mode	Amount	Indicator	Result
Global	road: long (4-10 t) (Euro)	50 km	18	90.50
Global	railroad: both (light)	100 km	4	11.40
Totaal				101.90

Processing

Part	Material or process	Amount	Indicator	Result
No input				0
Totaal				0

End of life

Material	Weight	Waste treatment	Result
Space (PET)	8 kg	0 m³/kg	0
Folding box board, including production of carton	14 kg	10 m³/kg	140.0
High Density Polyethylene, HDPE	0.1 kg	35 m³/kg	3.5
mixed fibre, single wall	1 kg	10 m³/kg	10
PET	2 kg	35 m³/kg	70
PP	0.2 kg	35 m³/kg	7
recycling fibre, double wall	12 kg	10 m³/kg	120
Vulcanized EUPH	1.14 kg	47 m³/kg	53.58
Totaal			277.58

ecolizer 2.0
LIFE CYCLE ASSESSMENT

Summary

Production	Packaging	Transport mode	Processing	End of life
2 parts	2 parts	2 transport mode	one entry	one entry

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

(Immagine n. 108a)
Scheda di sintesi dell'analisi del tool Ecolizer
[Fonte: Ecolizer - OVAM]

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 Uniti⁵⁸⁴.

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. L'interfaccia utente è molto intuitiva per progettisti che già hanno fatto uso di programmi per la modellazione tridimensionale (si veda immagine n. 109a).

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. termoconduttività 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 vadano a ridurre le caratteristiche di performance richieste (si veda immagine n. 109a).

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.

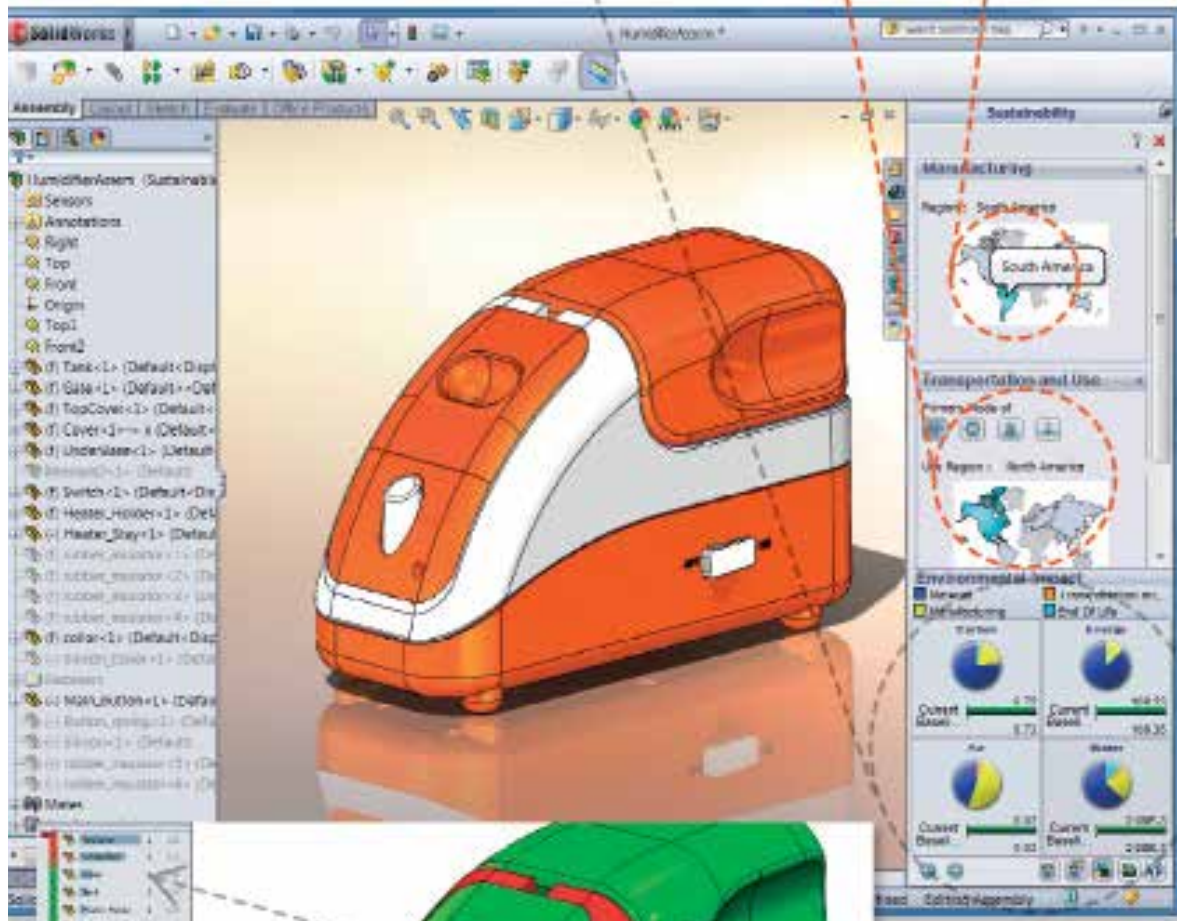
Infine è possibile valutare differenti scenari d'uso del prodotto, modificando i fattori relativi a durata di vita e di utilizzo del prodotto, ed inserire informazioni dettagliate circa le modalità di trasporto, le distanze percorse, la quantità di materiale riciclato impiegato e la tipologia di dismissione e smaltimento prevista. Solidworks Sustainability genera inoltre dei report finali che documentano ed evidenziano i miglioramenti fatti a livello di impatto ambientale del prodotto.

.....
⁵⁸⁴ SOLIDWORKS SUSTAINABILITY, per approfondimenti: <http://www.solidworks.it/sustainability/>

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.

(Immagine n. 109a)
 Scheda di sintesi dell'inserimento dati in Solidworks Sustainability
 [Fonte: Solidworks Sustainability]

La ricerca dei materiali alternativi può essere filtrata attraverso le proprietà del materiale

controlla costante degli impatti

modalità di ricerca di materiali alternativi e simili (ma minore impatto) rispetto a quello attualmente impiegato sul concept/prodotto

Material	Specific Heat	Density	Elastic Modulus	Shear Modulus	Thermal Condu...
ABS PC	1800	3075	2.43e+009	8.622e+008	0.2618
ABS	1385	3028	2e+009	3.189e+008	0.2235
ABS PC	1800	3075	2.43e+009	8.622e+008	0.2618
Acrylic (Medium...	1658	1208	1.4e+009	8.9e+008	0.21
Delrin 2700 HC...			7.2e+009		
Nylon 301	1330		1e+009		0.53
Nylon 6/6	2100	1150	1.3e+009	3.7e+008	0.25
PA Type 6	1801	1128	2.62e+009	5.707e+008	0.233
PBT General P...	1421	1369	1.53e+009	6.902e+008	0.2745
PC High Viscosity	1535	1180	2.32e+009	8.291e+008	0.189
PC High Density	1796	952	1.67e+009	3.772e+008	0.461
PE Low/Medium...	1842	917	1.72e+008	5.94e+007	0.332
Perspex (TM) G...		1158			
POM Acetal Co...	1378	1390	2.4e+009	9.328e+008	0.221
PP Copolymer	1881	890	8.66e+008	3.158e+008	0.147
PS Medium/High...	1691	1040	2.28e+009	8.172e+008	0.121

Environmental Impact

Carbon: Selected 0.154g, Original 0.261g

Energy: Selected 2.746MJ, Original 4.056MJ

Air: Selected 1.00058t, Original 0.00044g

Water: Selected 78.000t, Original 1.00018t

Manufacturing Process: Injection Molding

(Immagine n. 109b)
 Scheda di sintesi dell'inserimento dati in Solidworks Sustainability
 [Fonte: Solidworks Sustainability]

to support
i'd like

easy to understand

develop connection provides measurable feedback



David

can't give me
are work

it got
STOP

Significant
features

4.4 Gli approach prometenti

Egos
of the
table

want my
Siemens
to know
my work

feeling
of status
I am
using the
new

there
is an
X to
a new

-code
grage
blah

Need

immediate
feedback
→
→
(money)

there
is an
X to
a new

safe
un-

4.4

Gli approcci promettenti

In questo paragrafo saranno presentati metodi e strumenti relativi agli approcci emergenti introdotti nel paragrafo 2.1.1.1 e nella parte finale una piattaforma pensata per i progettisti, al fine di supportarli nelle fasi iniziali di sviluppo del concept attraverso un sito web che offre un archivio di casi studio relativo alla progettazione orientata al comportamento dell'utente in ottica sostenibile.

CRADLE TO CRADLE

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

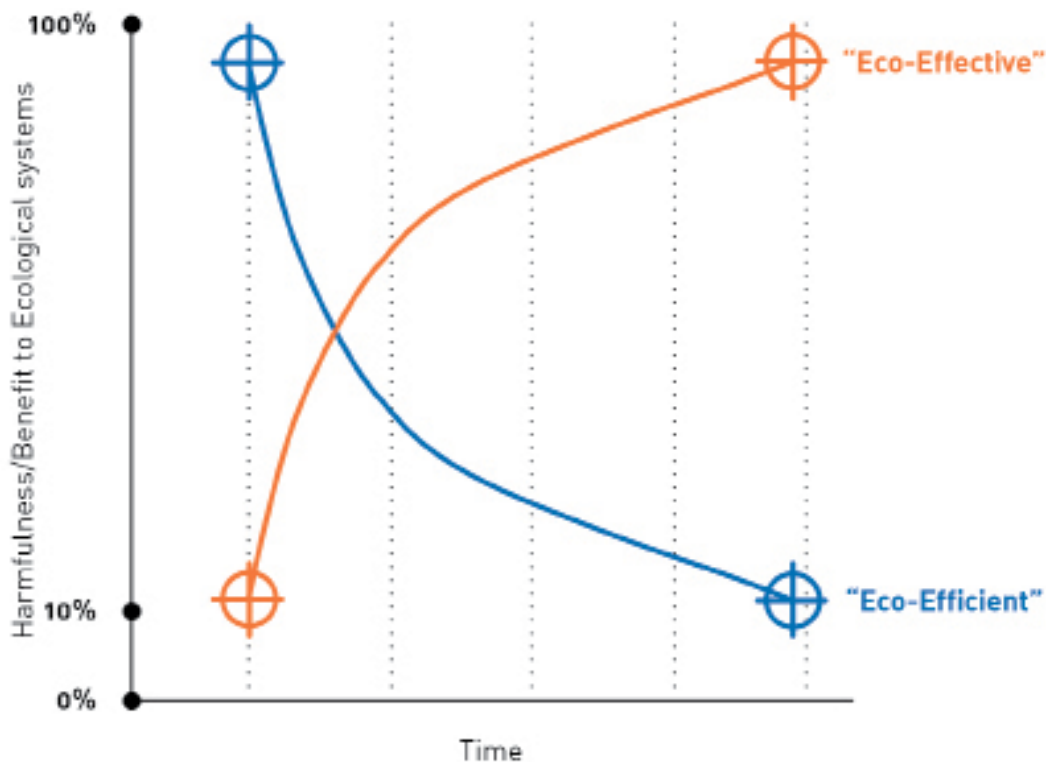
Il concetto chiave di questo approccio al progetto è quello di non limitarsi a "ridurre i danni" ma di passare

dall'eco-efficienza all'eco-efficacia⁵⁸⁵ 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 (si veda l'esempio al paragrafo 2.1.1.1 A).

585 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).



(Immagine n. 110)

L'eco-efficienza cerca di minimizzare il danno al sistema ecologico.
L'eco-efficacia tende a generare un impatto completamente (100%) benefico sui sistemi ecologici.
[Fonte: Braungart M. *et al.*, 2007]

Un *nutriente tecnico* 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 riciclo⁵⁸⁶ (McDonough W., 2002).

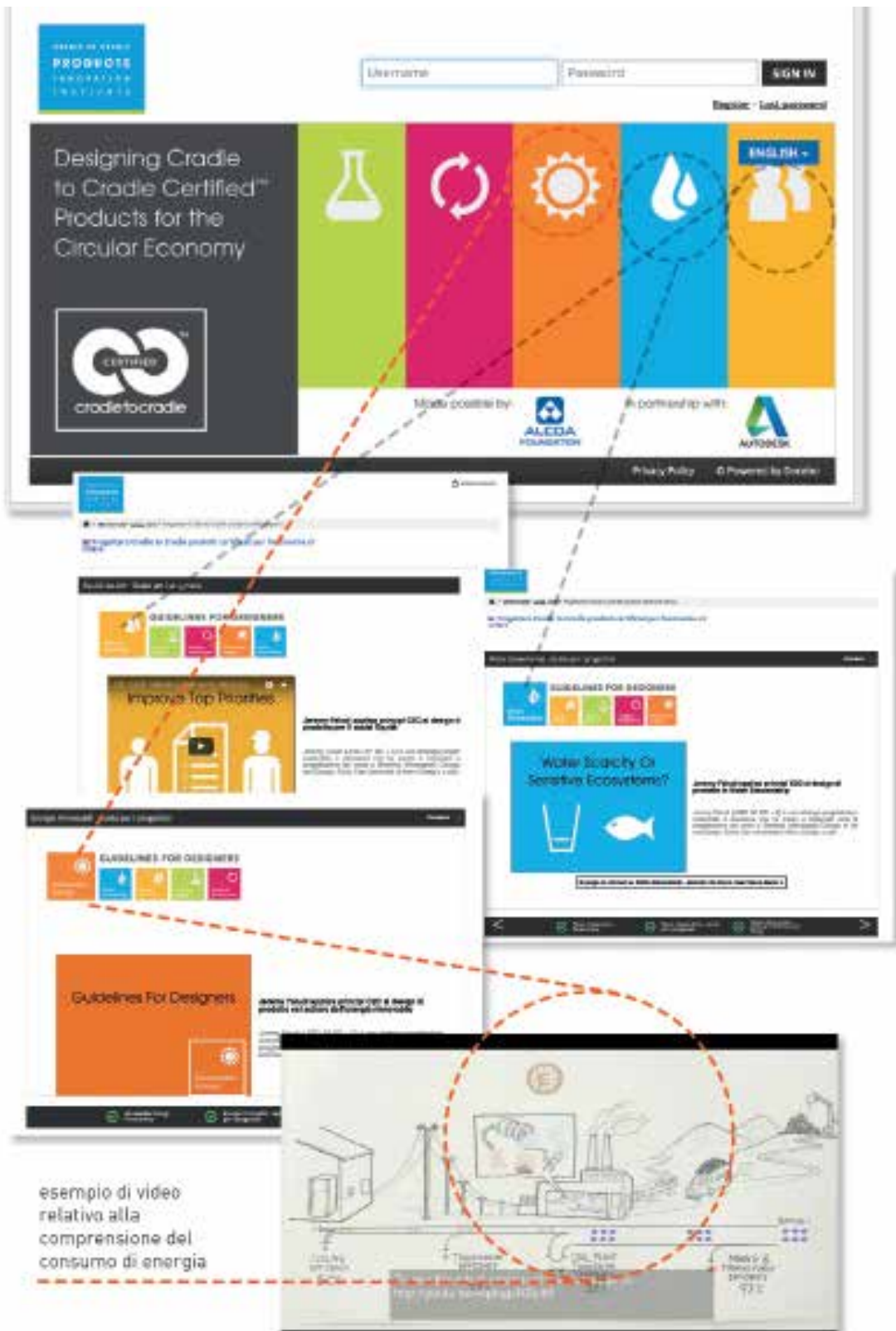
Il metodo di progettazione si basa su cinque principi: Material Health, Material Reutilization, Renewable

Energy, Water Stewardship, Social Fairness; viste le future politiche europee sull'economia circolare descritte al paragrafo 1.3 risulta essere un modello progettuale futuribile.

Recentemente è stata creata una piattaforma di apprendimento web⁵⁸⁷ 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.

587 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: 9/11/2015).

586 MCDONOUGH (2002), cit., pp. 101-107.



(Immagine n. 111)
 Piattaforma di apprendimento di progettazione Cradle to Cradle
 [Fonte: Cradle to Cradle]

Ad esempio per gli aspetti sociali la piattaforma invita a consultare il portale *Social Hotspot database*⁵⁸⁸ (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. Un vero prodotto *C2C* deve avere materie prime o semilavorati provenienti da aziende certificate *FairTrade* (vedi paragrafo 1.3.2) o certificate SA8000⁵⁸⁹.

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 n. 111).

Su queste tematiche è stato sviluppato e finanziato dall'Unione Europea il progetto *C2C network*⁵⁹⁰ 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 biomimetismo 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?"⁵⁹¹ (Rossin K. J., 2010).

Il manuale dell'approccio *Biomimicry Thinking*⁵⁹² propone delle "lenti" con le quali svolgere un processo progettuale orientato alla biomimetica (si veda immagine n. 112).

Le azioni da eseguire possono essere

588 SOCIAL HOTSPOT DATABASE, portale su cui è possibile avere informazioni sui rischi sociali mondiali per ogni paese - consultabile al link: <http://socialhotspot.org/> (ultima consultazione: 9/11/2015).

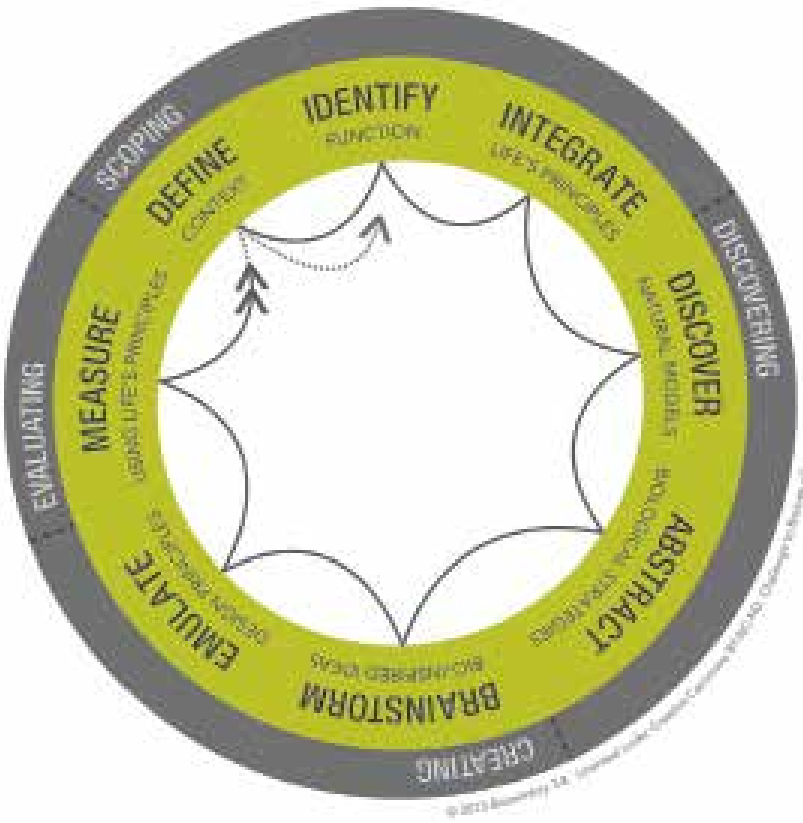
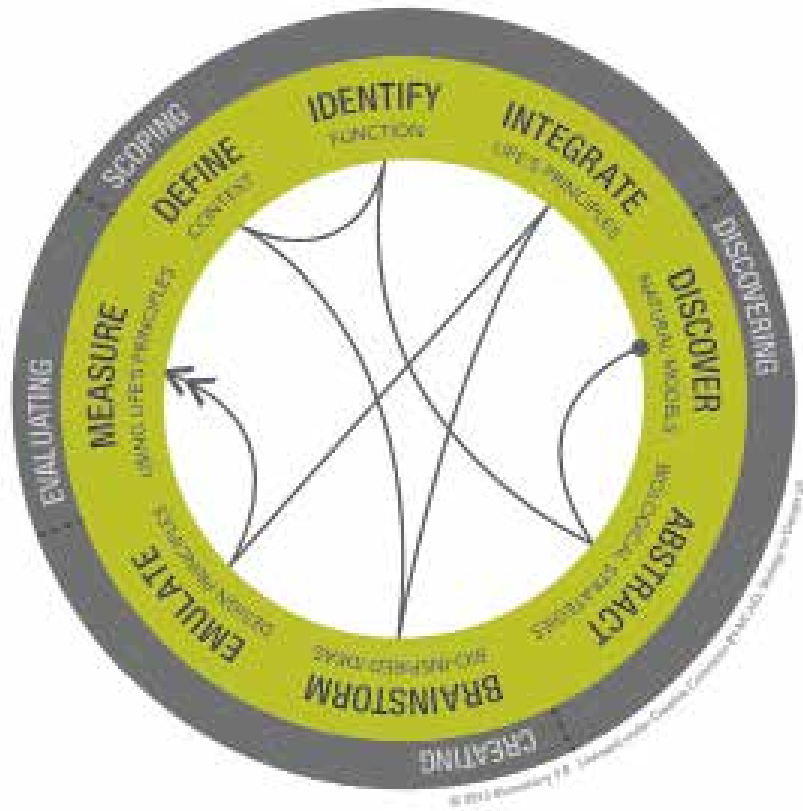
589 SA8000, si tratta di uno standard internazionale sulla responsabilità sociale di impresa - per approfondimenti: <http://www.sa8000.info/> (ultima consultazione: 9/11/2015).

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.

590 C2C NETWORK, piattaforma europea consultabile al link: <http://www.c2cn.eu/> (ultima consultazione: 9/11/2015).

591 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).

592 BIOMIMICRY DESIGN LENS, manuale concesso sotto licenza Creative Commons, cit. (si veda paragrafo 2.1.1.1 B).



(Immagine n. 112)
 Le due Lens del Biomimicry Thinking
 [Fonte: Biomimicry 3.8]

di due tipi: *bottom-up* o *top-down*. Per entrambi i casi il manuale offre due diversi percorsi facilitati attraverso l'utilizzo delle *lens*.

In entrambi i casi le fasi da seguire per la progettazione e l'ispirazione sono le stesse ma cambia il percorso di utilizzo.

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; da qui si indentificano funzione e contesto in 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 paragrafo 2.1.1.1.B). 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 paragrafo 2.1.1.1.B).

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. *AskNature*⁵⁹³ offre in questo senso un importante supporto alla progettazione in quanto ricrea, sul proprio portale (attraverso iscrizione), una *community* di esperti, professionisti, ricercatori e soggetti interessati che attraverso i singoli contributi favoriscono uno scambio di conoscenza su temi specifici. Ogni utente può quindi condividere la propria ispirazione o il proprio progetto bioispirato; 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 adottata dall'anemone di mare e dal pesce pagliaccio. I tentacoli degli anemoni contegono degli arpioni urticanti che utilizzano per catturare le loro prede e allontanare i predatori. I pesci pagliaccio sono gli unici ad avere l'opportunità di essere ospitati,

593 ASKNATURE, cit. (si veda paragrafo 2.1.1.1.B).



scheda tipo
relativa alle
strategie adottate
in natura



ricerca per
funzione o parola
chiave



nella scheda è
possibile
consultare il
contributo della
community

4.4 Gli approcci promettenti

(Immagine n. 113)
Esempio delle funzionalità del portale Asknature.org
[Fonte: Asknature]

quindi protetti, dagli anemoni, poiché sulla loro pelle hanno un muco che li protegge dalla puntura dei tentacoli. A sua volta il pesce pagliaccio protegge l'anemone riuscendo a spaventare il pesce farfalla, principale predatore dell'anemone⁵⁹⁴ (Roach J., 2003). Sul portale è possibile consultare circa duemila ricerche con i relativi contributi degli esperti.

PRODUCT SERVICE SYSTEM (PSS)

Come visto nei paragrafi precedenti 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 quindi nelle nuove economie emergenti.

Nella progettazione orientata al servizio si estendono verso il progettista nuove competenze:

- un progettista deve essere in grado di progettare insieme prodotti e servizi, relativi a una determinata domanda (unità soddisfazione);
- un designer deve essere in grado di trovare, promuovere e facilitare configurazioni innovative tra le parti (utenti, aziende, enti);
- un designer 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

594 ROACH J. (2003), articolo di National Geographic consultabile al link: http://news.nationalgeographic.com/news/2003/06/0605_030605_findingnemofish.html (ultima consultazione: 9/11/2015).

sostenibili⁵⁹⁵ (Vezzoli C. *et al.*, 2014). I tool relativi ai servizi possono essere cartacei (delle mappe), ovvero strumenti semplici per poter rappresentare nel tempo quello che avviene in un servizio (si veda immagine n. 115), o digitali come ad esempio lo *SDO toolkit*⁵⁹⁶ appartenente al pacchetto dell'*ICS toolkit* citato al paragrafo 4.1.

Nei primi strumenti 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 sono stati ideati principalmente per:

1. impostare le priorità di sostenibilità (valutazione del sistema esistente);
2. concepire un'idea di sostenibilità specifica (sviluppo di un sistema innovativo);
3. controllare e valutare il miglioramento (o il peggioramento) tra due sistemi⁵⁹⁷ (Vezzoli C. *et al.*, 2014).

Il metodo proposto dal *Learning Network on Sustainability*⁵⁹⁸ relativo alla progettazione di sistema è denominato MSDS (*a modular method for system design for sustainability*). Questo si caratterizza per essere

595 VEZZOLI C. *et al.* (2014), cit., p. 88.

596 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: 21/10/2015).

597 VEZZOLI C. *et al.* (2014), cit., p. 89.

598 LENS, piattaforma consultabile al link: <http://it.lens.polimi.it/> (ultima consultazione: 21/10/2015) - dove si possono scaricare molti di questi strumenti.

suddiviso in quattro fasi⁵⁹⁹ (si veda immagine n. 114):

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

Ad ogni fase sono assegnati degli strumenti.

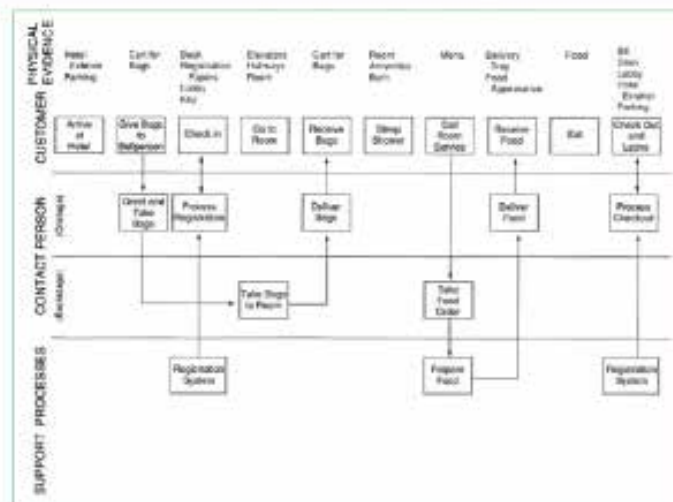
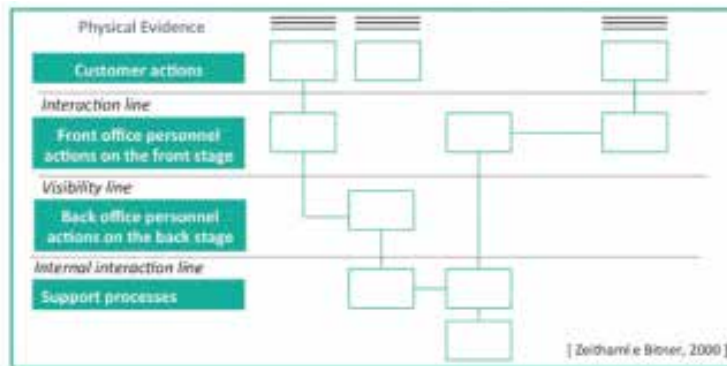
• **FASE DI ANALISI**

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.

MSDS method		
Stage	Aim	Processes
Strategic analysis	To obtain the information necessary to facilitate the generation of sustainable system innovation ideas	Analyse project proposers and outline the intervention context Analyse the context of reference Analyse the carrying structure of the system Analyse cases of sustainable best practice Analyse sustainability of existing system and determine priorities for the design intervention in view of sustainability Sufficiency need assessment
Exploring opportunities	To make a 'catalogue' of promising strategic possibilities available or, in other words, a sustainability design-orienting scenario and/ or a set of sustainably promising system ideas	Generating sustainability-oriented ideas Sufficiency opportunity exploration Outline a design-oriented sustainability scenario
Designing system concepts	To determine one or more system concepts oriented towards sustainability	Select clusters and single ideas Develop system concepts Environmental, socio-ethical and economic assessment Sufficiency system design
Designing (and engineering) system details	To develop the most promising system concept into the detailed version necessary for its implementation	Detailed system design Sufficiency development of system implementation Environmental, socio-ethical and economic assessment Sufficiency design evaluation
Communication	To draw up reports to communicate the general and above all sustainable characteristics of the system designed	Draw up the documentation for communications of sustainability Sufficiency design communication

599 VEZZOLI C. *et al.* [2014], cit., pp. 90-179.

(Immagine n. 114)
Le fasi e i processi del metodo MSDS
[Fonte: Vezzoli *et al.*, 2014]



(Immagine n. 115)
Esempio di Tool per la pianificazione del servizio
[Fonte: Zurlo F., lezione di Dottorato relativa al XVIII e XIV ciclo]

• 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 4.1).

• FASE RELATIVA ALL'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).

• FASE RELATIVA ALLA DEFINIZIONE DEI DETTAGLI 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.

• FASE DI COMUNICAZIONE

SDO toolkit radar relativo ai miglioramenti (tra il vecchio sistema ed il nuovo sistema); documento generale con le mappe del sistema e lo story-spot⁶⁰⁰; 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.

600 VEZZOLI C. *et al.* (2014), cit., pp. 123 - si tratta di una tavola simile allo storyboard che sintetizza le interazioni tra gli attori coinvolti nel servizio.

Altri strumenti come ad esempio gli storyboard o le mappe di sistema⁶⁰¹ (*system map*, si veda immagine n. 117a) si possono realizzare con software di grafica specifici.

Alcuni degli strumenti utilizzati in questo metodo saranno descritti di seguito.

SDO TOOLKIT (PSS)

Lo strumento *SDO toolkit*⁶⁰² è un *tool on-line* ad accesso libero (*creative commons*) che si caratterizza per la facilità di utilizzo ed è stato ideato per tre scopi principali:

- definire le priorità del sistema nelle tre dimensioni della sostenibilità;
- stimolare la generazione di idee ed il potenziale di sostenibilità del sistema;
- valutare il miglioramento o il peggioramento rispetto al sistema esistente⁶⁰³ (Vezzoli C. *et al.*, 2014). Si basa su criteri ambientali, socio-etici ed economici⁶⁰⁴ da valutare in modo qualitativo attraverso la compilazione

601 Ivi, p. 137.

602 Cfr. nota n. 568 di questo paragrafo.

603 VEZZOLI C. *et al.* (2014), cit., p. 111.

604 Gli aspetti ambientali fanno riferimento a:

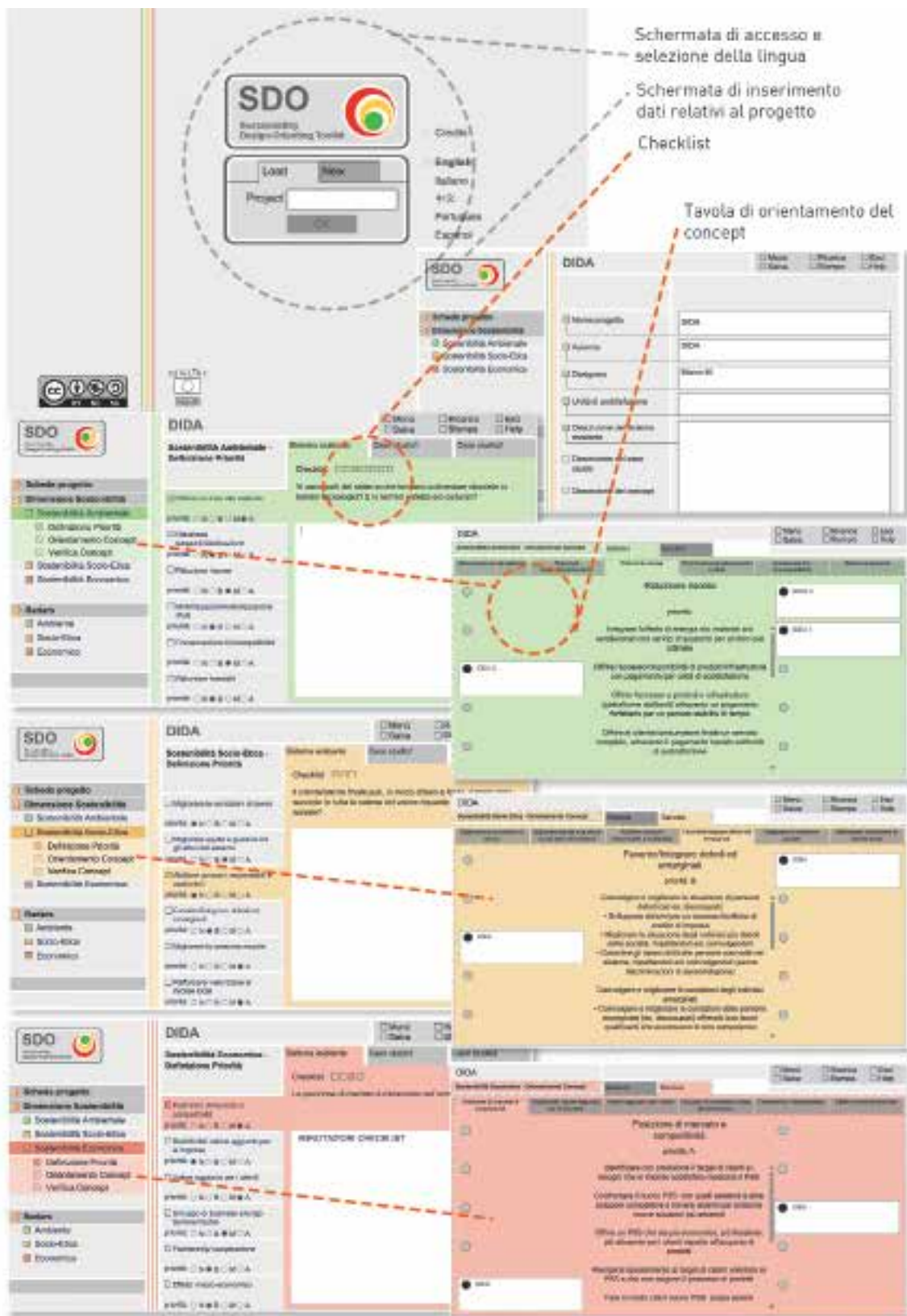
- Ottimizzazione della vita;
- Riduzione dei trasporti e della distribuzione;
- Riduzione delle risorse;
- Minimizzazione e valorizzazione delle risorse;
- Conservazione della biocompatibilità;
- Tossicità.

Gli aspetti socio-etici fanno riferimento a:

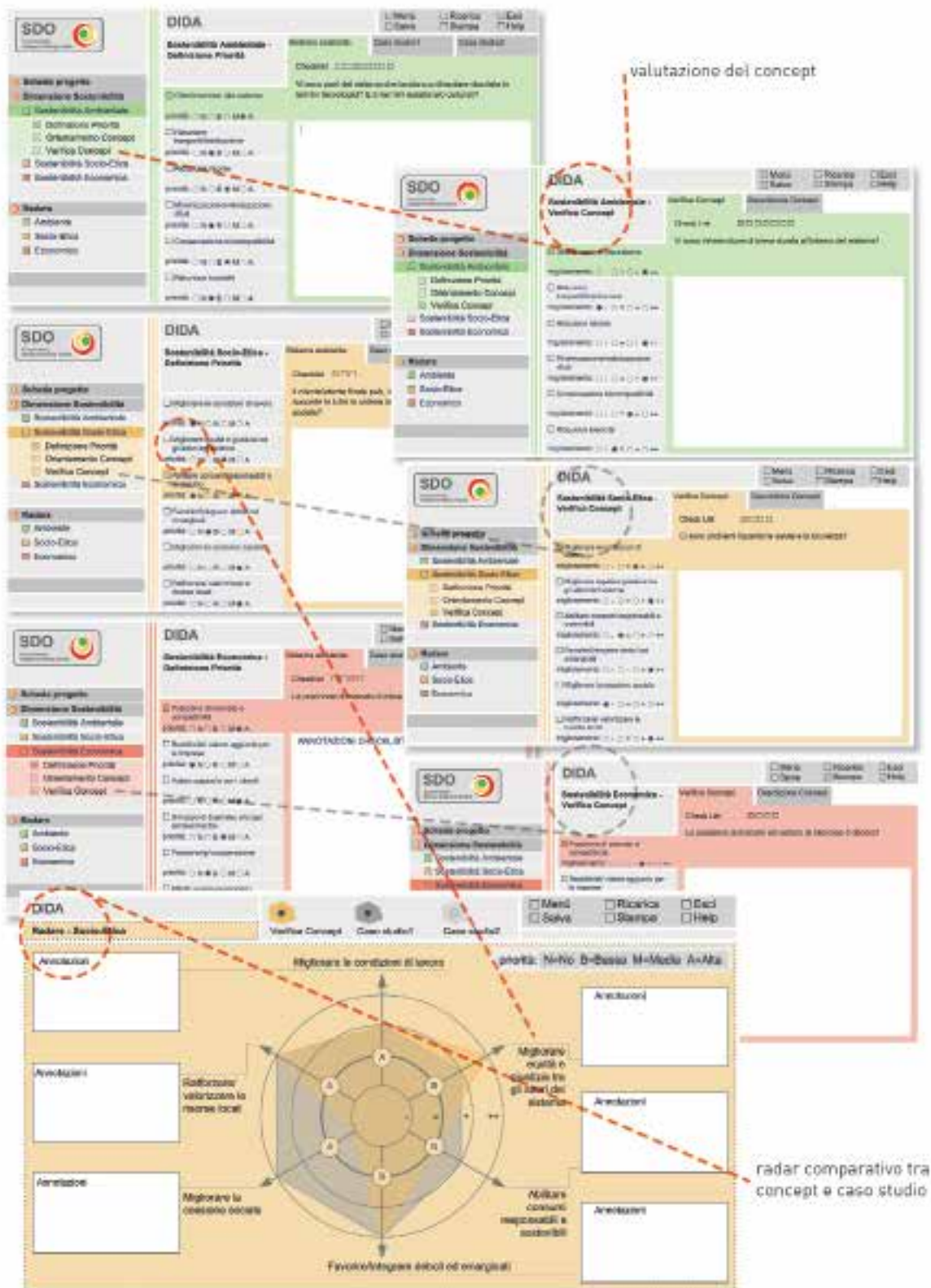
- Il miglioramento delle condizioni di lavoro;
- La giustizia e l'equità da parte dei soggetti interessati;
- Responsabilità e consumo sostenibile;
- Favorire l'integrazione dei soggetti emarginati;
- Il miglioramento della coesione sociale;
- La valorizzazione delle risorse locali.

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.



(Immagine n. 116)
 Esempio delle funzionalità dello SDO Toolkit
 [Fonte: SDO-LENS-Politecnico di Milano]



(Immagine n. 117)
 Esempio delle funzionalità dello SDO Toolkit
 [Fonte: SDO-LENS-Politecnico di Milano]

di checklist e di tavole di orientamento del concept accompagnate da linee guida (si veda immagini n. 116-117). 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 n. 117).

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 *ppt*. 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.

Le fasi in cui può essere usato sono le seguenti:

- «• **Progettazione**, perché la rappresentazione è un mezzo di strutturazione del pensiero e agevola la risoluzione dei problemi;
- **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;
- **Comunicazione**, in quanto consente la visualizzazione univoca della soluzione progettata (così come la sua

evoluzione)»⁶⁰⁵ (Vezzoli C., 2014).

Nello specifico con riferimento al metodo descritto è utilizzato:

- 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.
- Nella **progettazione di concept di sistema**, può essere utilizzato per:
 - Formalizzare le idee iniziali emergenti del sistema;
 - Dettagliare le idee iniziali emergenti, individuando gli attori principali e secondari e le relative interazioni.
- Nella **progettazione e ingegnerizzazione del sistema** per:
 - Dettagliare ulteriormente la configurazione del sistema, definendo tutti gli attori coinvolti e le loro interazioni (si veda immagine n. 117a)

DESIGN THINKING

Il concetto di Design Thinking come visto nei paragrafi precedenti⁶⁰⁶ ha origine nel pensiero di Simon H., di Schön D. e di Buchanan R.

Il Design Thinking come processo "formalizzato", caratterizzato da metodi e strumenti, deriva dall'agenzia IDEO⁶⁰⁷ e si basa su tre aree (si veda immagine n. 118): ispirazione, ideazione e attuazione.

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

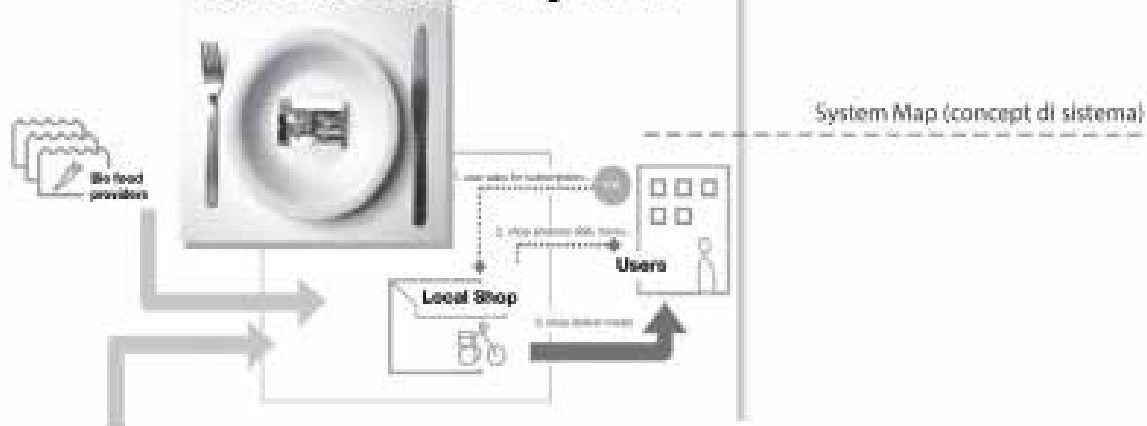
605 VEZZOLI C. *et al.* (2014), cit., p. 137.

606 Cfr. paragrafi 2.1.1.1.D e 2.2.

607 IDEO, cit.

• JOHANSSON-SKÖLDLBERG U. *et al.* (2013), *Op. cit.*

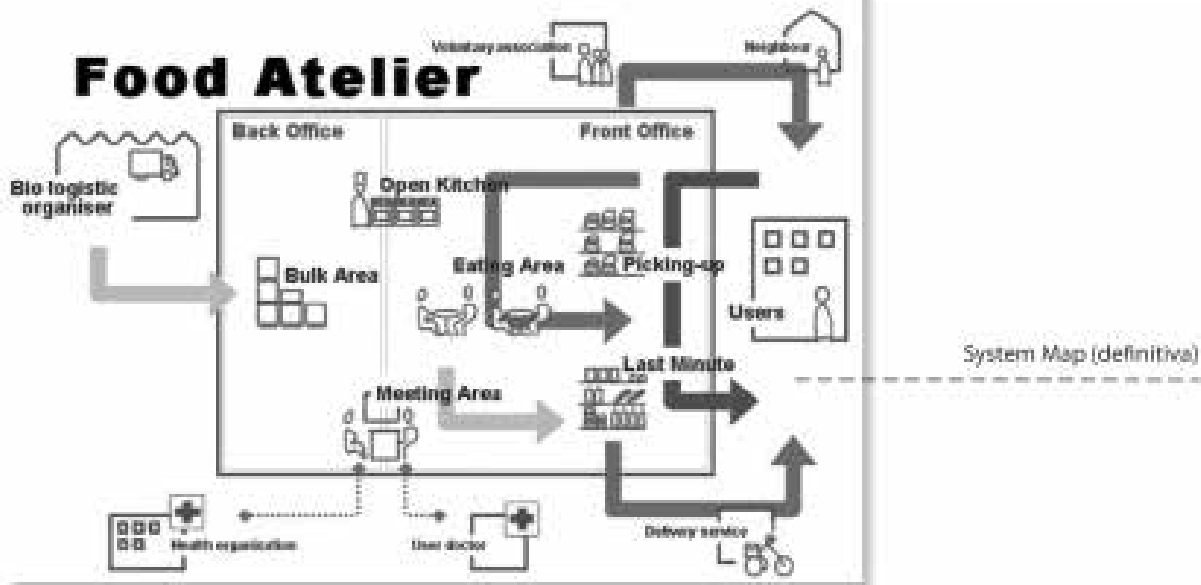
Meal subscription



Food subscription



Food Atelier



(Immagine n. 117a)
 Mappe di sistema del metodo MSDS (Polimi)
 [Fonte: Vezzoli C. et al., 2014]

Il *DT* è inteso come un approccio mentale al progetto mettendo 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 mercato⁶⁰⁸ (Brown T., 2008).

Per affrontare queste tre aree del progetto la guida di IDEO⁶⁰⁹ 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 ma comunque il processo progettuale può essere applicato in qualsiasi contesto.

• FASE DI ISPIRAZIONE

Questa fase 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.

Nella fase successiva avviene la definizione dell'audience, la conversazione con gruppi formati dai destinatari del progetto. L'ultimo processo riguarda la definizione di un moodboard (la guida consiglia una tavola cartacea). In questa fase i componenti del team possono lavorare anche separatamente.

608 BROWN T. (2008), *Design Thinking*, Harvard Business Review, 06/2008, pp. 88-89 (pp. 84-92).

609 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/>.



INSPIRATION

In this phase, you'll learn how to better understand people. You'll observe their lives, hear their hopes and desires, and get smart on your challenge.



IDEATION

Here you'll make sense of everything that you've heard, generate tons of ideas, identify opportunities for design, and test and refine your solutions.



IMPLEMENTATION

Now is your chance to bring your solution to life. You'll figure out how to get your idea to market and how to maximize its impact in the world.

(Immagine n. 118)
Le fasi del Design Thinking
[Fonte: The Field Guide, IDEO]

• FASE DI IDEAZIONE

In questa fase 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®) per giungere ad una combinazione delle idee generate dal gruppo. Dopo la realizzazione dei primi disegni (schizzi) avviene la definizione di un primo 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).

• FASE DI ATTUAZIONE

In questa area del progetto viene realizzato 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. Nell'immagine n. 119 viene riportata la scheda di inquadramento dell'obiettivo di progetto appartenente alla prima fase del processo. Questa scheda invita a porre domande sul progetto al fine di prevedere obiettivi non troppo vasti o troppo ristretti⁶¹⁰ (IDEO, 2015). Nell'immagine n. 120 (in alto) viene riportato un esempio relativo ad uno degli step della seconda fase. La matrice fa riferimento ad una mappatura di persone intervistate nell'ambito di una ricerca relativa all'economia informale (Filippine,

610 IDEO (2015), *Op. cit.*, pp. 32-34.

Thailandia, Kenya e Sud Africa)⁶¹¹ (IDEO, 2015).

Ancora nell'immagine n. 120 (in basso) viene riportato un esempio di matrice relativo ad uno degli step della terza fase. La matrice fa riferimento all'attuazione di un progetto relativo all'igiene domestica in Ghana. Utilizzando questo strumento il team di progetto ha potuto valutare la fattibilità di tre concept sulla base di diversi livelli di innovazione e scala di utenza⁶¹² (IDEO, 2015).

611 *Ivi*, p. 93.

612 *Ivi*, p. 142.

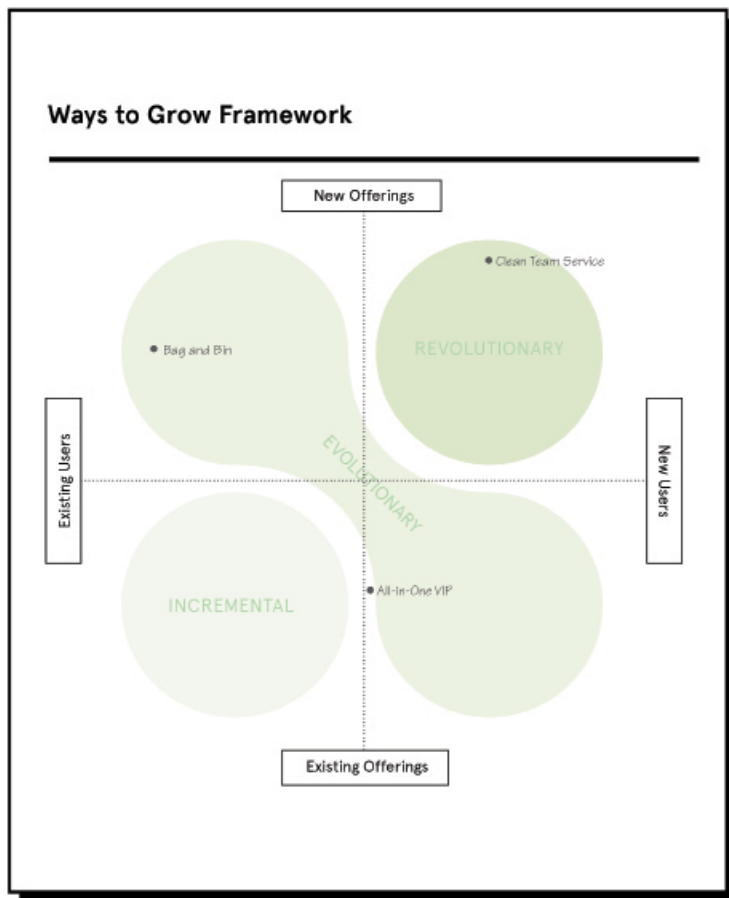
Frame Your Design Challenge

What is the problem you're trying to solve?

Improving the lives of children.

- 1) **Take a stab at framing it as a design question.**
How might we improve the lives of children?
- 2) **Now, state the ultimate impact you're trying to have.**
We want very young children in low-income communities to thrive.
- 3) **What are some possible solutions to your problem?**
Think broadly. It's fine to start a project with a hunch or two, but make sure you allow for surprising outcomes.
Better nutrition, parents engaging with young kids to spur brain development, better education around parenting, early childhood education centers, better access to neonatal care and vaccines.
- 4) **Finally, write down some of the context and constraints that you're facing.**
They could be geographic, technological, time-based, or have to do with the population you're trying to reach.
Because children aren't in control of their circumstances, we wanted to address our solution to their parents.
We want a solution that could work across different regions.
- 5) **Does your original question need a tweak? Try it again.**
How might parents in low-income communities ensure children thrive in their first five years.

(Immagine n. 119)
Esempio della scheda relativa alla definizione del problema progettuale
[Fonte: The Field Guide, IDEO]



(Immagine n. 120)
 Nell'immagine in alto - esempio relativo ad una mappatura nell'ambito di un'economia informale
 Nell'immagine in basso - esempio relativo ad una mappatura di tre concept di progetto
 [Fonte: The Field Guide, IDEO]

INNOVAZIONE SOCIALE

L'innovazione sociale è strettamente connessa al pensiero progettuale del Design Thinking, in quanto in alcuni casi si dota di alcune tecniche caratteristiche del processo progettuale⁶¹³ (Murray et al., 2013). Il design assume il ruolo di progettare al fine di espandere le capacità delle persone in un processo aperto di co-progettazione tra *expert design* e *diffuse design*⁶¹⁴ (Manzini E., 2015).

Murray *et al.* 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'altro⁶¹⁵ (Murray *et al.*, 2013).

Nella prima fase 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.

613 MURRAY D. *et al.* (2013), cit., p. 25.

614 MANZINI E. (2015), cit., p. 98.

615 *Ivi*, p. 12.

Nella seconda fase si ha la generazione delle idee e vengono usati metodi e strumenti formali. Nella terza fase si effettua un'azione di verifica attraverso esperimenti formali e prototipi. Nella quarta fase 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, relativa all'organizzazione e alla diffusione, prevede l'unione di domanda e offerta. Nell'ultima fase avviene il consolidamento dell'innovazione ed un cambiamento totale del sistema esistente.

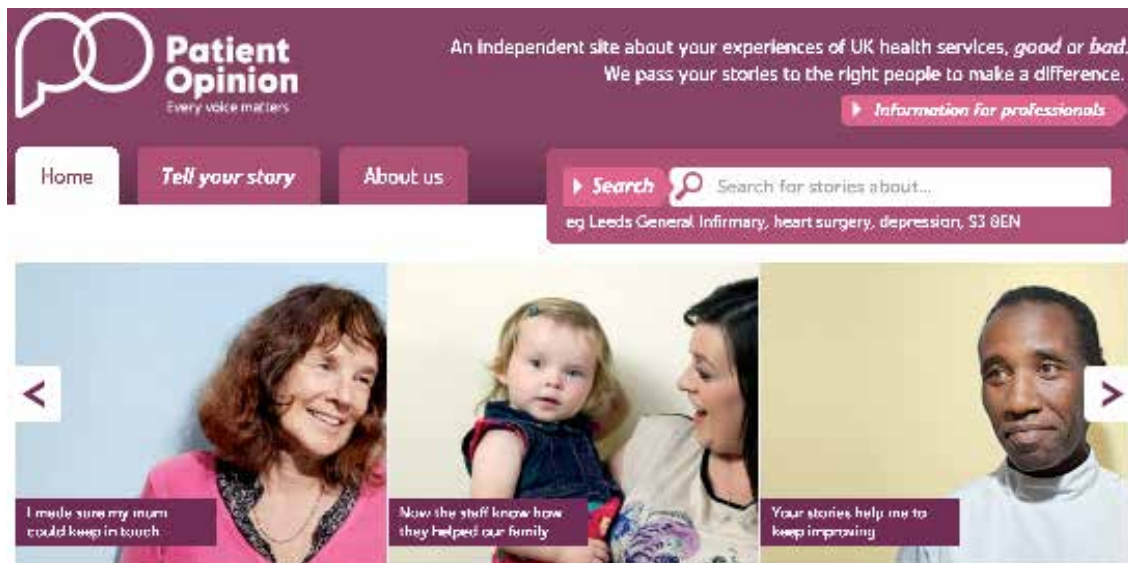
• SUGGERIMENTI

In questa fase diviene 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 coinvolti⁶¹⁶ (Manzini E., 2014). 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

616 MANZINI E. (2014), cit., pp. 65-66.



(Immagine n. 121)
I processi dell'innovazione sociale
[Fonte: Murray D. *et al.*, 2013]



(Immagine n. 122)
Il portale *Patient Opinion*

di rappresentanza. Divengono indispensabili le mappature dei flussi, delle risorse e dei sistemi⁶¹⁷ (Murray D., 2013). 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 *Patient Opinion*⁶¹⁸, un portale indipendente che raccoglie dati e testimonianze relativi alle esperienze dei pazienti nel servizio sanitario del Regno Unito (si veda immagine n. 122).

• PROPOSTE

In questa fase assumono primaria importanza gli strumenti relativi a mettere in relazione i possibili soggetti interessati con chi sta lavorando al processo di innovazione sociale, al fine di consolidare l'idea. Murray D. evidenzia che il coinvolgimento degli *users* diviene fondamentale per

comprendere i loro reali bisogni⁶¹⁹. Il processo deve essere aperto e mirare ad una progettazione partecipata ed orizzontale⁶²⁰ (Manzini E., 2015).

In questa fase sono importanti anche strumenti come il *Lateral Thinking* di De Bono E. con il quale si tenta di cercare le soluzioni meno evidenti⁶²¹ (De Bono E., 1970), gli arcipelaghi emergenti⁶²² (Manzini E.).

Murray D. *et al.* 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*⁶²³ tenutosi a Columbia nel 2003), le piattaforme per coinvolgere i cittadini, gli eventi *open spaces*⁶²⁴ (Murray D. *et al.*, 2013).

619 MURRAY D. *et al.* (2013), cit., p. 31.

620 MANZINI E. (2015), cit., p.163.

621 DE BONO E. (1970), *Op. cit.*, p. 33.

622 MANZINI E. (2015), cit., p.26.

623 CITIZEN SUMMIT, evento che ha coinvolto i cittadini a pianificare il futuro della città (distretto di Columbia), discutendo e votando una serie di linee d'azione.

624 MURRAY D. *et al.* (2013), cit., pp. 30-49.

617 MURRAY D. *et al.* (2013), cit., pp. 16-19.

618 PATIENT OPINION, per approfondimenti: <https://www.patientopinion.org.uk/> (ultima consultazione 29/11/2015).

Come evidenzia Manzini E. in questa fase, al fine di far comprendere agli stakeholders e farli interloquire, è importante l'utilizzo di alcuni strumenti come i workshop collaborativi attraverso: *storyboard*, *mock-up*, *moodboard*, *videos* e *sketches*⁶²⁵ (Manzini E., 2014). In generale questi strumenti vengono definiti *Visual Tools for Social Conversation*⁶²⁶ (Manzini E., 2015). Nell'immagine n. 123 si riporta lo storyboard di un servizio di car sharing.

• PROTOTIPI ED ESPERIMENTI

Questa fase comprende il test delle idee nate nelle fasi precedenti, che siano prodotti specifici o servizi. Murray D. 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 di *Google* (si veda immagine n. 124) che ha conferito trasparenza alle fasi di verifica delle proprie vetture, pubblicando i dati sul web, al fine di dimostrare e sensibilizzare gli utenti sul risparmio di CO2 ottenibile con un'auto ibrida/elettrica⁶²⁷ (Murray D. *et al.*, 2013). Altri strumenti utili a questa fase sono la ricerca di finanziamenti per le fasi iniziali, dagli incubatori di impresa ai finanziamenti pubblici.

In questa fase, come evidenzia Manzini E. con riferimento al progetto *Nutrire Milano*⁶²⁸ (si veda immagine n. 125a), divengono importanti gli strumenti come gli eventi e le piattaforme digitali per tenere in connessione tutti gli attori⁶²⁹ (Manzini E., 2014).

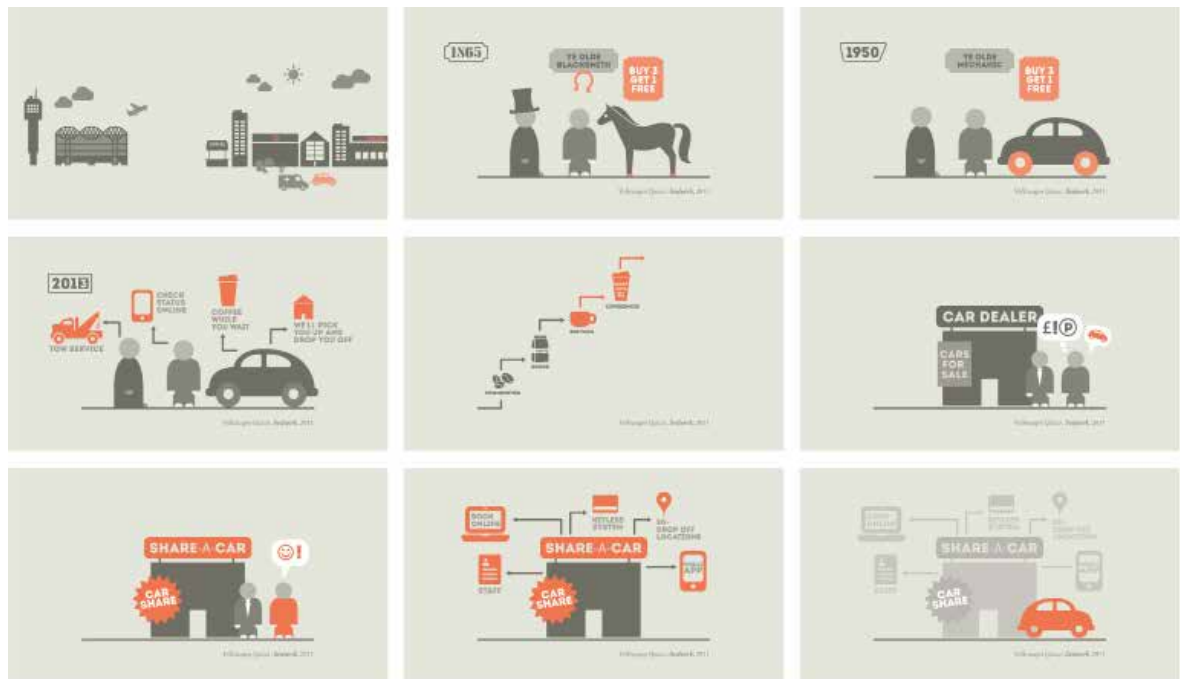
625 MANZINI E. (2014), cit., p.64.

626 MANZINI E. (2015), cit., p.135.

627 MURRAY D. *et al.* (2013), cit., p. 53.

628 *Cfr.*, paragrafo 2.1.1.1 E.

629 MANZINI E. (2014), cit., p. 64.



(Immagine n. 123)
Esempio di storyboard di un servizio by Strategic Design Group 7
[Fonte: Strategic Design Group 7]

• **CONFERME**

Questa fase 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 delimitazione degli azionisti e della *membership*. Tra gli strumenti per queste azioni gli autori segnalano il *One Click Organisations*⁶³⁰ (Murray D. *et al.*, 2013).

Si tratta di un semplice strumento ideato per creare nuove organizzazioni, cambiare costituzioni e impegnare i membri e gli azionisti in modo attivo⁶³¹. In questa vengono stabilite anche le eventuali catene di approvvigionamento e di domanda come ad esempio la definizione del controllo, che,

630 *Ivi*, p. 67.

631 ONE CLICK ORGS, piattaforma web per creare organizzazioni nel Regno Unito - per approfondimenti consultare il link: <http://www.oneclickorgs.com/> (ultima consultazione 10/12/2015).

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)⁶³² (Murray D. *et al.*, 2013).

Un altro modello che possono assumere le organizzazioni sociali è quello del *franchising sociale*⁶³³ (Murray D. *et al.*, 2013 e Manzini E., 2015), ovvero l'applicazione dei principi del franchising commerciale per 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*⁶³⁴.

632 MURRAY D. *et al.* (2013), cit., p. 68.

633 *Ivi*, p. 65.

• MANZINI E. (2015), cit., pp. 184-185.

634 RIVERFORD ORGANIC VEGETABLES LTD, sito web consultabile al link: <http://www.riverford.co.uk/> (ultima consultazione 10/12/2015).



(Immagine n. 124)
Auto ibrida Rechargeit - Google

• 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 rapida diffusione di questa⁶³⁵ (Murray D. *et al.*, 2013).

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 passaparola. Oppure la diffusione può essere supportata dal settore pubblico e in generale dalle istituzioni⁶³⁶ (Murray D. *et al.*, 2013); 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 istituzioni⁶³⁷ (Manzini E., 2014).

• CAMBIAMENTO DEL SISTEMA

Il sistema risulta trasformato quando l'innovazione assume le forme di cambiamento di stile di vita, rottura dei modelli: «un sistema cambia solo quando le persone iniziano a pensare e a vedere in modo differente»⁶³⁸ (Murray D. *et al.*, 2013). Sono lenti processi cumulativi che attraverso un'organizzazione distribuita e multi-attore favoriscono il radicamento del cambiamento. Questo passaggio, né semplice, né immediato, secondo Manzini E. può avvenire in tre modalità differenti: la prima in cui le persone indirizzano le loro azioni nella giusta direzione



(Immagine n. 125a)

Video Storytelling del progetto Nutrire Milano il cui obiettivo è creare: una filiera locale dal produttore al consumatore legata agli ortaggi; una filiera locale legata al pane; eventi di vendita e promozione delle filere stesse, come ad esempio mercati e piattaforme digitali che favoriscono connessione e scambio tra tutti gli attori.

635 MURRAY D. *et al.* [2013], cit., p. 80.

636 *Ivi*, p. 85.

637 MANZINI E. [2014], cit., p. 63.

638 MURRAY D. *et al.* [2013], cit., p. 104.

perché ci sono delle regole da rispettare; la seconda per scelta, quindi senza imposizioni esterne; la terza per spontanea volontà, semplicemente perché è naturale farlo⁶³⁹ (Manzini E., 2015).

L'ultimo strumento, anche se non rientra nello specifico negli approcci promettenti trattati al paragrafo 2.1.1.1, viene preso in analisi in quanto è stato ideato dalle due ricercatrici (Lilley D.⁶⁴⁰ e Lofthouse V.⁶⁴¹) del

*Sustainable Design Research Group*⁶⁴² della *Loughborough Design School*, proprio con l'obiettivo di supportare i progettisti nelle primissime fasi iniziali di progetto.

639 MANZINI E. (2015), cit., p. 201.

640 LILLEY D. (2009), *Design for Sustainable Behaviour: strategies and perceptions*, Design Studies n. 30 (6), (pp. 704-720).

641 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.

642 SUSTAINABLE DESIGN RESEARCH GROUP - LOUGHBOROUGH DESIGN SCHOOL, per approfondimenti: <http://www.lboro.ac.uk/departments/lds/research/groups/sustainable-design/> (ultima consultazione: 19/10/15).



(Immagine n. 125b)
Raccolta differenziata Envac all'Hammarby Sjöstad, quartiere di edifici a basse emissioni di carbonio a Stoccolma

Loughborough Design School
DESIGN BEHAVIOUR.CO.UK

La piattaforma *Design Behaviour*⁶⁴³ (si veda immagine n. 126a) fa riferimento alla progettazione orientata ad influenzare il comportamento dell'utente in ottica sostenibile e si basa su un modello scaturito da due ricerche di dottorato⁶⁴⁴. 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

643 DESIGN BEHAVIOUR (2011), *Sustainable Design Research Group, Loughborough Design School*. Portale consultabile al link: <http://homepages.lboro.ac.uk/~cddl/index.htm> (ultima consultazione: 19/10/15).

644 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.

• 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.

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 (matrice A), una per identificare e valutare i comportamenti derivanti dai concept di design (matrice 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 (si veda immagine n. 126b).

MATRICE A

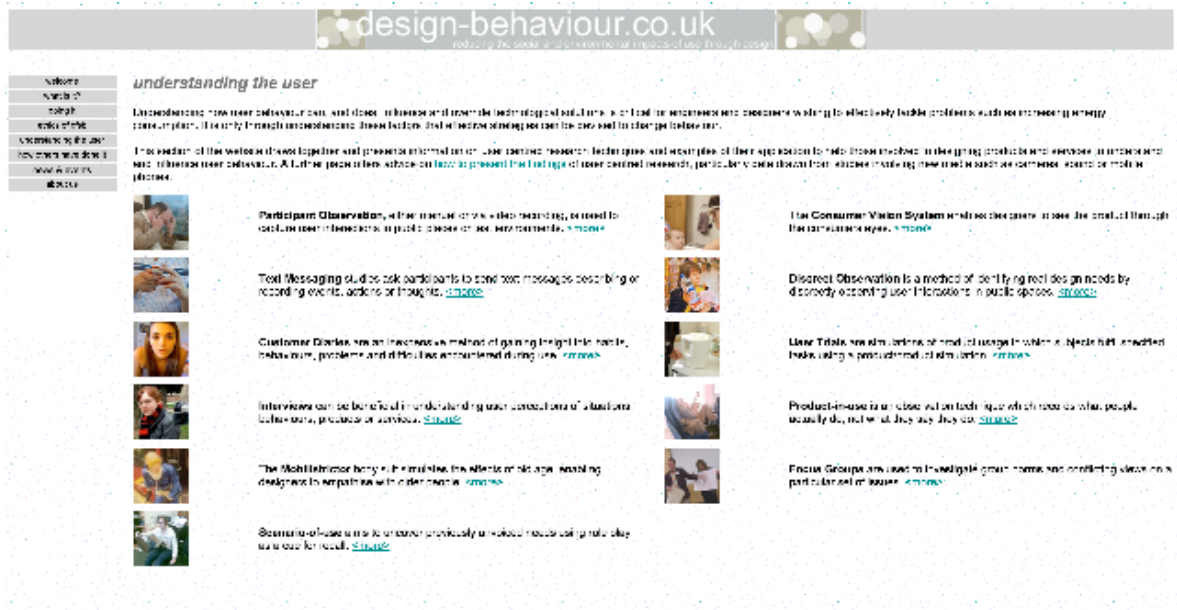
La matrice A aiuta ad identificare e definire una valutazione etica delle questioni relative al comportamento. Include una tabella da compilare con il comportamento identificato e con l'attribuzione di valori qualitativi relativi a impatto (basso-medio-alto), effetto (a breve o lungo termine), permanenza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

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.



(Immagine n. 126a)
Piattaforma e strumenti Design Behaviour
[fonte: Design Behaviour]

The image shows a screenshot of the Design Behaviour platform, which includes several key components:

- Top Navigation:** A header with the text "DESIGN BEHAVIOUR.COM.UK" and a logo.
- Left Sidebar:** A vertical menu with icons for different sections like "Home", "About", "Tools", etc.
- Main Content Area:**
 - Introduction:** A text block explaining the platform's purpose.
 - Tools:** A grid of icons representing various design tools and resources.
 - Checklists:** Several sections with "Yes/No" columns, including:
 - Goal Design Checklist:** Focuses on project goals and objectives.
 - Research and Comparison:** Focuses on understanding user needs and market context.
 - Product Use:** Focuses on usability and user experience.
 - Design for sustainable solutions:** Focuses on environmental and social sustainability.
 - Justification:** Focuses on the rationale for design decisions.
 - Feedback and Iteration:** Focuses on user feedback and iterative improvement.
 - Review and Output:** Focuses on final review and documentation.
 - Matrices:** Two "Ethical Evaluation: Weighted Matrix" tables.
 - Matrix A:** Evaluates behavioural issues based on questions about user safety, quality of life, and environmental impact.
 - Matrix B:** A more detailed matrix with columns for "Issue", "Impact", "Effect", and "Prevalence", and rows for different behavioural issues.

Esempi di applicazione delle strategie del modello fornito

Gli strumenti per applicare il modello: matrici e checklist

(Immagine n. 126b)
Piattaforma e strumenti Design Behaviour
[fonte: Design Behaviour]

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 check list, denominata *Good Design*, 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 quindi l'importanza attribuita alla comprensione del comportamento dell'utente, non solo con gli strumenti precedentemente elencati, ma anche attraverso una sezione dedicata allo *User Centred Design* dove vengono elencati una serie di possibili metodi da applicare come ad esempio: l'osservazione partecipata, la costruzione di scenari d'uso e i focus group (si veda immagine n. 128). Per ogni strategia di coinvolgimento dell'utente la specifica sezione offre una serie di strumenti utili per applicare i metodi descritti.

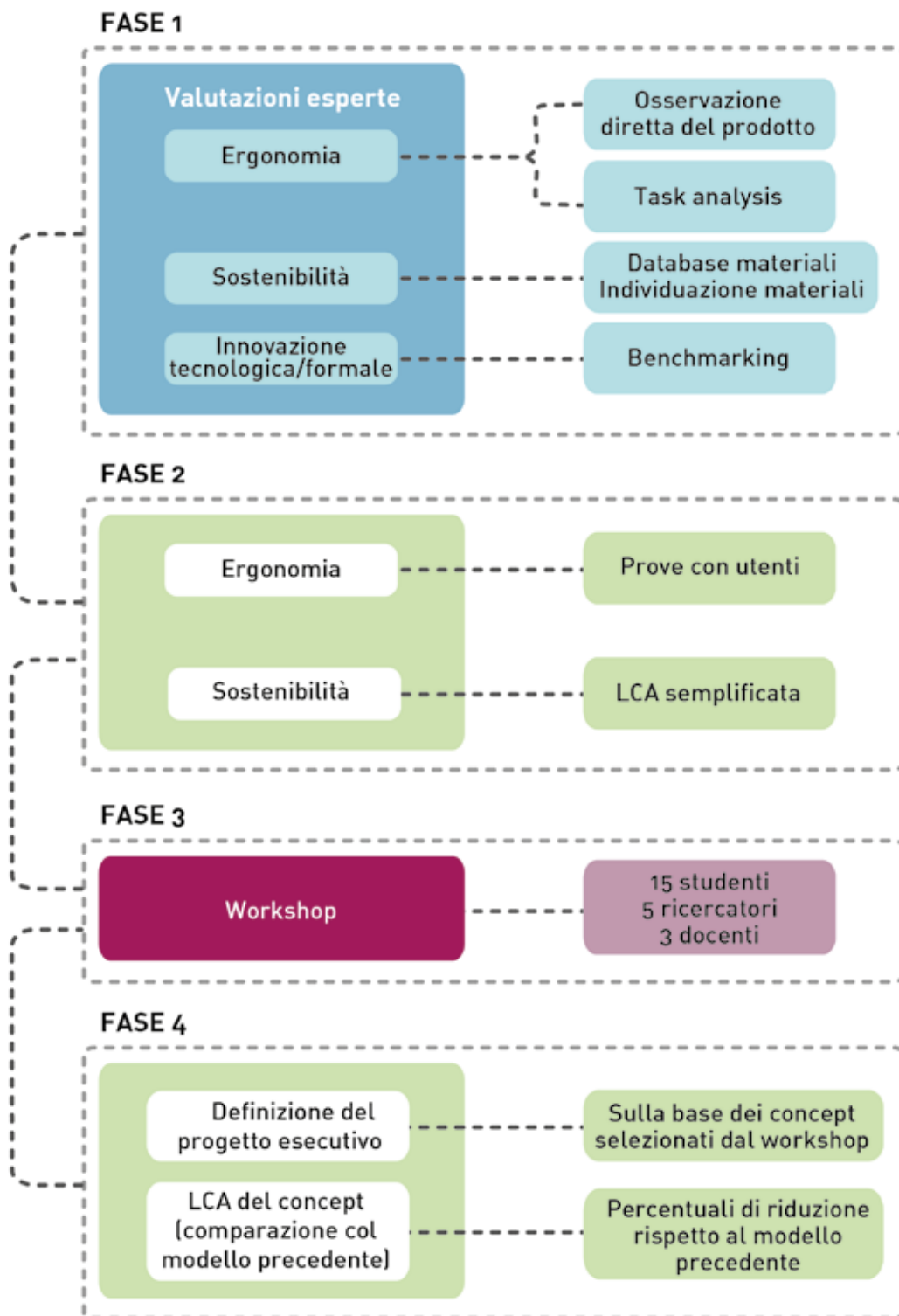


Progetti di ricerca
Whirlpool/High Chest
Trigano/Triaca
LCA semplificata
Riduzione degli impatti
Workshop
Interdisciplinarietà
Metodi e Strumenti

5

Progetti di ricerca





(Immagine n. 127)

Procedura di ricerca relativa ad entrambi i progetti presentati in questo capitolo

In questo capitolo saranno presentati due progetti di ricerca svolti in ambito dipartimentale nei quali è stata prestata particolare attenzione alle tematiche ambientali, sia dal punto di vista dei materiali che dal punto di vista dei comportamenti degli utilizzatori. Nello specifico i progetti hanno riguardato la progettazione di un nuovo modello di congelatore per Whirlpool Spa (responsabile scientifico Prof. Giuseppe Lotti) e di un nuovo camper per l'azienda Trigano Spa (responsabile scientifico Prof.ssa Francesca Tosi).

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 di Poggibonsi (Siena) e dal Polo Cento (Polo di competenza per il sistema interni).

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.

Per quanto riguarda la LCA semplificata per il progetto Whirlpool Spa sarà riportata l'analisi completa, per il progetto svolto con Trigano Spa sarà riportata una sintesi.

I progetti sono stati svolti in gruppi interdisciplinari formati da enti di ricerca provenienti da diversi settori scientifici (robotica, energetica, chimica dei materiali, scienze della comunicazione, design).

Nello specifico il gruppo di lavoro del Dipartimento DIDA ha lavorato su tre livelli:

A. sostenibilità: valutazione esperta secondo i principi del Life Cycle Design, Life Cycle Analysis dell'esistente e del concept di prodotto innovativo;

B. ergonomia: muovendo dalle basi teoriche e metodologiche dell'*User-Centered Design*, antropometria, biomeccanica, raccolta normative, osservazione diretta e applicazione dei metodi di verifica dell'usabilità;

C. design di prodotto e dell'interfaccia, con particolare attenzione all'innovazione formale e all'usabilità, con particolare attenzione al comportamento in termini di risparmio dei consumi.

Per entrambi i progetti sono stati svolti *workshop* con studenti che hanno portato alla generazione di idee innovative successivamente selezionate e ottimizzate in collaborazione con le aziende.

5.1 HIGH CHEST. Progetto di un nuovo CO ad elevate prestazioni ambientali



5.1

HIGH CHEST

progetto di un nuovo congelatore orizzontale ad elevate prestazioni ambientali

OBIETTIVI⁶⁴⁵

L'obiettivo principale del progetto era quello di creare una gamma di congelatori ad elevata sostenibilità ambientale durante tutto il ciclo di vita.

Sono stati apportati miglioramenti:

- nella fase d'uso: attraverso la progettazione di un'interfaccia per stimolare comportamenti ecoefficienti e la riprogettazione del ciclo termodinamico, attraverso l'inserimento di sensori specifici che autoregolano il compressore;
- nella fase di approvvigionamento e produzione del prodotto: attraverso l'applicazione di LCA semplificata e la

selezione di materiali a ridotto impatto ambientale.

Gli obiettivi sono stati suddivisi in tre macroaree:

A_ Raggiungimento della classe

energetica oltre A+++ (nuovi materiali isolanti, soluzioni termodinamiche più efficienti, soluzioni di autogestione/regolazione del prodotto, integrazione con altri dispositivi);

B_ 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);

645 WHIRLPOOL (2015), *High Chest. We have passion for ice*, manuale di progetto (pp. tot. 156).

C_ 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-).

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 (IINSTM)
- 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

Nello specifico il **Consorzio INSTM** ha effettuato ricerche relative ai materiali alternativi per l'isolamento e all'individuazione di spalmati per la lamiera goffrata interna, al fine di ridurre la formazione di brina ed ottimizzare quindi la fase di manutenzione.

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 al fine di testare l'efficienza termodinamica.

Il **Dipartimento di Energetica** ha portato sostanziali modifiche al ciclo termodinamico valutando

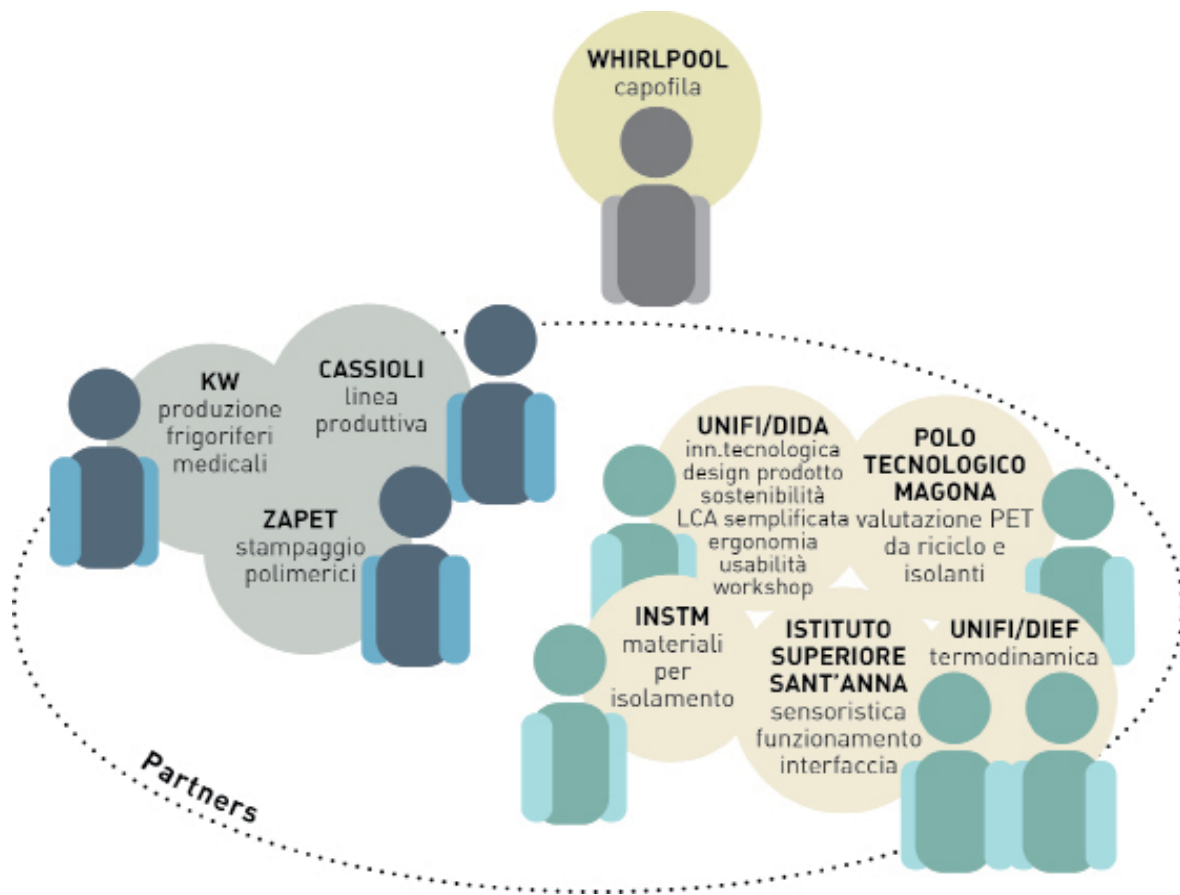
l'applicazione dei pannelli VIP e l'impiego di compressori a velocità variabile (VCC - nello specifico: modello *Embraco VEMZ5C*).

L'**Istituto di Biorobotica** ha valutato l'applicazione di una vasta tipologia di sensori e schede di elaborazione e controllo con le quali è possibile monitorare i consumi e più nello specifico la frequenza di apertura della porta e la gestione del compressore. Inoltre i sensori installati alla base del 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.

Il **Polo Tecnologico della Magona** ha lavorato sulla ricerca di materiali più sostenibili rispetto ad alcuni componenti realizzati con materiali vergini (successivamente alla LCA semplificata svolta nell'ambito del Laboratorio di Design per la Sostenibilità). Ad esempio è stato valutato il PET da riciclo per la realizzazione della controporta, della cornice e di altre parti in materiale plastico ed è stato inoltre valutato l'utilizzo di poliolo da fonti rinnovabili per la realizzazione del materiale isolante.

FASI DI RICERCA

Il gruppo del **Dipartimento DIDA**, nello specifico il Laboratorio di Design per la Sostenibilità (Prof. Giuseppe Lotti), il Laboratorio di Ergonomia per il Design (Prof.ssa Francesca Tosi) e il Laboratorio di Innovazione Tecnologica (Prof. Vincenzo Alessandro Legnante), hanno lavorato in sinergia sulle tematiche più vicine alla disciplina andando a connettere e catalizzare i vari contributi generati dal gruppo di ricerca.



(Immagine n. 128)
Le aziende e i gruppi di ricerca del progetto High Chest

Oltre che dai docenti sopraccitati il gruppo era formato dai seguenti ricercatori: Alessia Brischetto, Irene Bruni, Daniele Busciantella Ricci, Daniela Ciampoli, Marco Mancini e Marco Marseglia.

FASE 1

Valutazioni esperte svolte su tre livelli:

- **ergonomia**: individuazione delle criticità attraverso osservazione diretta e successiva task analysis presso il Laboratorio LEU (DIDALABS);
- **sostenibilità**: con riferimento alla distinta base è stata effettuata un'analisi delle criticità relativa ai materiali attraverso l'utilizzo del database Matrec presso il Laboratorio LDS (DIDALABS);
- **innovazione tecnologica e formale**:

analisi di benchmark anche in settori affini.

FASE2

- **ergonomia**: prove con utenti e interviste;
- **sostenibilità**: LCA semplificata relativa al precedente modello di congelatore Whirlpool.

FASE3

- **Workshop** coordinato da tutto il gruppo di ricerca che ha previsto il coinvolgimento di circa 15 studenti. Alla fine del workshop sono stati selezionati dall'azienda n. 3 progetti.

FASE4

- **Sintesi del progetto** derivata dai tre concept selezionati;
- **LCA** semplificata relativa al concept.

Durante lo svolgimento delle varie fasi sono avvenuti circa dieci incontri e due *conference call* con gli altri organismi di ricerca e le aziende coinvolte, al fine di valutare gli stati di avanzamento della ricerca sulla base degli obiettivi prefissati.

Nello specifico in questo capitolo verrà presentata una LCA semplificata sul vecchio modello Whirlpool e l'analisi LCA comparativa relativa al concept scaturito dal progetto.

LCA SEMPLIFICATA DEL MODELLO CO300LT WHIRLPOOL

Dopo una visita in azienda, dove si è potuto valutare la linea produttiva e tutti i componenti del modello di congelatore in analisi, si è proceduto ad una LCA semplificata al fine di ottenere i dati relativi agli impatti ambientali. Successivamente è stata effettuata una LCA comparativa sulla base del concept scaturito dal progetto.

OBIETTIVI GENERALI LCA semplificata

L'azione è stata finalizzata a verificare l'impatto ambientale del prodotto Whirlpool esistente attraverso l'applicazione della metodologia di LCA - Life Cycle Assessment - con particolare attenzione all'impronta ambientale in termini di emissioni di KgCO₂ eq (*Carbon Footprint*) e CED (*Cumulative Energy Demand*). Questa analisi ha portato ad un risultato in termini di impatto ambientale del prodotto esistente che successivamente ha permesso l'individuazione di alcune aree di intervento per la progettazione del nuovo prodotto High Chest - Whirlpool.

La valutazione ambientale si è focalizzata su tre aree del ciclo di vita del prodotto (escludendo i trasporti):

- Pre-produzione
- Produzione
- Imballaggio

In questo modo è stato possibile valutare attentamente:

- la scelta dei materiali impiegati per la realizzazione del nuovo prodotto in relazione alla riduzione degli impatti in termini di KgCO₂ eq e CED, mantenendo e, ove possibile, migliorando le attuali prestazioni del congelatore;
- la scelta dei materiali impiegati e la loro lavorazione per la realizzazione del nuovo prodotto, oltre che da un punto di vista di riduzione degli impatti, anche dal punto di vista delle lavorazioni attualmente impiegate da Whirlpool;
- la scelta dei materiali impiegati per la realizzazione del nuovo imballaggio in relazione alla riduzione degli impatti in termini di KgCO₂ eq e CED, mantenendo e, ove possibile, migliorando le attuali prestazioni;
- la scelta di nuovi materiali per imballaggio che possano consentire un migliore stoccaggio (es. riducendo lo spessore) del prodotto nella fase di trasporto (truck o container).

METODOLOGIA

L'analisi del ciclo di vita del prodotto è stata condotta nel rispetto di quanto previsto dalla norma ISO 14067 relativa all'impronta di carbonio che a sua volta si basa sugli standard ISO 14040/44 e dal documento di raccomandazione della Commissione UE in relazione

all'impronta ambientale di prodotti e organizzazioni.

Gli indicatori finali di performance ambientale saranno espressi in:

- Kg CO₂eq/prodotto
- Kwh

In particolare, la LCA è stata realizzata utilizzando il tool MATREC (semplificato) in uso presso il laboratorio di Design per la Sostenibilità (DIDALABS).

A livello di Banche il tool fornito da Matrec fa riferimento a: ETH-ESU 96; Buwal 250; Dutch Input-Output Database; Industry data IDEMAT 2001; Franklin US LCI database; IVAM; FEFCO.

Si precisa che la presente analisi è servita all'individuazione di materie prime e semilavorati a minor impatto ambientale (escludendo i trasporti), quindi non è una LCA completa ma si basa su dei confini di sistema limitati agli impatti delle materie prime ed alle fasi di produzione.

AZIONI

Realizzazione di LCA semplificata con particolare attenzione per le fasi di Pre-produzione e produzione (comprensiva di imballo) del prodotto esistente.

La LCA realizzata è definita "semplificata" in quanto il tool utilizzato fornisce già degli impatti aggregati senza dover procedere a successivi calcoli (es. KgCO₂ eq). Pur essendo semplificata sono state seguite alcune procedure relative alla normativa ISO 14040:

- **DEFINIZIONE DEGLI OBIETTIVI** (*goal definition and scoping*):
 - definizione dell'unità funzionale (*functional unit*);

- limiti e confini del sistema.

UNITÀ FUNZIONALE: 100 lt di capacità contenitiva (il tool semplificato esige dei dati diretti, l'impatto relativo all'UF è stato calcolato in una fase successiva);

LIMITI E CONFINI DEL SISTEMA: pre-produzione (impatti di approvvigionamento delle materie prime) e produzione (escluso il trasporto).

- **INVENTARIO** (*Life Cycle Inventory*)
Non si riporta la distinta base completa dell'azienda ma solo i principali componenti su cui è stata eseguita l'analisi.

- Distinta base (si veda immagine n. 129a);
- Documentazione fotografica dei componenti del prodotto esistente (si vedano le immagini n. 129b,c,f);
- Archiviazione delle foto con relativa assegnazione del materiale, della tecnologia e dei processi di lavorazione.

- **VALUTAZIONE IMPATTI** (*Assessment*)
 - Inserimento e analisi dati attraverso tool LCA (si vedano le immagini n. 129d,e,g,h,i);
 - Valutazione degli impatti attraverso la realizzazione di grafici divisi per singolo componente o gruppi di componenti (si vedano le immagini n. 129j,k,l,m,n,o).

I grafici riportati alle pagine successive riportano gli impatti della porta e del cabinet relativi al totale di KgCO₂eq e KWH nella fasi di pre-produzione e produzione. Il totale dell'impatto relativo al CO 300 lt Whirlpool risulta:

KgCO₂ eq= 225,24
KWH= 1.185,65

PORTA CO 300lt Whirlpool			
COMPONENTE	TECNICA PRODUTTIVA	MATERIALE	Kg
- LAMIERA	tranciatura, piegatura, verniciatura	acciaio	3.251
- VERNICE LAMIERA	vedi sopra	vernice	1.03
- CONTROPORTA	termoformatura	HIPS	0.95
- ATTESTATURE	iniezione	HIPS	0.26
- COPRICERNIERE	iniezione	HIPS	0.08
- MANIGLIA E COPERTURA	iniezione	ABS	0.11
- GUARNIZIONE	extrusion PVC	PVC	0.51
- POLIOLIO (componente PUR)	foaming expanding	Poliolio	0.679
- ISOCIANATO (componente PUR)	foaming expanding	Isocianato	1
- CICLOISOPENTANO (componente PUR)	foaming expanding	cicloisopentano	0.088
CABINET CO 300lt Whirlpool			
- LAMIERA	tranciatura, piegatura, verniciatura	acciaio	8.946
- VERNICE	vedi sopra	vernice	1.9
- TUBO CAPILLARE	alluminium product manufacturing	alluminio	0.02
- TUBO EVAPORATORE	-	alluminio	1.32
- TUBO DI RITORNO	-	alluminio	0.15
- NASTRO SIGILLATURA	-	alluminio	0.09
- CORNICE	iniezione	HIPS	1.21
- CELLA	alluminium product manufacturing	alluminio	2.08
- PROFILI GIUNZIONE	iniezione	HIPS	0.16
- TRAVERSA PORTAMOTORE	Tranciatura e Piegatura + zinc coating	Lamiera zincata	0.7
- PARATIA in POLIONDA	estrusione	PP	0.3 (0.96 mq)
- FIANCHETTI	estrusione	PP	0.35
- TAPPO SCOLO	iniezione	HIPS	0.01
- PIEDI	metal product manufacturing	acciaio	0.05
- GRIGLIA	iniezione	PP	0.2
- CICLOISOPENTANO	foaming expanding	componente PUR	0.4
- POLIOLIO	foaming expanding	componente PUR	3.032
- ISOCIANATO	foaming expanding ^{F00101}	componente PUR	4.548
PACKAGING CO 300 lt Whirlpool			
- FILM termoretraibile	extrusion Pagina 1	Fil LDPE termo	0.49
- PROTEZIONI POL.	foaming expanding	EPS	0.95
VARIE			
- CESTELLI in Filo	metal product manufacturing	acciaio	1.6
+ plastificazione filo	extrusion PVC	PVC	0.2
- IFU e Doc.	Carta grafica - stampa offset	Carta + inchiostro	0.04

(Immagine n. 129a)

Distinta base del CO divisa per componenti, tecnica produttiva, materiale e peso (Kg)

• INTERPRETAZIONE DEI RISULTATI

- Interpretazione dei risultati scaturiti dal *Life Cycle Assessment*;
- Individuazione di materiali o tecnologie produttive a minor impatto ambientale (in collaborazione con Whirlpool e le altre strutture di ricerca sulla base delle verifiche effettuate).

Dall'analisi è stato evidenziato l'elevato impatto che ha la lamiera verniciata

che fa da "pelle" esterna a tutto il prodotto. L'azienda ha comunque ritenuto fondamentale l'utilizzo di questo materiale in quanto ha capacità conduttive indispensabili per la corretta distribuzione del freddo.

Insieme agli altri partner di progetto sono state fatte delle considerazioni preliminari riguardo all'impiego di PUR a base di polioli da fonti rinnovabili

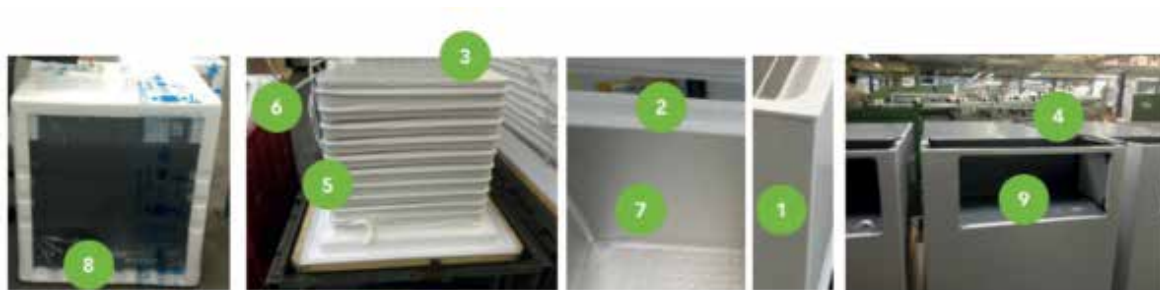


- 1 Lamiera (tranciatura, piegatura, verniciatura)
- 2 Controporta (termoformatura)
- 3 Attestature (iniezione)
- 4 Cerniere (iniezione)
- 5 Maniglia e copriserratura (iniezione)
- 6 Guarnizione (estrusione PVC)
- 7 PUR (schiumatura)

(Immagine n. 129b)

Componenti principali della porta del CO e relative tecniche produttive.

Nelle immagini (sopra e sotto) si vede un CO (214lt) ma la LCA è stata condotta su un CO 300lt. Le foto fanno riferimento ad un 214lt in quanto durante la visita in azienda era in corso la produzione per questa tipologia di prodotto che per componenti e tipologia è fedele al 300lt (si veda assessment alle pagine successive)



- 1 Lamiera (tranciatura, piegatura, verniciatura)
- 2 Cornice (injection)
- 3 Profili di giunzione e tappo (injection)
- 4 Piedi (average metal w)
- 5 PUR (foaming expanding)
- 6 Alluminio circuito refrigerante (average metal w)
- 7 Alluminio cella (average metal w)
- 8 Traversa (average metal w)
- 9 Paratia e fianchetti (extrusion)

(Immagine n. 129c)

Componenti principali del cabinet del CO e relative tecniche produttive

(già proposti durante l'analisi diretta). Inoltre il Polo Tecnologico della Magona ha fornito delle campionature di lastre di PET da riciclo al fine di valutare la termoformatura della controporta e delle altre parti in materiale polimerico. Per quanto riguarda l'imballaggio, dopo questa prima analisi sono state

fatte delle ipotesi relative a packaging di diversa natura come ad esempio: polpa di cellulosa; EPS da riciclo; materiali a base di scarti agricoli e radici di funghi (micelio) ⁶⁴⁶.

646 ECOVATIVE, per approfondimenti: <http://www.ecovatedesign.com/how-it-works> (ultima consultazione: 30/09/2015).

Product		CO2 2015		CO2		CO2		CO2		CO2		CO2		CO2	
CO2 2015		PORTA	23.82	GRANDE	186.72	GRANDE	142.85	GRANDE	142.85	GRANDE	142.85	GRANDE	142.85	GRANDE	142.85
CO2 2015		GRANDE	186.72	GRANDE	142.85	GRANDE	142.85	GRANDE	142.85	GRANDE	142.85	GRANDE	142.85	GRANDE	142.85
Company		WIPAC - SpA	0.03	WIPAC - SpA	0.03	WIPAC - SpA	0.03	WIPAC - SpA	0.03	WIPAC - SpA	0.03	WIPAC - SpA	0.03	WIPAC - SpA	0.03

Description	Database	Library	Category	Object	Quantity	Carbon Footprint (kg CO2 eq)	CO2 (kg)	CO2 (kg)	CO2 (kg)	Total Carbon Footprint (kg CO2 eq)	Total CO2 (kg)	Total CO2 (kg)
PORTA-ventilata (senza prerivestita)	Alto	MATERIALS	Materials, metal, form, steel draw	*Metal2015 AR17s	kg	3,29	1,84	26,84	7,38	6,89	83,09	26,84
PORTA-ventilata	Alto	MATERIALS	materials, construction, paint	*Akyd paint, white, 60% in solvent, at plantRER 5	kg	1,00	2,86	83,30	33,13	2,86	85,79	33,13
PORTA-ventilata	Alto	MATERIALS	Materials, plastic, thermoplastics (note for eco-costs: Metal2015 including depletion of fossil fuels, Ecoinvent including depletion of fossil fuels)	*Polyethylene, high impact, HPE, at plantRER 5	kg	3,80	3,30	88,30	24,82	3,30	82,64	23,28
PORTA-ventilata (2 x 4 x 4)	Alto	MATERIALS	Materials, plastic, thermoplastics (note for eco-costs: Metal2015 including depletion of fossil fuels, Ecoinvent including depletion of fossil fuels)	*Polyethylene, high impact, HPE, at plantRER 5	kg	5,18	3,30	88,30	24,82	3,30	82,64	23,28
OPRINCIPALE	Alto	MATERIALS	(note for eco-costs: Metal2015 including depletion of fossil fuels, Ecoinvent including depletion of fossil fuels)	*Metal2015 PS 01PB	kg	3,06	3,38	88,30	24,82	3,38	7,06	1,84
MANIGLIA-COPRIMANIGLIA	Alto	MATERIALS	(note for eco-costs: Metal2015 including depletion of fossil fuels, Ecoinvent including depletion of fossil fuels)	*Metal2015 ABS	kg	2,11	3,48	84,71	24,82	3,48	8,54	2,43
GLASSIFICAZIONE PORTA	Alto	MATERIALS	Materials, plastic, thermoplastics (note for eco-costs: Metal2015 including depletion of fossil fuels, Ecoinvent including depletion of fossil fuels)	*Metal2015 PVC	kg	8,91	2,01	88,30	18,93	1,87	31,88	8,43
PORTA-dicofloccato (struttura)	Alto	MATERIALS	Materials, chemical, organic (note for eco-costs: Metal2015 including depletion of fossil fuels, Ecoinvent including depletion of fossil fuels)	*Pentene, at plantRER 5	kg	3,00	5,11	88,85	24,87	5,11	7,63	2,12
PORTA-poliuretano	Alto	MATERIALS	Materials, chemical, organic (note for eco-costs: Metal2015 including depletion of fossil fuels, Ecoinvent including depletion of fossil fuels)	*Polycyc, at plantRER 5	kg	8,68	3,68	93,13	25,87	2,58	65,33	17,58
PORTA-laccato (TD)	Alto	MATERIALS	Materials, chemical, organic (note for eco-costs: Metal2015 including depletion of fossil fuels, Ecoinvent including depletion of fossil fuels)	*Toluene diisocyanate, at plantRER 5	kg	1,06	4,38	107,48	28,71	4,38	101,10	28,77

(Immagine n. 129d)
Tabella di inserimento dati relativa alla fase di pre-produzione della porta

Product		CO2 2015		CO2		CO2		CO2		CO2		CO2		CO2	
CO2 2015		PORTA	23.82	GRANDE	186.72	GRANDE	142.85	GRANDE	142.85	GRANDE	142.85	GRANDE	142.85	GRANDE	142.85
CO2 2015		GRANDE	186.72	GRANDE	142.85	GRANDE	142.85	GRANDE	142.85	GRANDE	142.85	GRANDE	142.85	GRANDE	142.85
Company		WIPAC - SpA	0.03	WIPAC - SpA	0.03	WIPAC - SpA	0.03	WIPAC - SpA	0.03	WIPAC - SpA	0.03	WIPAC - SpA	0.03	WIPAC - SpA	0.03

Description	Database	Library	Category	Object	Quantity	Carbon Footprint (kg CO2 eq)	CO2 (kg)	CO2 (kg)	CO2 (kg)	Total Carbon Footprint (kg CO2 eq)	Total CO2 (kg)	Total CO2 (kg)
PORTA-ventilata (senza)	Alto	PROCESSING	Processing, metal, general manufacturing	*Metal product manufacturing (average metal working)RER 5	kg	3,20	1,88	32,86	8,97	6,89	186,13	39,49
PORTA-ventilata (senza)	Alto	PROCESSING	Processing, metal, general manufacturing	*Metal product manufacturing (average metal working)RER 5	kg	3,20	1,88	32,86	8,97	6,89	186,13	39,49
PORTA-ventilata	Alto	PROCESSING	Processing, metal, coating	*Powder coating, steelRER 5	kg	1,06	4,57	85,26	23,71	4,49	102,47	28,46
PORTA-controporta	Alto	PROCESSING	Processing, plastic	*Thermoforming, with extruding)RER 5	kg	6,80	6,78	18,49	5,05	6,74	17,38	4,86
PORTA-ventilata	Alto	PROCESSING	Processing, plastic	*Injection moulding)RER 5	kg	5,26	1,53	38,71	7,58	6,88	7,47	2,07
CERCHIALLI (sopraelevati)	Alto	PROCESSING	Processing, plastic	*Injection moulding)RER 5	kg	6,88	1,53	38,71	7,58	6,11	3,38	8,44
MANIGLIA e sopraelevati	Alto	PROCESSING	Processing, plastic	*Injection moulding)RER 5	kg	5,11	1,23	38,71	7,58	6,18	3,18	8,88
OPRINCIPALE	Alto	PROCESSING	Processing, plastic	*Metal2015 Extrusion PVC	kg	3,81	5,28	8,88	1,81	5,27	3,82	1,78
PORTA-laccato (TD)	Alto	PROCESSING	Processing, plastic	*Foaming, extruding)RER 5	kg	1,88	6,88	12,87	2,38	6,88	12,87	2,38

(Immagine n. 129e)
Tabella di inserimento dati relativa alla fase di produzione della porta

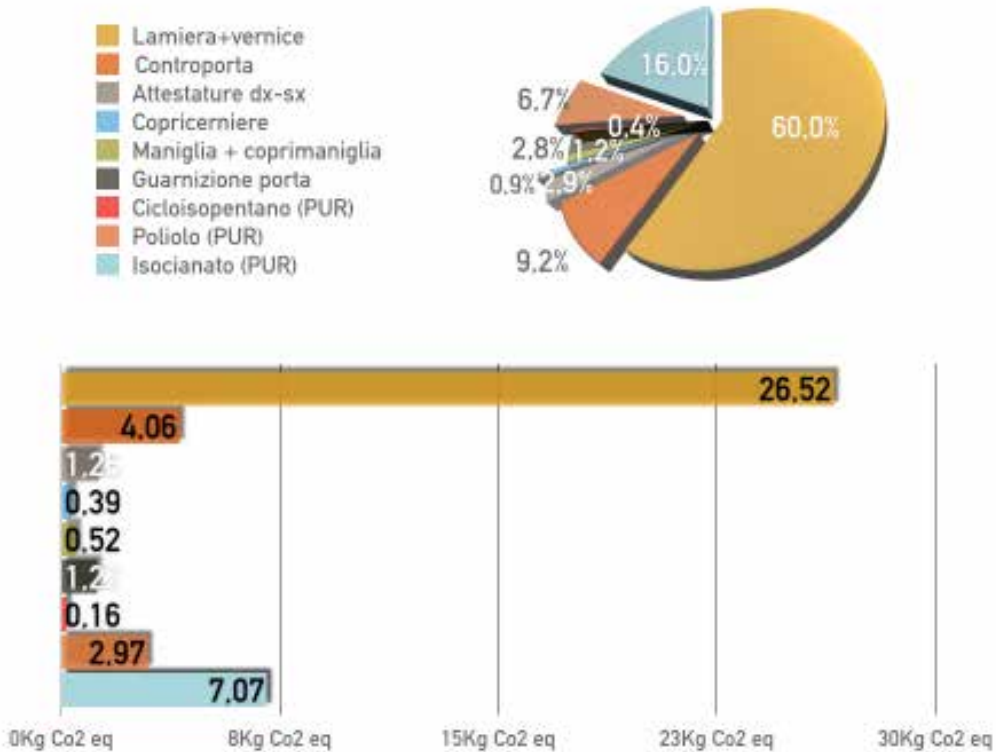


- 1 Film PE
- 2 Protezione inferiore EPS
- 3 Protezione Superiore EPS
- 4 Angolari EPS

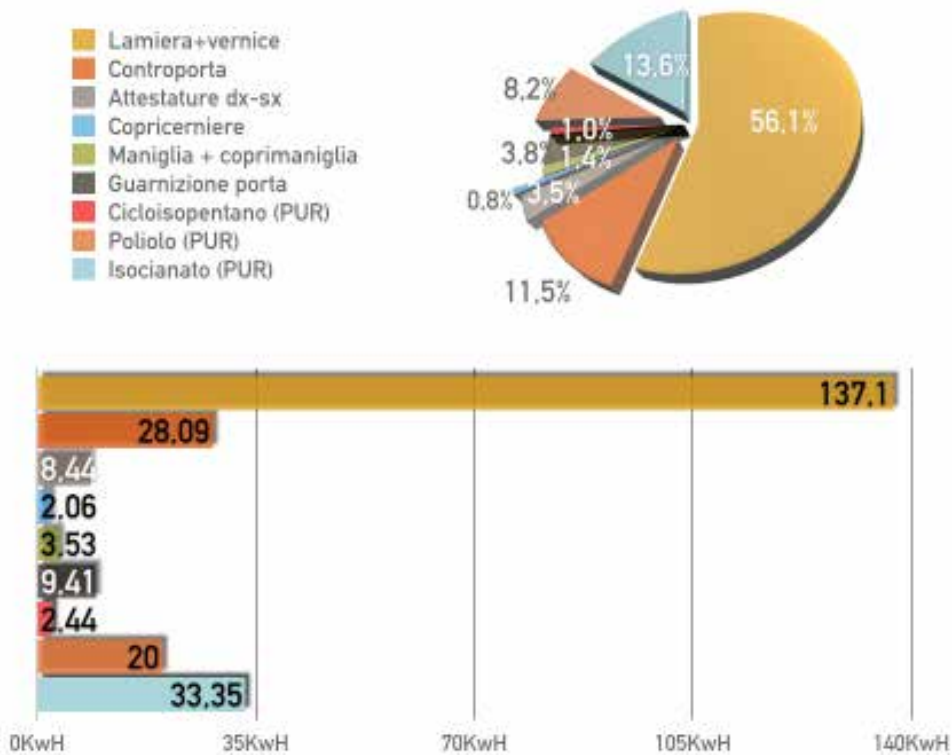
(Immagine n. 129f)
Componenti del packaging del prodotto

Product		CARBON		CO ₂ e											
CO 2018		PCRTS	71.42	142.28											
Site		CABINET	126.72	253.44											
15/12/2018		Site	18.34	36.68											
Company		PULSAR		0.00		0.00									
Workshop - Chivasso (TO)															
Description	Database	Library	Category	Object	Quantity	Carbon Footprint (kg CO ₂ e/kg)	CO ₂ e (kg)	CO ₂ e (MWh)	Total Carbon Footprint (kg CO ₂ e)	1000kg CO ₂ e (MWh)	1000kg CO ₂ e (MWh)				
CABINET (materiali esterni preverniciati)	Alto	MATERIALS	Materials, metals, ferris, steel draw	Ident2012 AS17a	kg	8.88	1.84	28.88	7.98	16.48	288.17	71.18			
CABINET (vernici)	Alto	MATERIALS	materials, construction, paint	Alkyd paint white, 60% in solvent, at plant/FER 5	kg	1.89	2.48	81.20	23.13	6.44	158.20	40.84			
CABINET (tubo in acciaio zincato (TUBO CAPPA APV - PARTI SCALDORALI - TUBO PAVIMENTAZIONE - TUBO S'INTONCI)	Alto	MATERIALS	Materials, metals, non ferris, aluminium	Ident2012 AS18G10.7 (800)	kg	1.38	9.48	135.43	37.63	13.88	213.87	88.44			
CABINET (ALUMINIO MARMILO (CULLA)	Alto	MATERIALS	Materials, metals, non ferris, aluminium	Ident2012 AS18G10.7 (800)	kg	2.08	8.88	136.43	37.83	18.81	201.89	78.29			
CABINET (vernici)	Alto	MATERIALS	Materials, plastics, thermoplastics (note for eco-costs: Ident2010 including depletion of fossil fuels, EcoInvent including depletion of fossil fuels)	Polystyrene, High Impact, HIPS, at plant/FER 5	kg	1.21	3.50	98.20	24.82	4.23	106.73	26.68			
CABINET (PE giallo grigio con 20.20)	Alto	MATERIALS	Materials, plastics, thermoplastics (note for eco-costs: Ident2010 including depletion of fossil fuels, EcoInvent including depletion of fossil fuels)	Polystyrene, High Impact, HIPS, at plant/FER 5	kg	0.16	3.26	86.86	24.82	0.39	14.12	3.60			
CABINET (acciaio verniciato invernale)	Alto	MATERIALS	Materials, metals, ferris, stainless steel	Ident2012 X10C13 (part 410)	kg	0.70	3.87	78.37	22.08	2.79	68.88	18.43			
CABINET (TAPPETTO SCUDO)	Alto	MATERIALS	Materials, plastics, thermoplastics (note for eco-costs: Ident2010 including depletion of fossil fuels, EcoInvent including depletion of fossil fuels)	Polystyrene, High Impact, HIPS, at plant/FER 5	kg	0.01	3.70	96.20	24.82	0.03	0.79	0.20			
CABINET (DOT CHEST (pedici)	Alto	MATERIALS	Materials, metals, ferris, stainless steel	Ident2012 X10C13 (part 410)	kg	0.05	2.07	78.37	22.08	0.18	3.57	0.90			
INFERZIA	Alto	MATERIALS	Materials, plastics, thermoplastics (note for eco-costs: Ident2010 including depletion of fossil fuels, EcoInvent including depletion of fossil fuels)	Polystyrene, granulate, at plant/FER 5	kg	0.26	1.87	78.13	20.87	0.88	22.94	6.38			
MARCHETTI (BILIA)	Alto	MATERIALS	Materials, plastics, thermoplastics (note for eco-costs: Ident2010 including depletion of fossil fuels, EcoInvent including depletion of fossil fuels)	Polystyrene, granulate, at plant/FER 5	kg	0.38	1.87	78.13	20.87	0.88	28.26	7.30			
CABINET (acciaio verniciato invernale) PULSAR (struttura)	Alto	MATERIALS	materials, chemicals, organic (note for eco-costs: Ident2010 including depletion of fossil fuels, EcoInvent including depletion of fossil fuels)	Formone, at plant/FER 5	kg	0.40	1.11	96.85	24.07	0.44	34.85	8.83			
CABINET (acciaio) TSP	Alto	MATERIALS	materials, chemicals, organic (note for eco-costs: Ident2010 including depletion of fossil fuels, EcoInvent including depletion of fossil fuels)	Toluene diisocyanate, at plant/FER 5	kg	4.00	8.36	187.60	25.77	28.90	467.40	105.41			
CABINET (pavimento)	Alto	MATERIALS	materials, chemicals, organic (note for eco-costs: Ident2010 including depletion of fossil fuels, EcoInvent including depletion of fossil fuels)	Paripato, at plant/FER 5	kg	3.00	3.88	92.13	23.87	11.15	302.17	74.98			
BRIGLIA	Alto	MATERIALS	Materials, plastics, thermoplastics (note for eco-costs: Ident2010 including depletion of fossil fuels, EcoInvent including depletion of fossil fuels)	Polystyrene, granulate, at plant/FER 5	kg	0.28	1.87	78.13	20.87	0.98	18.23	4.57			
CRISTALLI	Alto	MATERIALS	Materials, metals, ferris	Ident2010 Crude iron	kg	1.80	1.81	23.00	6.42	2.42	28.89	13.28			
CRISTALLI (invernale)	Alto	MATERIALS	Materials, plastics, thermoplastics (note for eco-costs: Ident2010 including depletion of fossil fuels, EcoInvent including depletion of fossil fuels)	Ident2010 PVC	kg	0.28	2.01	60.95	15.55	0.40	12.18	3.31			
PU E DOC (Libretto istruzioni)	Alto	MATERIALS	Materials, paper + board, graphic paper	Paper, newsprint, at regional storage/CH 5	kg	0.04	8.94	32.49	9.03	0.69	1.14	0.31			

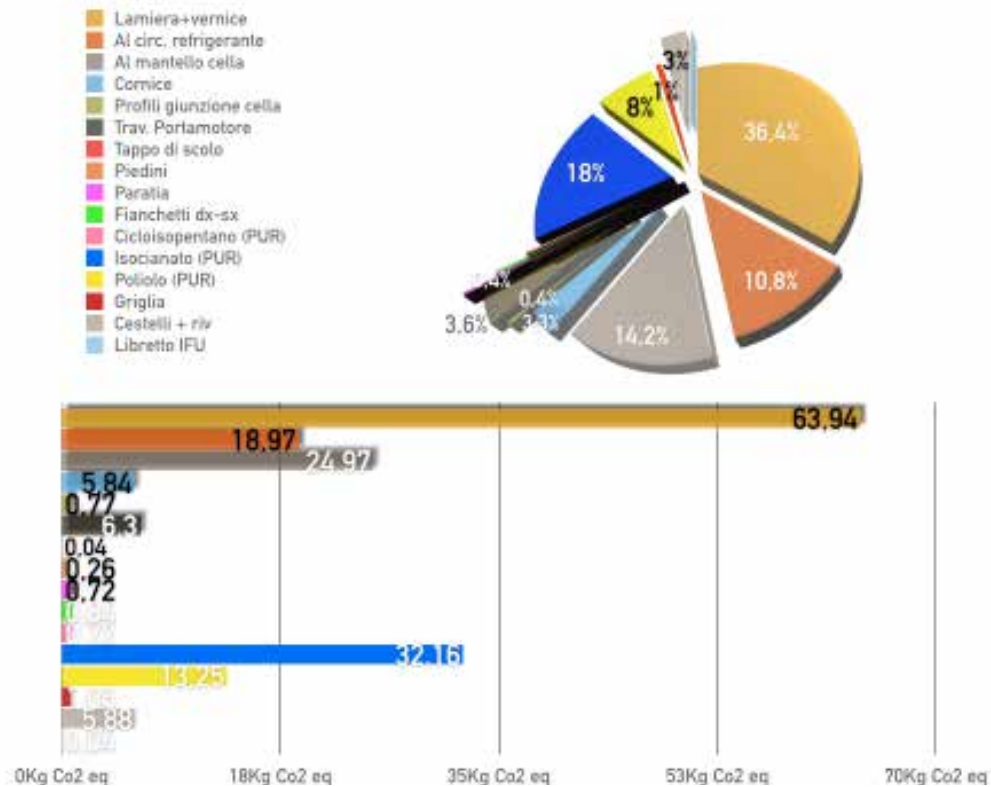
(Immagine n. 129g)
Tabella di Assessment relativa alla fase di pre-produzione del cabinet



(Immagine n. 129j)
Grafici degli impatti relativo ai KgCO2 eq delle fasi di Pre-prod. e Produzione della porta

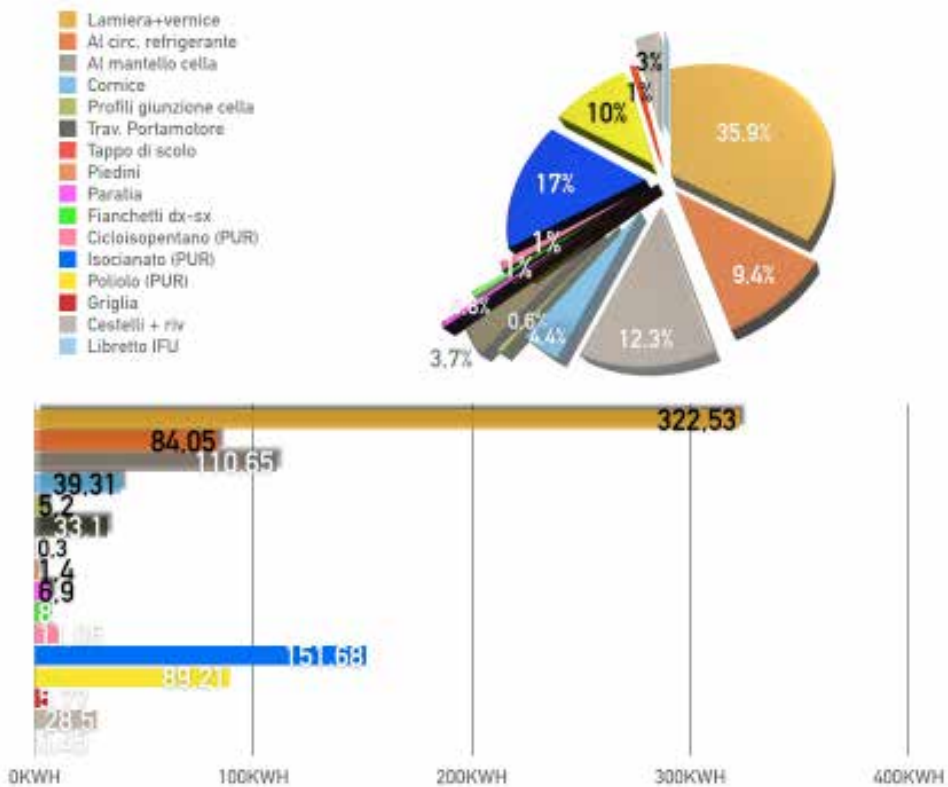


(Immagine n. 129k)
Grafici degli impatti relativo ai KWH delle fasi di Pre-prod. e Produzione della porta



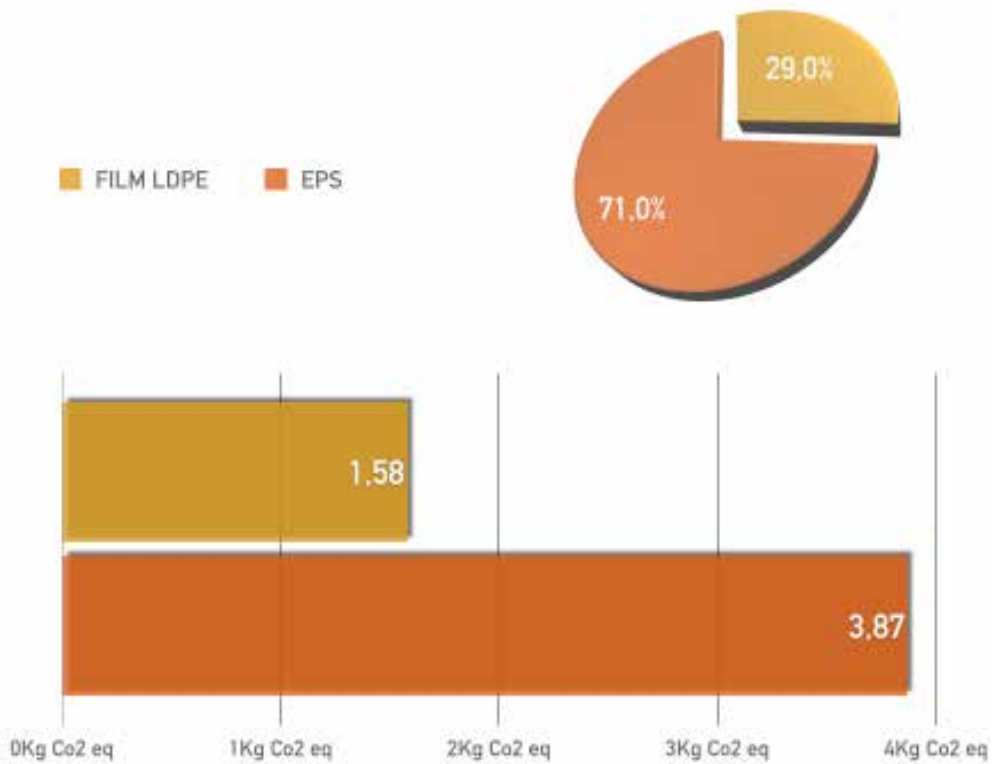
(Immagine n. 129l)

Grafici degli impatti relativo ai KgCO2 eq delle fasi di Pre-prod. e Produzione del cabinet

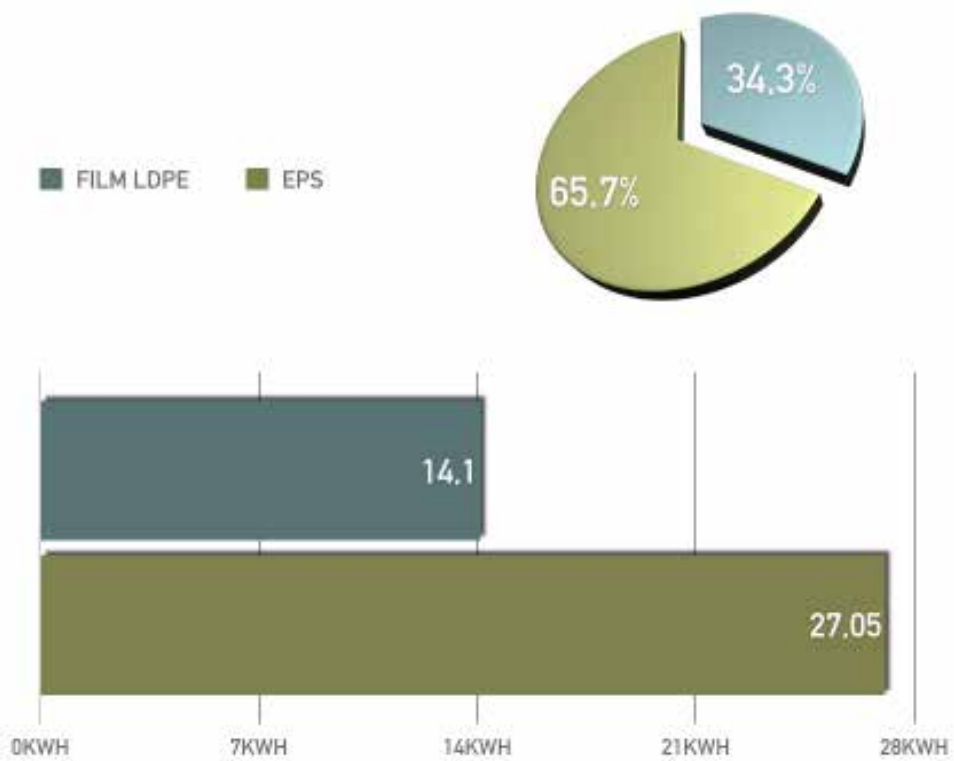


(Immagine n. 129m)

Grafici degli impatti relativo ai KWH delle fasi di Pre-prod. e Produzione del cabinet



(Immagine n. 129n)
Grafici relativi ai KgCO2 eq del packaging nella fase di Pre-Produzione e Produzione



(Immagine n. 129o)
Grafici relativi ai KWH del packaging nella fase di Pre-Produzione e Produzione



WORKSHOP

Successivamente alla prima analisi ambientale, alle ricerche di mercato ed alla valutazione esperta, ha avuto luogo il workshop con studenti al fine di individuare concept in grado di rispondere agli obiettivi di progetto. In questa fase sono stati utilizzati strumenti come il brainstorming, il moodboard e i data-base di consultazione materiali.

Nel workshop sono stati coinvolti 15 studenti del corso di laurea che hanno lavorato per una settimana in modo intensivo insieme ai cinque ricercatori del Dipartimento DIDA coordinati dal Prof. Legnante V.A., Prof.ssa Tosi F. e Prof. Lotti G.

Successivamente è stata fatta una presentazione dei risultati con l'azienda dove sono stati selezionati i progetti degli studenti: Alessandro Betti, Irene Fiesoli e Lorenzo Melani (si vedano le immagini 130a-e).

Per ognuno di questi sono state individuate soluzioni di interesse, rispettivamente a livello di innovazione formale, potenzialità di personalizzazione e interfaccia. In una fase successiva il gruppo di ricerca, insieme agli studenti selezionati e dopo aver condiviso le soluzioni individuate con gli altri gruppi di ricerca, ha provveduto alla realizzazione del progetto definitivo secondo le indicazioni fornite da Whirlpool.

Contemporaneamente al concept finale sono stati definiti i materiali e le soluzioni tecnologiche da impiegare e si è proceduto con la realizzazione di un'altra LCA semplificata per quantificare i miglioramenti (si vedano le immagini alle pagine successive).

(Immagini n. 130a-c)
Moodboard dei progetti selezionati e immagine di workshop (fase di brainstorming)



(Immagine n. 130a)
Concept dello studente Alessandro Betti



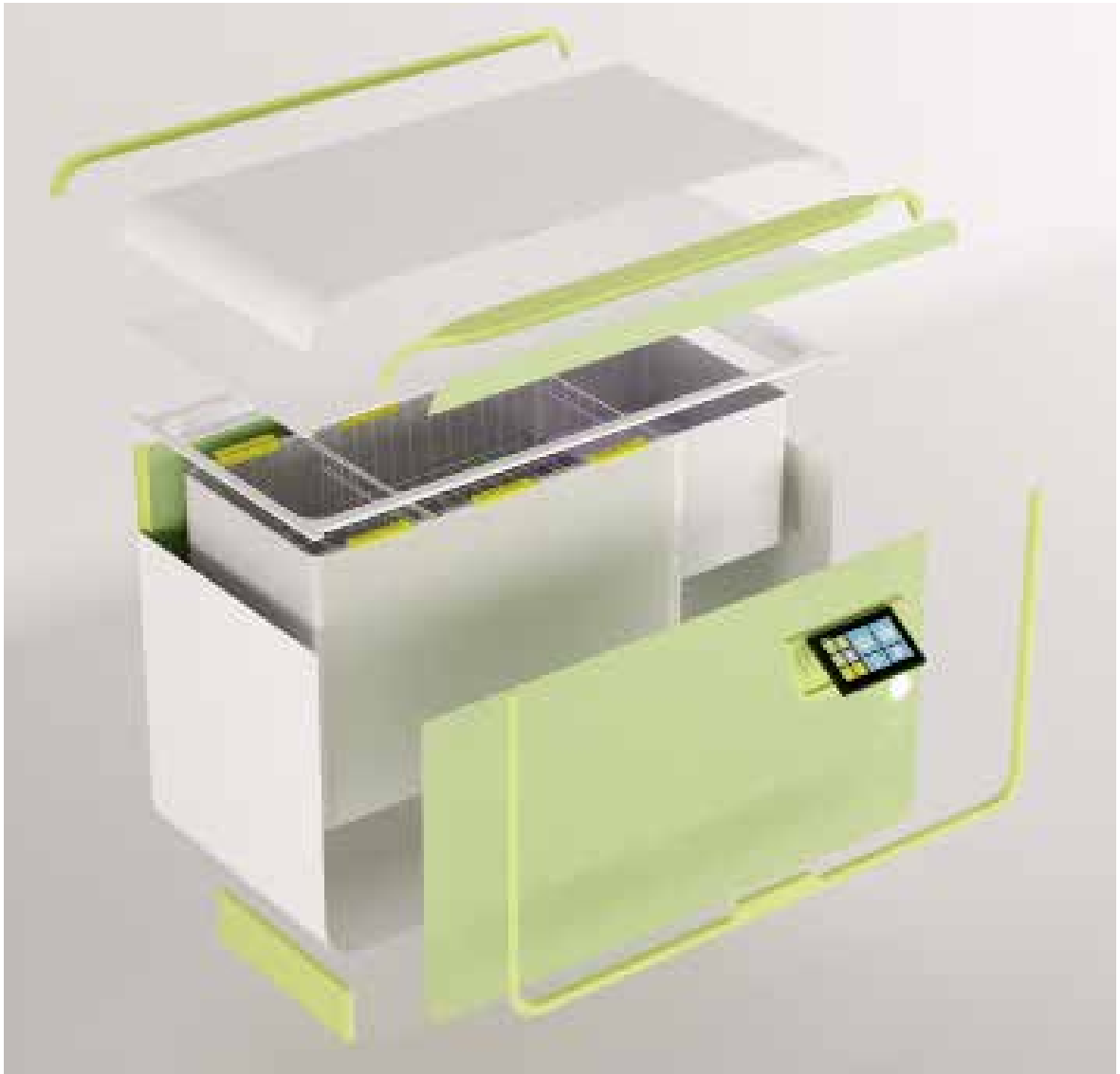
(Immagine n. 130d-e)
Concept della studentessa Irene Fiesoli



(Immagine n. 131a)
Concept HIGH CHEST



(Immagine n. 131b)
Dettaglio interno concept HIGH CHEST



(Immagine n. 131c)
Esploso di progetto dei componenti principali

LCA SEMPLIFICATA DEL MODELLO SCATURITO DAL PROGETTO

Con la stessa procedura dell'analisi vista alle pagine precedenti si è provveduto alla realizzazione di LCA semplificata sul nuovo concept *HIGH CHEST* (si vedano le immagini 131a,b,c). L'elemento "touch screen" non è stato conteggiato nell'analisi in quanto non presente nel prodotto di partenza ed anche per le difficoltà nel reperimento dei dati.

Nella pagina successiva è possibile vedere la distinta base (immagine 131d) del concept con i materiali definitivi scelti per il prototipo. Molti dei materiali polimerici vergini sono stati sostituiti con il PET da riciclo ed è stato considerato un poliolo da fonte rinnovabile a base naturale per il materiale di coibentazione.

Product		CONCEPT HIGH CHEST		CARBON		CED									
Data		PORTA	21.29	115.21	Libretto		CO2	Ced [MJ]							
MANIFRETTA		CASNET	84.4	573.67											
Company		WIP pool	33.71	224.25											
WIP pool - Dipartimento SIDA		for process - P.U.	33.78	224.65											

ALDATO TOTALE (CO2 e RWPE) E DEI CONTROINCHI MANIFRETTA E POLIDOLGI NATURALE - VEDI RELAZIONE																
Description	Database	Library	Category	Object	Quantity	Carbon footprint (kg CO2 eq)	Ced (MJ)	Ced (KWh)	Totale Carbon footprint (kg CO2 eq)	Totale CED (MJ)	Totale CED (KWh)					
(PORTA-manifreTTa lamiere preverniciata)	Altro	WATERALS	Vateriale, metal, ferro, zinc, zinc	Manufacturing ASITA	kg	2.80	1.84	28.84	7.55	5.16	65.18	22.27				
(PORTA-VERNICI)	Altro	WATERALS	material, construction, paint	Alloy cast, white, 65% in solvent, at PLUMBER S	kg	0.88	2.88	31.28	22.12	2.52	73.27	20.25				
(PORTA-controsorta)	Altro	WATERALS	Vateriale, plastica, recycled, estimate	Manufacturing PET recycled (water)	kg	0.55	1.08	22.53	8.26	1.03	21.41	5.93				
(PORTA-guida carmine interna)	Altro	WATERALS	Vateriale, plastica, recycled, estimate	Manufacturing PET recycled (water)	kg	0.08	1.08	22.53	8.26	0.09	1.00	0.91				
(PORTA-mesiglio profilo)	Altro	WATERALS	Vateriale, plastica, recycled, estimate	Manufacturing PET recycled (water)	kg	1.00	1.08	22.53	8.26	1.06	22.53	5.24				
QUARNIZIONE (PORTA)	Altro	WATERALS	Material, plastic, thermoplastic (not for food contact) including depletion of fossil fuels. Exponent including depletion of fossil fuels	Manufacturing PVC	kg	0.51	2.01	31.05	16.32	1.02	31.08	5.83				
(PORTA-ciclospertana) idrocarburante	Altro	WATERALS	Material, chemical, organic (not for food contact) including depletion of fossil fuels. Exponent including depletion of fossil fuels	Plastic at PLUMBER S	kg	0.09	1.11	35.85	24.07	0.10	7.03	2.12				
(PORTA-cotole)	Altro	WATERALS	Material, chemical, organic (not for food contact) including depletion of fossil fuels. Exponent including depletion of fossil fuels	Plastic at PLUMBER S	kg	1.88	1.88	31.13	25.87	2.50	83.23	17.56				

(Immagine n. 131f)
 Tabella di inserimento dati relativa alla fase di pre-produzione della porta (HIGH CHEST)

Product		CONCEPT HIGH CHEST		CARBON		CED									
Data		PORTA	21.29	115.21	Libretto		CO2	Ced [MJ]							
MANIFRETTA		CASNET	84.4	573.67											
Company		WIP pool	33.71	224.25											
WIP pool - Dipartimento SIDA		for process + P.U.	33.78	224.65											

Description	Database	Library	Category	Object	Quantity	Carbon footprint (kg CO2 eq)	Ced (MJ)	Ced (KWh)	Totale Carbon footprint (kg CO2 eq)	Totale CED (MJ)	Totale CED (KWh)					
(PORTA-trasforma lamiere)	Altro	PROCESSING	Processing, metal, general manufacturing	Metal product manufacturing average metal working RER S	kg	3.25	1.84	32.66	6.37	6.65	106.13	28.48				
(PORTA-piegatura lamiere)	Altro	PROCESSING	Processing, metal, general manufacturing	Metal product manufacturing average metal working RER S	kg	3.25	1.84	32.66	6.37	6.65	106.13	28.48				
(PORTA-vernici)	Altro	PROCESSING	Processing, metal, coating	Powder coating RER S	m2	1.93	4.57	81.38	23.72	4.67	66.99	18.72				
(PORTA-controsorta)	Altro	PROCESSING	Processing, plastic	Thermoplastic with coextrusion RER S	kg	0.55	0.78	18.15	5.25	0.74	17.28	4.80				
(CORNIERA - Guida carmine interna)	Altro	PROCESSING	Processing, plastic	Injection moulding RER S	kg	0.08	1.33	28.71	7.38	0.11	2.30	0.64				
(PORTA - MANICOLA + profilo)	Altro	PROCESSING	Processing, plastic	Injection moulding RER S	kg	1.02	1.33	28.71	7.38	1.33	28.71	7.38				
QUARNIZIONE	Altro	PROCESSING	Processing, plastic	Extrusion PVC	kg	0.51	0.39	6.54	1.54	0.50	2.80	0.76				
(PORTA-accando)	Altro	PROCESSING	Processing, plastic	Extrusion RER S	kg	1.93	0.49	12.87	3.59	0.66	12.87	3.66				
(PORTA-ciclospertana)	Altro	PROCESSING	Processing, plastic	Extrusion RER S	kg	0.08	0.49	12.87	3.59	0.66	1.16	0.32				

(Immagine n. 131g)
 Tabella di inserimento dati relativa alla fase di produzione della porta (HIGH CHEST)

(Immagine n. 131h)

Tabella di inserimento dati relativa alla fase di produzione del cabinet (concept HIGH CHEST)

La fase successiva di Assessment ha previsto l'inserimento dei dati nel tool Matrec (si vedano le immagini 131e,f,g,h,i).

Il dato evidenziato in rosso nelle tabelle di Assessment (pre-produzione porta e cabinet) fa riferimento al poliolo da fonte rinnovabile che, in quanto non presente nel database, è stato calcolato manualmente in una fase successiva sulla base di dati forniti da aziende produttrici (secondo quindi un valore medio).

Alcuni polioli da fonti rinnovabili sono consultabili ai link presenti in nota ⁶⁴⁷.

647 • BIOBASED, produce polioli a partire da olio di soia, quello specifico per produrre schiume rigide è l'Agrol Diamond - sito web consultabile al link: <http://www.biobased.net/> (ultima consultazione 20/04/2015).

• BAYER MATERIALSCIENCE, produce polioli a partire da olio di semi soia e sono già utilizzati in alcuni frigoriferi della marca Liebherr, il nome del prodotto è NOP-Bayther

Sono stati valutati anche materiali alternativi al poliolo da fonte rinnovabile come ad esempio i polioli derivati da PET da riciclo e da PU da riciclo. Tuttavia secondo dei valori medi sono risultati a minor impatto quelli da fonti rinnovabili.

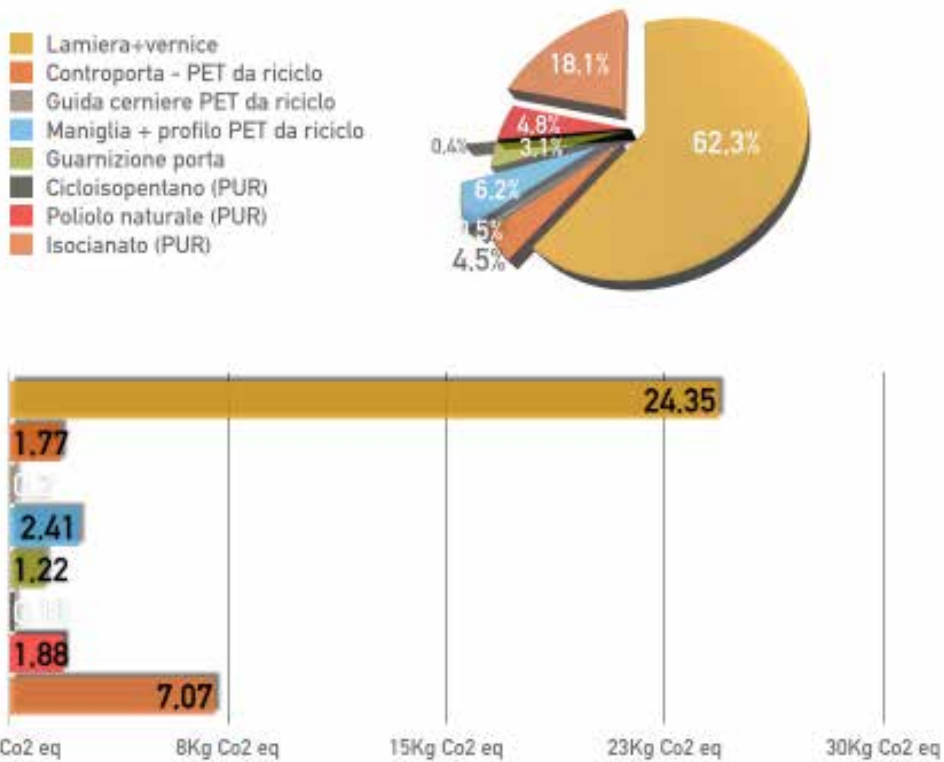
È da sottolineare che questa LCA essendo semplificata non ha permesso di indagare maggiormente sui vantaggi derivati dall'utilizzo di questa tipologia di polioli.

Questo studio è stato condotto dal Polo Tecnologico della Magona.

Il valore medio per il ricalcolo manuale (per la fase di pre-produzione) è stato:

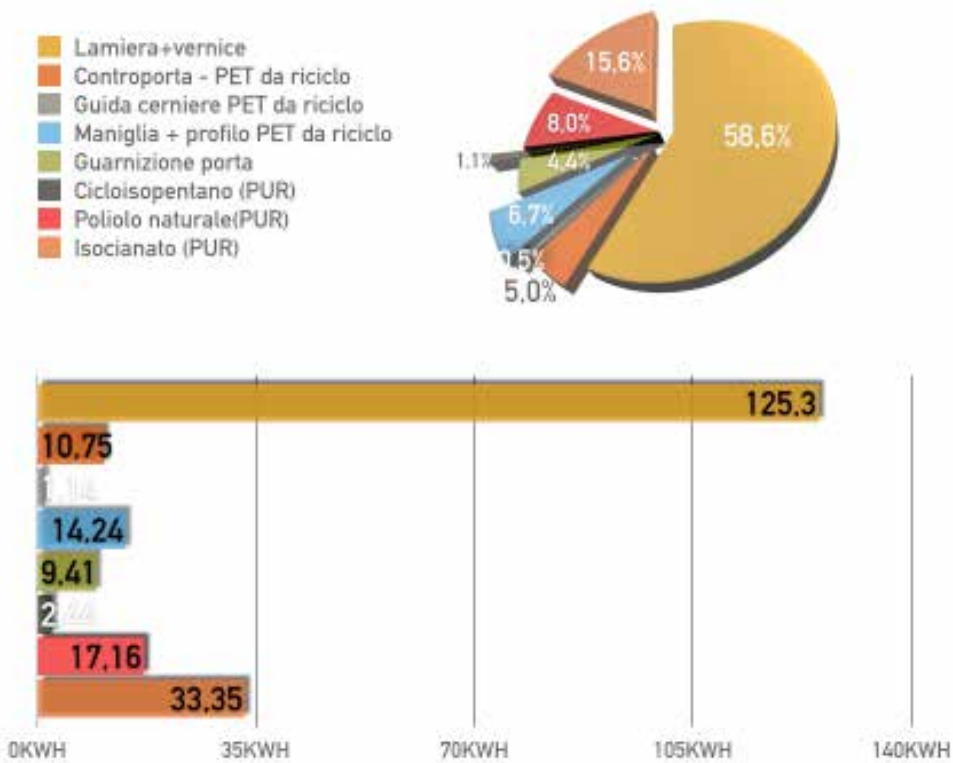
$$\text{Kg CO}_2 \text{ eq} = 2,08 \text{ (kg)-KWh} = 21,66 \text{ (kg)}$$

- sito web consultabile al link: <http://www.polyurethanes.covestro.com/> (ultima consultazione: 30/09/2015).



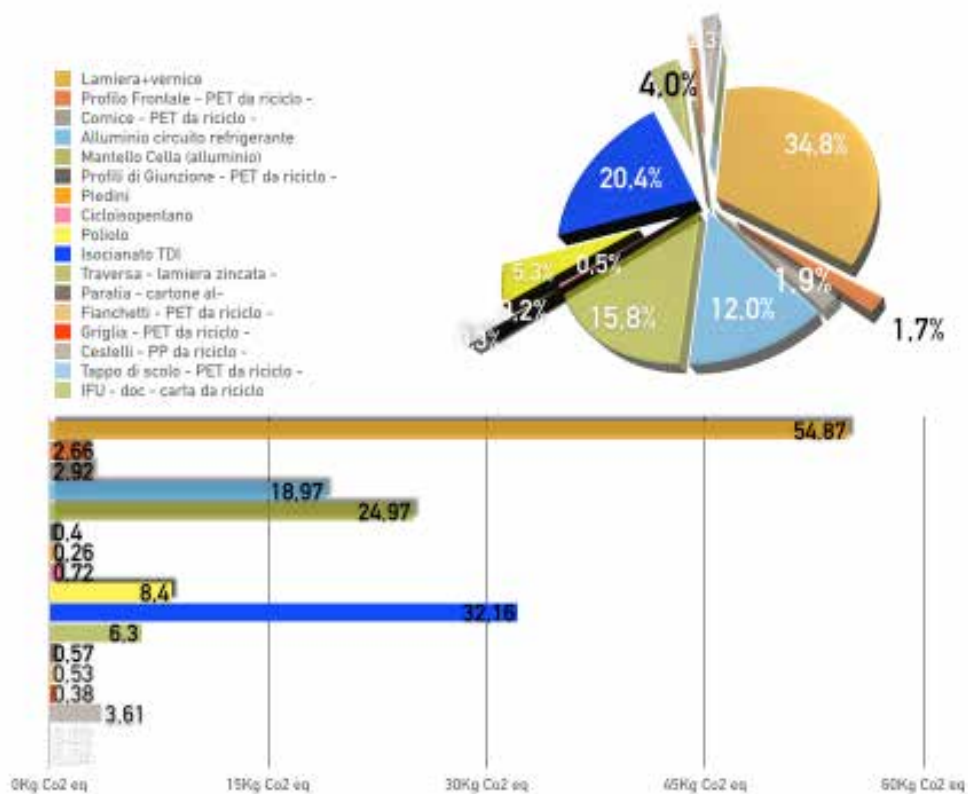
(Immagine n. 131j)

Grafici degli impatti relativo ai KgCO2 eq delle fasi di Pre-prod. e Produzione della porta (HIGH CHEST)

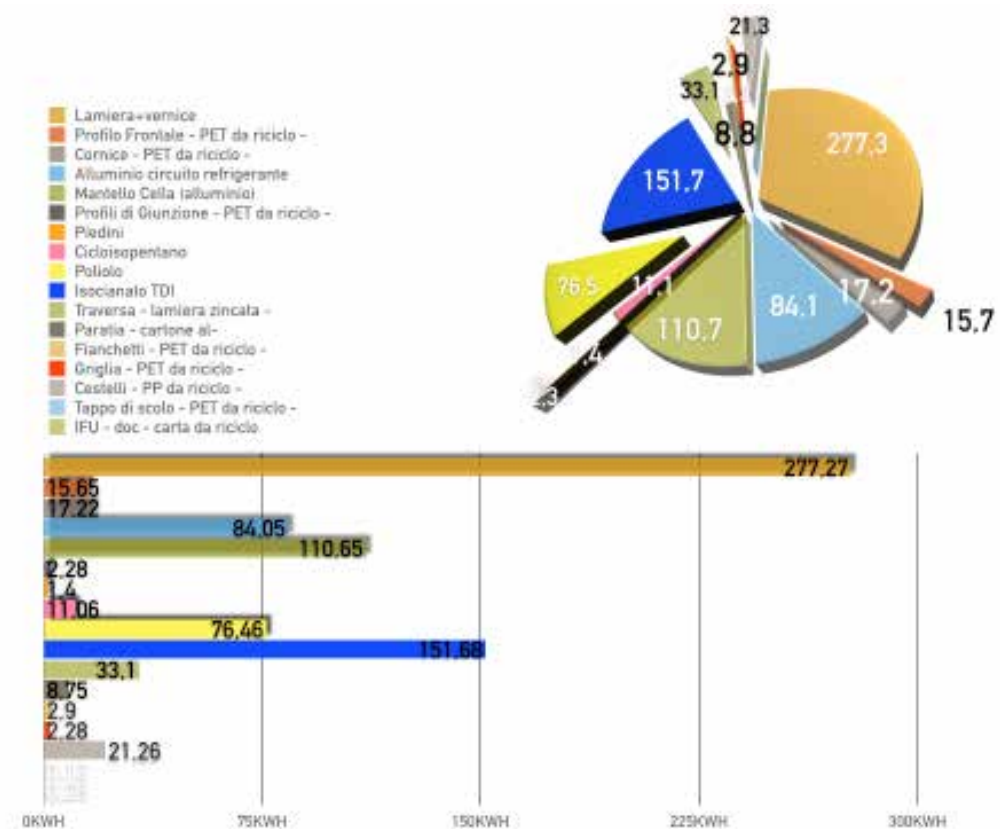


(Immagine n. 131k)

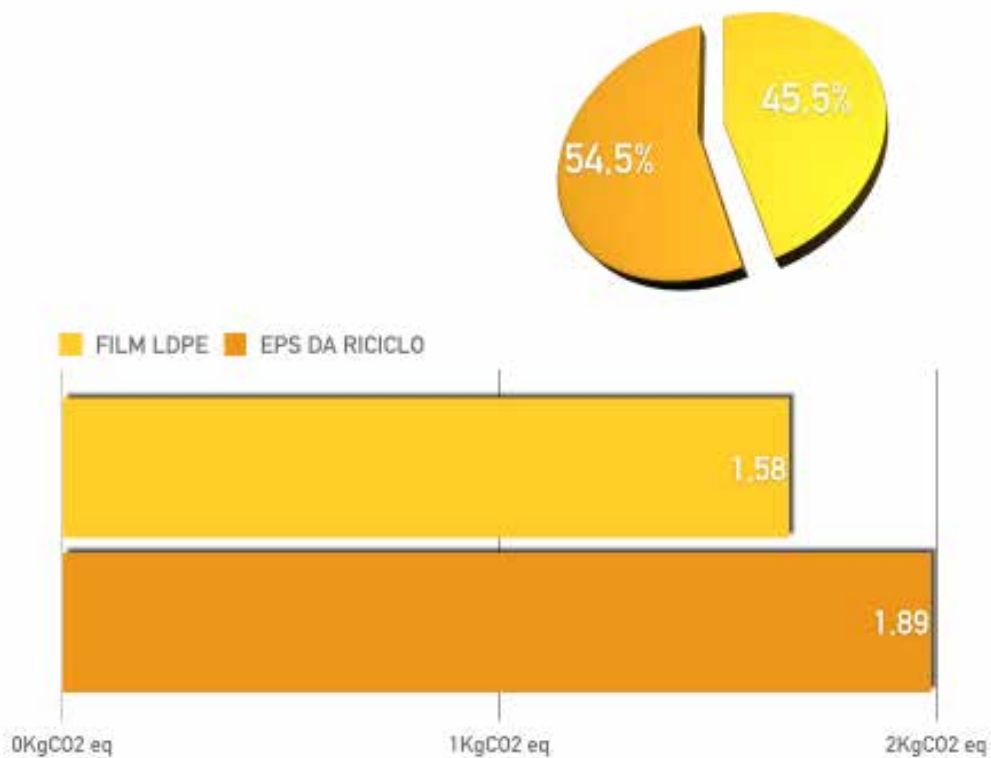
Grafici degli impatti relativo ai KWH delle fasi di Pre-prod. e Produzione della porta (HIGH CHEST)



(Immagine n. 131l)
Grafici degli impatti relativo ai KgCO2 eq delle fasi di Pre-prod. e Produzione del cabinet (HIGH CHEST)

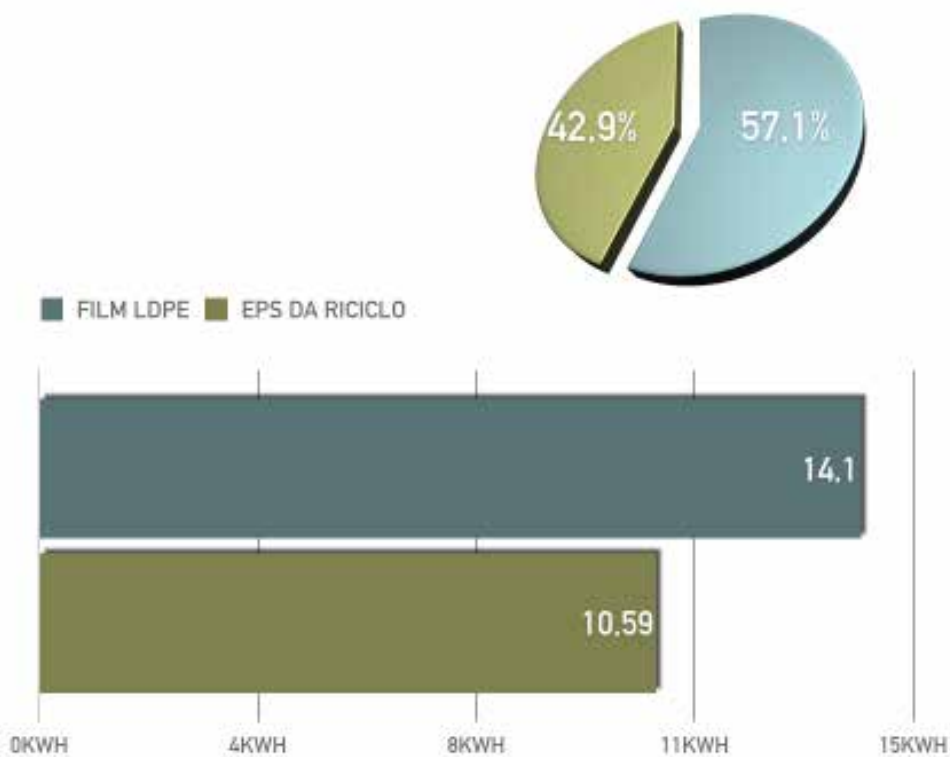


(Immagine n. 131m)
Grafici degli impatti relativo ai KWH delle fasi di Pre-prod. e Produzione del cabinet (HIGH CHEST)



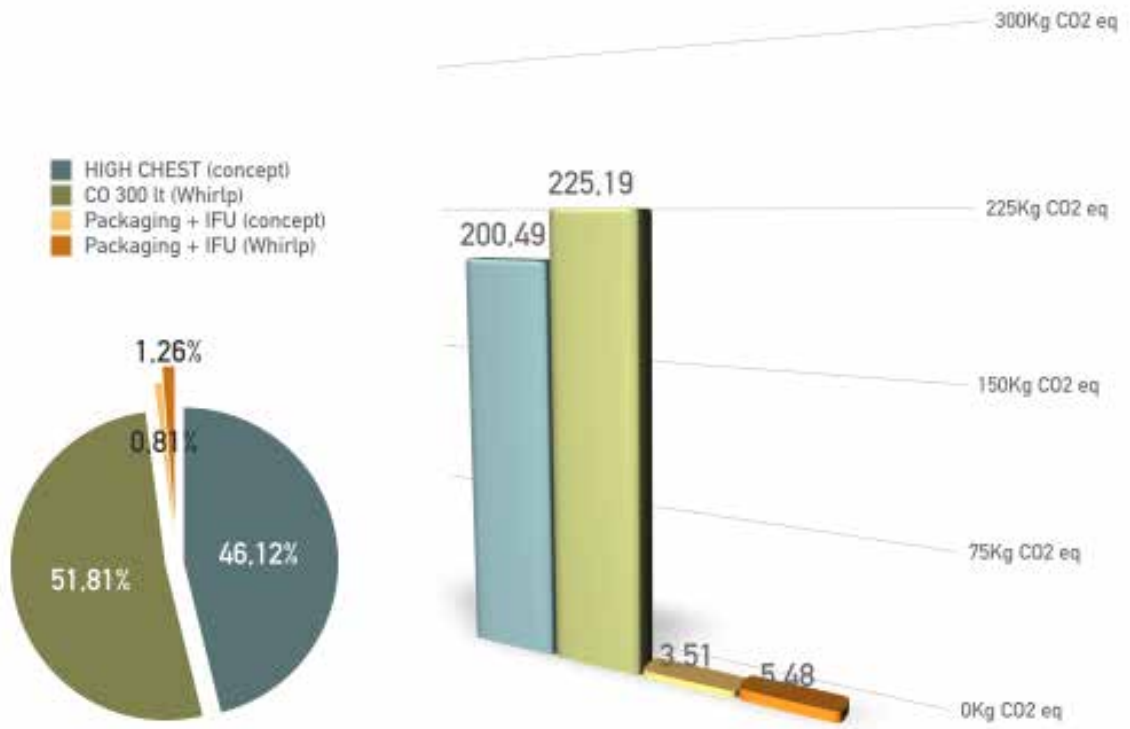
(Immagine n. 131n)

Grafici relativi ai KgCO2 eq del packaging nella fase di Pre-Produzione e Produzione (HIGH CHEST)

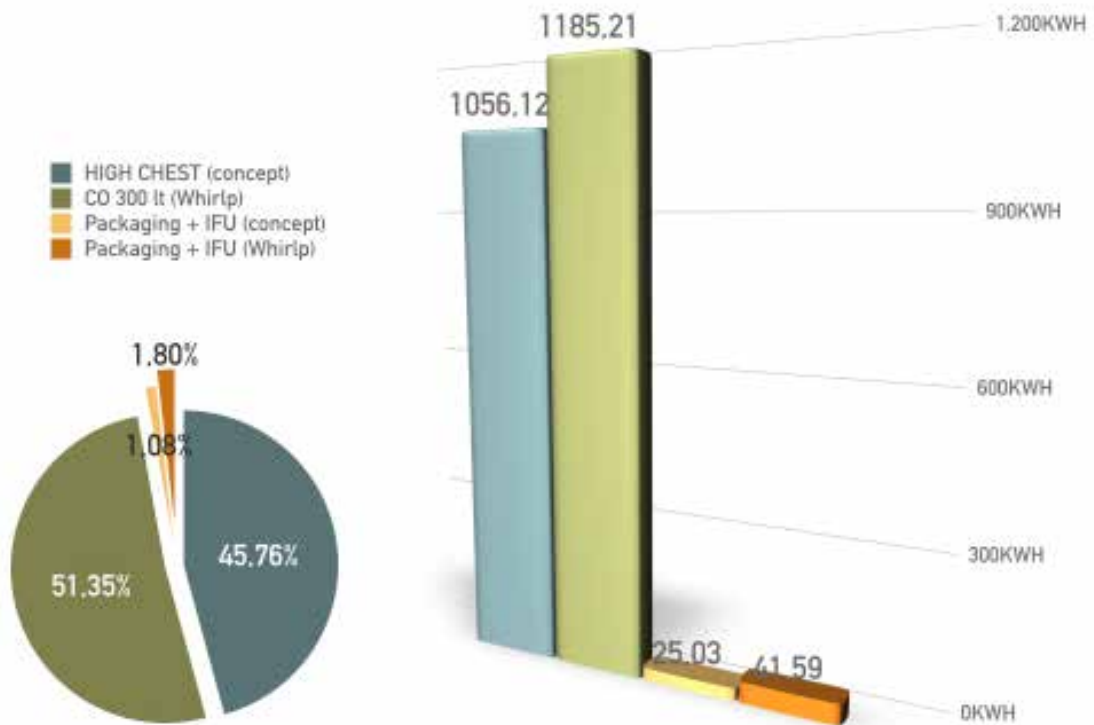


(Immagine n. 131o)

Grafici relativi ai KWH del packaging nella fase di Pre-Produzione e Produzione (HIGH CHEST)



(Immagine n. 131p)
 Grafici comparativi tra concept High Chest e CO 300lt relativi ai KgCO2 eq totali



(Immagine n. 131q)
 Grafici comparativi tra concept High Chest e CO 300lt relativi ai KWH

La progettazione dell'interfaccia-utente permette una migliore comprensione dei consumi, non solo energetici (nel caso di guasti o malfunzionamenti), ma anche relativi allo spreco di cibo che, secondo lo studio effettuato dall'azienda, risulta essere molto elevato per questa tipologia di prodotto. Inoltre le innovazioni apportate riguardano anche la fase d'uso. La maniglia ad esempio permette una più facile apertura rispetto al prodotto precedente; la distanza da terra del prodotto facilita l'avvicinamento; l'organizzazione interna dei cestelli (contraddistinti da colori) facilita l'individuazione dei cibi. Il concept finale presenta una integrazione di tutti i contributi delle strutture di ricerca coinvolte. Se si osserva il flusso progettuale, con riferimento ai contributi dei

singoli strumenti utilizzati, si evince che il concetto di sostenibilità nel prodotto finale è dato sia dalle analisi ambientali svolte, sia dall'inserimento di un'interfaccia utente che è in grado di stimolare, nella fase d'uso, comportamenti più efficienti. Le caratteristiche finali del prodotto derivano da tutto il percorso progettuale; dalle osservazioni esperte iniziali, alle analisi svolte sulla base dell'User Centred Design⁶⁴⁸, dalle analisi ambientali al workshop dove sono state applicate tecniche come il brainstorming ed il moodboard. Nello specifico la decisione di inserire l'interfaccia deriva proprio dalla fase di workshop.

648 LOTTI G., TOSI F., BRISCHETTO A., BRUNI I. (2015), *User Centred Design for eco-efficient behaviors in home appliances'industry*, Proceedings 19th Triennial Congress of the IEA, Melbourne 9-14 August 2015.



(Immagine n. 131r)
 Dettaglio dell'interfaccia di gestione e controllo del prodotto



(Immagine n. 131s)

Immagine relativa alla presentazione finale del progetto presso il Design Campus - Dipartimento DIDA



5.2

TRIACA

progetto di un nuovo camper per Trigano Spa

OBIETTIVI

L'obiettivo principale del progetto era quello di creare un nuovo camper a ridotti consumi ambientali sia nella fase di utilizzo che dal punto di vista dei materiali impiegati.

La tipologia di prodotto su cui si è focalizzata la ricerca ha riguardato un camper super compatto dalla lunghezza totale inferiore ai sei metri.

Sono stati portati miglioramenti: nella fase d'uso (attraverso la progettazione di un'interfaccia per monitorare i consumi e la gestione domotica delle funzionalità), dal punto di vista del peso del veicolo (attraverso l'alleggerimento della scocca grazie all'impiego della fibra di basalto in sostituzione

alla fibra di vetro e alla parziale eliminazione del legno nella scocca e nel pavimento), dal punto di vista dei materiali impiegati (nello specifico resina naturale per la pavimentazione, imbottiti in schiuma a base di polioli da fonti rinnovabili⁶⁴⁹ e strutture in polimeri da riciclo in sostituzione del legno di abete).

Gli obiettivi erano così suddivisi:

- Riduzione degli impatti nella fase di utilizzo attraverso l'impiego di pannello fotovoltaico in ottica di riduzione dei consumi energetici;

⁶⁴⁹ Cfr. paragrafo precedente.

- 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.

Più in generale il progetto si inserisce nel contesto del distretto della camperistica (Val D'Elsa e Val di Pesa) caratterizzato da un tasso di innovazione estremamente basso; solo recentemente a causa della forte contrazione del mercato è stata avvertita la necessità di un apporto innovativo a favore di una maggiore competitività⁶⁵⁰ (Lotti G., 2014).

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

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. Nello specifico i materiali alternativi proposti hanno riguardato l'impiego

di fibra di basalto in sostituzione della vibra di vetro ed un materiale composito proveniente da polimeri da riciclo, da utilizzare in sostituzione ai regoli di abete che costituiscono attualmente la struttura della fiancata. Durante lo svolgimento del progetto sono state condotte anche prove relative alla resistenza meccanica al fine di valutare la tenuta, durante la fase di spostamento del camper, del mobilio, che per modalità costruttiva è ancorato attraverso delle piastre metalliche ai regoli strutturali.

Il **Dipartimento di Scienze Politiche e Cognitive** (UNISI) si è occupato della parte di comunicazione relativa alla presentazione del camper durante le fiere di settore e alla realizzazione di un video del prototipo realizzato.

CUBIT ha eseguito dei test relativi all'installazione dell'antenna satellitare e all'impiego del fotovoltaico, sia tradizionale che in cristallino.

FASI DI RICERCA

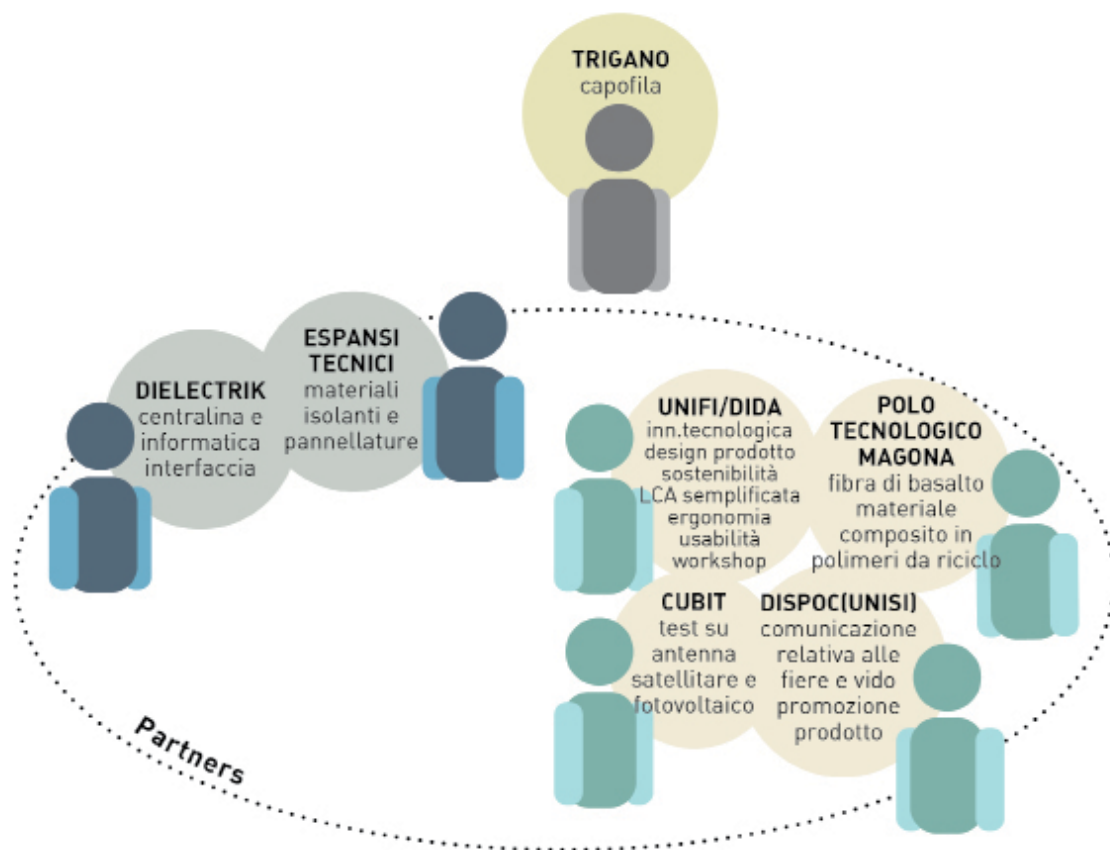
Il gruppo del **Dipartimento DIDA**, formato dai docenti e dai ricercatori citati al paragrafo precedente ha lavorato secondo le seguenti fasi:

FASE 1

Valutazioni esperte svolte su tre livelli:

- **ergonomia:** individuazione delle criticità attraverso osservazione diretta ed individuazione delle criticità, Laboratorio LEU (DIDALABS);
- **sostenibilità:** sulla base della distinta base è stata effettuata un'analisi delle criticità relativa ai materiali attraverso l'utilizzo del database Matrec, Laboratorio LDS (DIDALABS);
- **innovazione/innovazione formale:** analisi di benchmark anche in settori affini in ottica di trasferimento tecnologico dal settore arredo,

650 LOTTI G. (2014), *In-Between Design. Ricerche e progetti per il sistema interni*. DIDA ricerche, Firenze, pp. 59-67 (pp. tot. 133).



(Immagine n. 132)
Le aziende e i gruppi di ricerca del progetto TRIACA

soprattutto per quanto riguarda la trasformabilità interna.

FASE2

- **ergonomia:** prove con utenti e interviste;
- **sostenibilità:** LCA semplificata relativa al precedente modello di camper.

FASE3

- **Workshop:** coordinato da tutto il gruppo di ricerca che ha previsto il coinvolgimento di circa 20 studenti.

FASE4

- **Sintesi del progetto:** lo studente selezionato dal workshop ha lavorato in sinergia con il gruppo di ricerca al fine di ottimizzare il concept per la produzione.
- **sostenibilità:** LCA semplificata

relativa al concept (realizzata soltanto sulla fiancata, sul pavimento e sugli imbottiti). Questa scelta è stata fatta conseguentemente alla definizione del prototipo finale ritenendo queste le tre parti in cui sono state apportate le modifiche più rilevanti.

Durante lo svolgimento delle varie fasi, sono avvenuti circa dodici incontri collettivi con gli altri organismi di ricerca e le aziende coinvolte, al fine di valutare gli stati di avanzamento della ricerca sulla base degli obiettivi prefissati.

In alcune fasi sono avvenuti anche incontri tra le singole unità di ricerca e le aziende. Ad esempio per lo sviluppo dell'interfaccia vi è stato un collegamento diretto con l'azienda Dielectrik e per la parte di comunicazione con l'Università di Siena.

LCA SEMPLIFICATA E COMPARAZIONE TRA VECCHIO MODELLO TL590 E CONCEPT TRIACA

MODELLO TL590

L'analisi è stata condotta sulla base della procedura presentata al paragrafo precedente⁶⁵¹:

- **DEFINIZIONE DEGLI OBIETTIVI** (*goal definition and scoping*)

Anche in questo caso il campo di azione dell'analisi ha riguardato la fase di approvvigionamento delle materie prime e la produzione dei semilavorati (esclusi i trasporti).

Come unità funzionale è stato scelto 1ml di camper in modo da poter comparare la prima analisi non solo con quella relativa al concept di progetto ma eventualmente anche con altri modelli. Sull'UF vi è da dire che essendo una LCA semplificata i dati inseriti nel tool sono stati quelli provenienti direttamente dalla distinta base dell'azienda e l'impatto all'unità funzionale è stato ridotto soltanto in una fase successiva (solo come dato utile all'eventuale comparazione con altri veicoli).

- **INVENTARIO** (*Life Cycle Inventory*)

Non si riportano tutte le distinte base dei vari macro-componenti del camper ma solo un esempio (si veda l'immagine n. 133) - La prima analisi relativa al modello TL590 è stata condotta sulle seguenti macro-componenti:

- scocca (fiancata destra e sinistra; frontale e posteriore alti; pavimentazione);
- mobilio;
- imbottiti;

- **VALUTAZIONE IMPATTI** (*Assessment*)

651 Cfr. paragrafo 5.1 (si veda metodologia e tool utilizzato).

- Inserimento e analisi dati attraverso tool LCA dei componenti relativi alle parti sopra elencate;
- valutazione degli impatti attraverso la realizzazione di grafici delle macro-componenti del veicolo.

Anche per questa fase non si riporta tutta l'analisi ma solo degli esempi relativi alla fiancata (si veda l'immagine n. 133)

Dalla prima LCA si è ricavato il totale degli impatti relativi ai KgCO₂ eq e KWH nelle fasi di pre-produzione e produzione delle macro-aree.

- **INTERPRETAZIONE DEI RISULTATI** (*Life Cycle Interpretation*)

Individuazione di materiali o tecnologie produttive a minor impatto ambientale, in collaborazione con Trigano e le altre strutture di ricerca sulla base delle verifiche effettuate.

In particolare in questa fase sono stati valutati materiali in collaborazione con il Polo Tecnologico della Magona ed è stata valutata con l'azienda la possibile applicazione di un materiale (eco-malta) individuato durante l'analisi iniziale attraverso la consultazione del tool Matrec presente al laboratorio LDS.

LCA SEMPLIFICATA DEL MODELLO TRIACA CONCEPT

La LCA semplificata relativa al concept di prodotto è stata condotta solo su tre macro-aree:

- fiancata;
 - pavimentazione;
 - imbottiti e tappezzeria;
- escludendo quindi il mobilio ed altre componenti della scocca elencate in precedenza.

Si elenca di seguito i materiali sostitutivi utilizzati per la realizzazione del prototipo ed utilizzati per eseguire



modello TL590



fiancata camper

distinta base

Articolo	Descriz	Quantità	UM	Geet	% sc	Qta	Note
0A2000002091	MULT. PLACCATO 1 LATO BEIGE STRIATO	1	NL	PRD	0	1,0000	
0A1000002000	COMPENSATO 390X1230X3 B/C P/20	0,00771	MC	ACQ	9	0,0073	
0A1000002000	ALKACERO BEIGE CHIARO STRIATO 0,12	2,737	MD	ACQ	3	2,6548	
0R1000004200	COLLA VINILICA PER PLACCATURA	0,33	KG	ACQ	9	0,3	Insieme
0A2000002091	MULT. PLACCATO 1 LATO BEIGE STRIATO	1	NL	PRD	0	1,0000	
0A1000002000	COMPENSATO 390X1230X3 B/C P/20	0,00848	MC	ACQ	5	0,0081	
0A1000002000	ALKACERO BEIGE CHIARO STRIATO 0,12	2,95	MD	ACQ	3	2,8615	
0R1000004200	COLLA VINILICA PER PLACCATURA	0,363	KG	ACQ	5	0,3443	Insieme
0A2000002091	MULT. PLACCATO 1 LATO BEIGE STRIATO	1	NL	PRD	0	1,0000	
0A1000002000	COMPENSATO 390X1230X3 B/C P/20	0,009077	MC	ACQ	5	0,0086	
0A1000002000	ALKACERO BEIGE CHIARO STRIATO 0,12	3,22	MD	ACQ	3	3,1234	
0R1000004200	COLLA VINILICA PER PLACCATURA	0,3803	KG	ACQ	9	0,3709	Insieme
4V3000000000	KIT POLISTIROLO FIANCATA DX TL590	0,1658036	MC	ACQ	0	0,1661	Styrofoam LR-X
MP001MP0001	LEGNO ARRETE PER SCOCCIA	0,005	MC	ACQ	45	0,0028	
MP001MP0008	LEGNO ARRETE D88	0,008	MC	ACQ	45	0,0044	
0A1000002000	VEKAPLAN 5 IN PVC ESPANSO SP 26,7MM	0,70	MC	ACQ	15	0,6830	
MP001MP0003	VEKAPLAN 5F IN PVC ESPANSO SP 3MM	1,2	MC	ACQ	15	1,0200	
0R1000003000	POLIURETANICA HOT MELT	1,000	KG	ACQ	5	1,0412	INDIEME
0R1000004000	COLLA POLIURETANICA MORVO LIQ.30	1,000	KG	ACQ	5	1,0412	INDIEME
0R1000004000	COLLA POLIURETANICA MANUALE	0,040	KG	ACQ	5	0,0426	INDIEME
0V4000001000	GLA BOKIPA YTH 2660X1 B COL P/01248	10,74	MC	ACQ	10	9,8860	
0A2000002091	COMPENSATO 390X1230X3 B/C P/20	2,98	MC	ACQ	0	3,0420	escluso LCA
0A2000002091	COMPENSATO 390X1230X3 B/C P/20	2,98	MC	ACQ	0	2,6540	escluso LCA
V19C0181	REGOLO X PIASTRA DI MULTISTRATO 14 mm	0,001509	MC	ACQ	0	0,0016	
0V30000001000	PIASTRA ALLUM INTERNO 80X88 PER	4	NL	ACQ	0	4,0000	
V023P00002	POLISTIROLO 266X266 SP 30 DENS.20	0,75	NL	ACQ	0	0,7500	
0A2000002091	COMPENSATO 390X1230X3 B/C P/20	0,30	MC	ACQ	0	0,2500	escluso LCA

assessment materie prime e semilavorati

Material	Quantità	UM	Geet	% sc	Qta	Note
COMPENSATO 390X1230X3 B/C P/20	0,00771	MC	ACQ	9	0,0073	
ALKACERO BEIGE CHIARO STRIATO 0,12	2,737	MD	ACQ	3	2,6548	
COLLA VINILICA PER PLACCATURA	0,33	KG	ACQ	9	0,3	Insieme
COMPENSATO 390X1230X3 B/C P/20	0,00848	MC	ACQ	5	0,0081	
ALKACERO BEIGE CHIARO STRIATO 0,12	2,95	MD	ACQ	3	2,8615	
COLLA VINILICA PER PLACCATURA	0,363	KG	ACQ	5	0,3443	Insieme
COMPENSATO 390X1230X3 B/C P/20	0,009077	MC	ACQ	5	0,0086	
ALKACERO BEIGE CHIARO STRIATO 0,12	3,22	MD	ACQ	3	3,1234	
COLLA VINILICA PER PLACCATURA	0,3803	KG	ACQ	9	0,3709	Insieme
KIT POLISTIROLO FIANCATA DX TL590	0,1658036	MC	ACQ	0	0,1661	Styrofoam LR-X
LEGNO ARRETE PER SCOCCIA	0,005	MC	ACQ	45	0,0028	
LEGNO ARRETE D88	0,008	MC	ACQ	45	0,0044	
VEKAPLAN 5 IN PVC ESPANSO SP 26,7MM	0,70	MC	ACQ	15	0,6830	
VEKAPLAN 5F IN PVC ESPANSO SP 3MM	1,2	MC	ACQ	15	1,0200	
POLIURETANICA HOT MELT	1,000	KG	ACQ	5	1,0412	INDIEME
COLLA POLIURETANICA MORVO LIQ.30	1,000	KG	ACQ	5	1,0412	INDIEME
COLLA POLIURETANICA MANUALE	0,040	KG	ACQ	5	0,0426	INDIEME
GLA BOKIPA YTH 2660X1 B COL P/01248	10,74	MC	ACQ	10	9,8860	
COMPENSATO 390X1230X3 B/C P/20	2,98	MC	ACQ	0	3,0420	escluso LCA
COMPENSATO 390X1230X3 B/C P/20	2,98	MC	ACQ	0	2,6540	escluso LCA
REGOLO X PIASTRA DI MULTISTRATO 14 mm	0,001509	MC	ACQ	0	0,0016	
PIASTRA ALLUM INTERNO 80X88 PER	4	NL	ACQ	0	4,0000	
POLISTIROLO 266X266 SP 30 DENS.20	0,75	NL	ACQ	0	0,7500	
COMPENSATO 390X1230X3 B/C P/20	0,30	MC	ACQ	0	0,2500	escluso LCA

(Immagine n. 133)

Foto, distinta base e tabella di assessment relativa alla fiancata del modello TL590

la LCA semplificata sul concept e la relativa comparazione.

Per la fiancata: in sostituzione della fibra di vetro è stata utilizzata la fibra di basalto e in sostituzione dei montanti strutturali in abete si è usato un composito in legno+polimeri da riciclo (PVC) individuato dal Polo Tecnologico della Magona.

Per gli imbottiti e i rivestimenti: è stato utilizzato un PUR a base di polioli da fonte rinnovabile.

Per il pavimento: è stata utilizzata la fibra di basalto in sostituzione del materiale compensato e un'eco-malta in sostituzione dell'impiallaccio in PVC.

RIEPILOGO DEGLI IMPATTI TL590 e CONCEPT TRIACA (fiancata, pavimento e imbottiti-rivestimenti)

TOTALE modello TL590

Kg CO2 eq = 510,92

KWH = 4.044,48

TOTALE modello concept TRIACA

Kg CO2 Eq = 453,53

KW/h = 3.073,04

I risultati complessivi (relativi a queste tre macro-aree) hanno portato ad una riduzione degli impatti pari a:

RIDUZIONE OTTENUTA

- **11 %** rispetto ai KgCO2 eq
- **24 %** rispetto ai KWH

Alle pagine seguenti sono riportati i grafici comparativi tra il modello TL590 e il concept realizzato per ogni singolo macro-componente.

MIGLIORAMENTO FIANCATA (si veda immagine n. 133a-133b)

Dall'immagine si può vedere che il



(Immagine n. 133a)
Dettaglio della fiancata con fibra di basalto
(fase di prototipo)

miglioramento relativo agli impatti della fiancata deriva dall'utilizzo della fibra di basalto e dall'utilizzo di strutture montanti in materiale composito anziché in legno. Trigano sta ancora valutando la riduzione dei consumi nella fase di marcia del veicolo dovuta all'alleggerimento della scocca.

I montanti in materiale composito portano dei vantaggi in termini di durata rispetto al legno che risulta facilmente attaccabile da marcescenze.

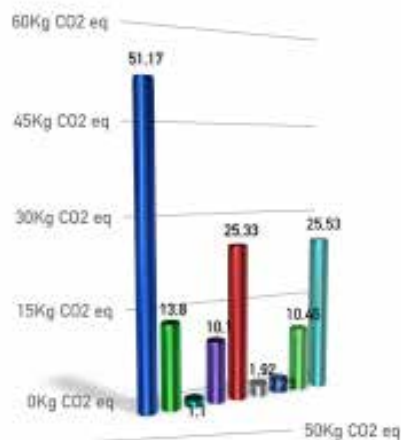
MIGLIORAMENTO PAVIMENTO (si veda immagine 133c-133d)

La parte del pavimento è stata migliorata grazie alla sostituzione del rivestimento in PVC con un'eco-malta composta da: 40% vetro riciclato, 42% quarzo/cotto/marmo, 18% copolimeri a base di acqua (si veda immagine 133c). Il materiale utilizzato è certificato Ecolabel e l'azienda produttrice ISO 14001.

Totale **CONCEPT TRIACA**

141,64 Kg CO2 Eq

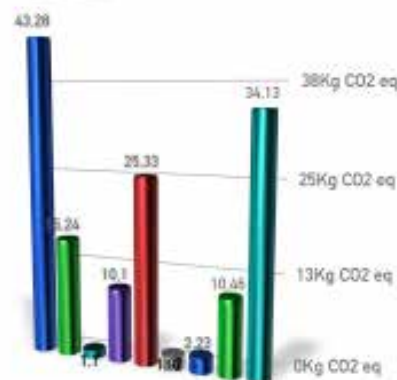
- PVC (Alk-Acero + Vek)
- Materiale composito (legno + Pvc)
- Massello Abete
- Multistrato di Pioppo
- Kit_Polistirolo
- Piastra Alluminio
- Colla Vinilica
- Colla Poliuretanic
- Materiale in Fibra di basalto



Totale **MOD. TL590**

144,79 Kg CO2 Eq

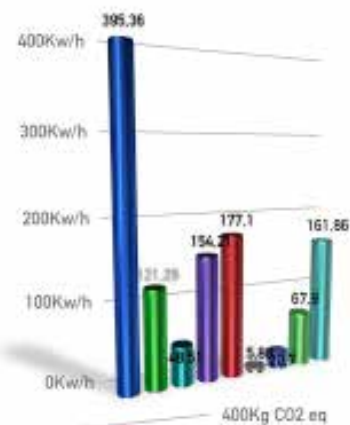
- PVC (Alk-Acero + Vek)
- Compensato
- Massello
- Multistrato di Pioppo
- Kit_Polistirolo
- Piastra Alluminio
- Colla Vinilica
- Colla Poliuretanic
- Bobina Vetroresina



Totale **CONCEPT TRIACA**

1.154,90 Kw/h

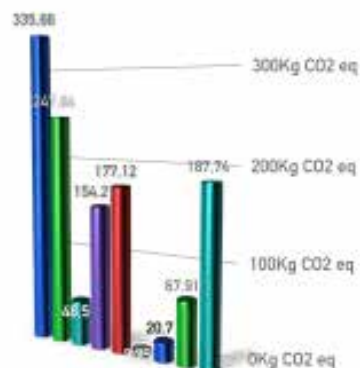
- PVC (Alk-Acero + Vek)
- Materiale composito (legno + PVC ricic.)
- Massello Abete
- Multistrato di Pioppo
- Kit_Polistirolo
- Piastra Alluminio
- Colla Vinilica
- Colla Poliuretanic
- Materiale in Fibra di basalto



Totale **MOD. TL590**

1.247,43 Kw/h

- PVC (Alk-Acero + Vek)
- Montanti Legno
- Massello
- Multistrato di Pioppo
- Kit_Polistirolo
- Piastra Alluminio
- Colla Vinilica
- Colla Poliuretanic
- Bobina Vetroresina

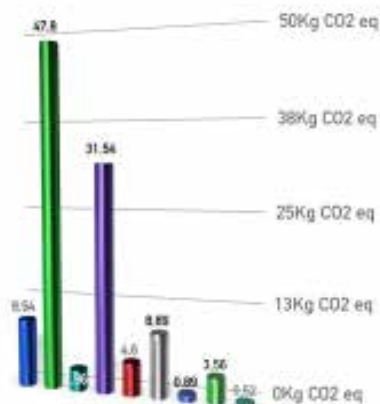


(Immagine n. 133b)
Grafici comparativi relativi alla fiancata

Totale **CONCEPT TRIACA**

110,49 Kg CO2 Eq

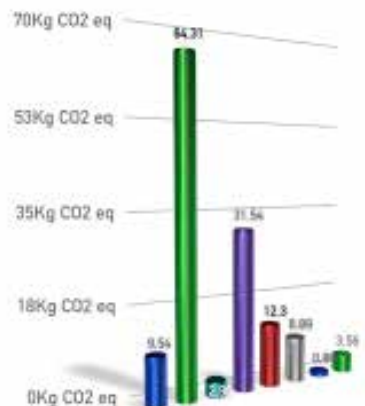
- Legno Abete
- Materiale in Fibra di Basalto
- Multistrato pioppo
- Polistirolo
- Tappeto ECO-MALTA
- Colla Ureica
- Induritore pavim.
- Colla vinilica
- Compensato



Totale **MOD. TL590**

130,39 Kg CO2 Eq

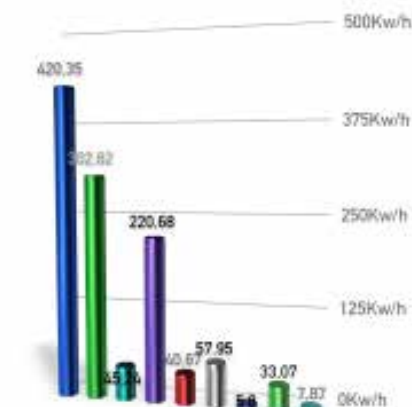
- Legno Abete
- Compensato
- MULTistrato pioppo
- Polistirolo
- Tappeto PVC
- Colla Ureica
- Induritore pavim.
- Colla vinilica



Totale **CONCEPT TRIACA**

1.134,26 Kw/h

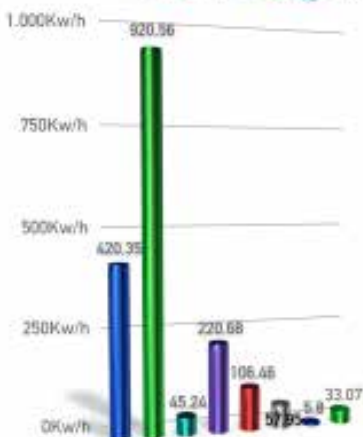
- Legno Abete
- Materiale in Fibra di Basalto
- Multistrato pioppo
- Polistirolo
- Tappeto ECO-MALTA
- Colla Ureica
- Induritore pavim.
- Colla vinilica
- Compensato



Totale **MOD. TL590**

1.810,11 Kw/h

- Legno Abete
- Compensato
- MULTistrato pioppo
- Polistirolo
- Tappeto PVC
- Colla Ureica
- Induritore pavim.
- Colla vinilica



(Immagine n. 133c)

Grafici comparativi relativi alla pavimentazione

L'applicazione di questo materiale su un camper risulta innovativa in quanto, solitamente, è un materiale utilizzato negli spazi interni.

Inoltre la riduzione degli impatti deriva dall'eliminazione del materiale compensato sostituito con la fibra di basalto; anche in questo caso non solo vi è stata una riduzione degli impatti ambientali ma anche un alleggerimento in termini di peso.

MIGLIORAMENTO DEGLI IMBOTTITI (si veda immagine 133e)

Per gli imbottiti sono stati utilizzati PUR a base di polioli da fonti rinnovabili che hanno permesso la riduzione di circa 30KgCO2 eq e circa 200 KWH.

Anche in questo caso è da sottolineare che i miglioramenti del nuovo progetto dal punto di vista della sostenibilità, sono stati generati da tutto il processo del progetto e non solo dall'analisi ambientale, anche perché, la comparativa, si è potuta svolgere soltanto dopo aver definito il concept.

La riduzione degli impatti è stata quindi generata grazie ad una analisi semplificata dei componenti principali del modello TL590 che ha permesso un'analisi delle criticità dei materiali utilizzati ed un'indagine attraverso data base Matrec al fine di individuare materiali alternativi (ad esempio l'ecomalta).

Inoltre i risultati del progetto derivano dalle analisi condotte secondo i principi dell'UCD e dalla fase di workshop, da cui è scaturito il concept *open space* che ha permesso la realizzazione di un'innovativa distribuzione funzionale degli spazi per la tipologia di prodotto camper.

INFORMAZIONI AMBIENTALI

ORIGINE

COMPOSIZIONE

- Materiale vergine
 - +42% scarto, tutto, niente
 - +18% copolimeri a base acqua
- Materiale riciclato
 - +47% scarto

RINE VITA

DOCUMENTI

CERTIFICAZIONI

- Ambientali di prodotto
 - Crediti LEED
 - Accolati
- Ambientali di ingresso
 - ISO 14001
- Società di prodotto
 - /
- Società di impresa
 - /

VARE

- ISO complant
- Alcolici
- Licenza e firma il titolare ed il titolo degli scarti di lavorazione
- Materiale consigliato per le costruzioni riciclabili
- Tracciabilità certificata dalle materie prime impiegate

FOOTPRINT®

- Consumi energetici CO2
 - /
- Emissioni climalcavi
 - /

INFORMAZIONI TECNICHE

CARATTERISTICHE TECNICHE

Solida

COMMERIALIZZAZIONE

Formato

- Single

LAVORAZIONE

Tecnologia

- Generata in opera

Installare

- Intonacatura
- Lapidatura
- Liscivatura
- Assorbimento
- Trattamento a raggi UV
- Trattamento antibatterico
- Trattamento antiscalfittura
- Trattamento idrorepellente
- Verticalità

CARATTERISTICHE SENSORIALI

Aspetto

- Lucido
- Matte
- Semi lucido

Trasparenza

- Opaco

Tattili

- liscio
- LURO
- Poroso
- fluidi

Durezza

- Rigidi

Colorazione

- Vari colori e pattern

ALTRE CARATTERISTICHE

Dichiarazione dal produttore

- Traspirante
- Non ingiallisce
- Resistente ai raggi UV
- Non infiammabile
- Resistente agli agenti atmosferici
- Non provoca irritazioni sulla pelle

Principali applicazioni

- Pavimentazioni
- Rivestimenti
- Complementi d'arredo

Principali applicazioni

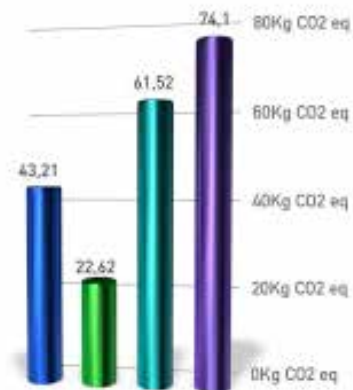
- Pavimentazioni
- Rivestimenti
- Complementi d'arredo

(Immagine n. 133d)
Scheda tecnica della malta utilizzata per la
pavimentazione
(Fonte: Matrec)

Totale **CONCEPT TRIACA**

201.40 Kg CO2 Eq

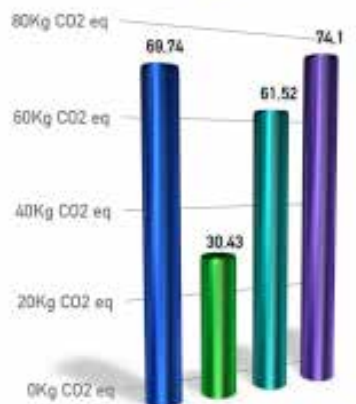
- PUR Cuscini e schienali
- PUR Materasso Basc.
- Polietere Divani
- Cotone Materasso



Totale **MOD. TL590**

235.74 Kg CO2 Eq

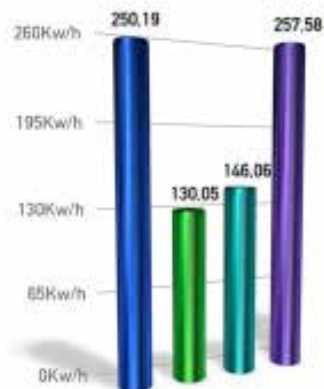
- PUR Cuscini e schienali
- PUR Materasso Basc.
- Polietere Divani
- Cotone Materasso



Totale **CONCEPT TRIACA**

783.88 Kw/h

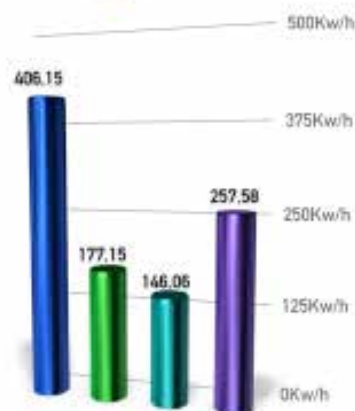
- PUR Cuscini e schienali
- PUR Materasso Basc.
- Polietere Divani
- Cotone Materasso



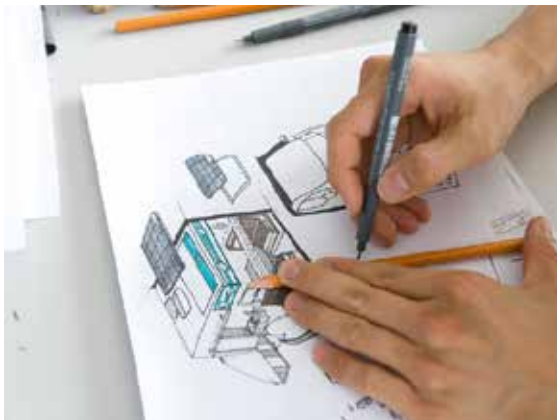
Totale **MOD. TL590**

986.94 Kw/h

- PUR Cuscini e schienali
- PUR Materasso Basc.
- Polietere Divani
- Cotone Materasso



(Immagine n. 133d)
Grafici comparativi relativi agli imbottiti



(Immagine n. 133e)
Alcune fasi del workshop



(Immagine n. 133f)
Il concept generato nel workshop

Non per ultima risulta importante la progettazione dell'interfaccia, che permette all'utente un costante controllo dei consumi del veicolo inducendolo ad adottare comportamenti più sostenibili e quindi riducendo gli sprechi.

Il concetto dell'*open space* permette una facile fruizione degli spazi anche in dimensioni ridotte. 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.

Inoltre sono state introdotte importanti innovazioni per quanto riguarda l'area cucina introducendo piastre a induzione removibili per permettere, oltre a un migliore utilizzo degli spazi interni, anche la possibilità di cucinare all'aperto.

Altre ottimizzazioni riguardano la trasformabilità della zona dinette in zona notte da cui si possono ricavare quattro posti letto, di cui uno basculante che grazie all'espandibilità del tetto permette un comfort ottimale, l'altro attraverso la trasformazione dei divani per mezzo di un meccanismo introdotto dal settore arredo.



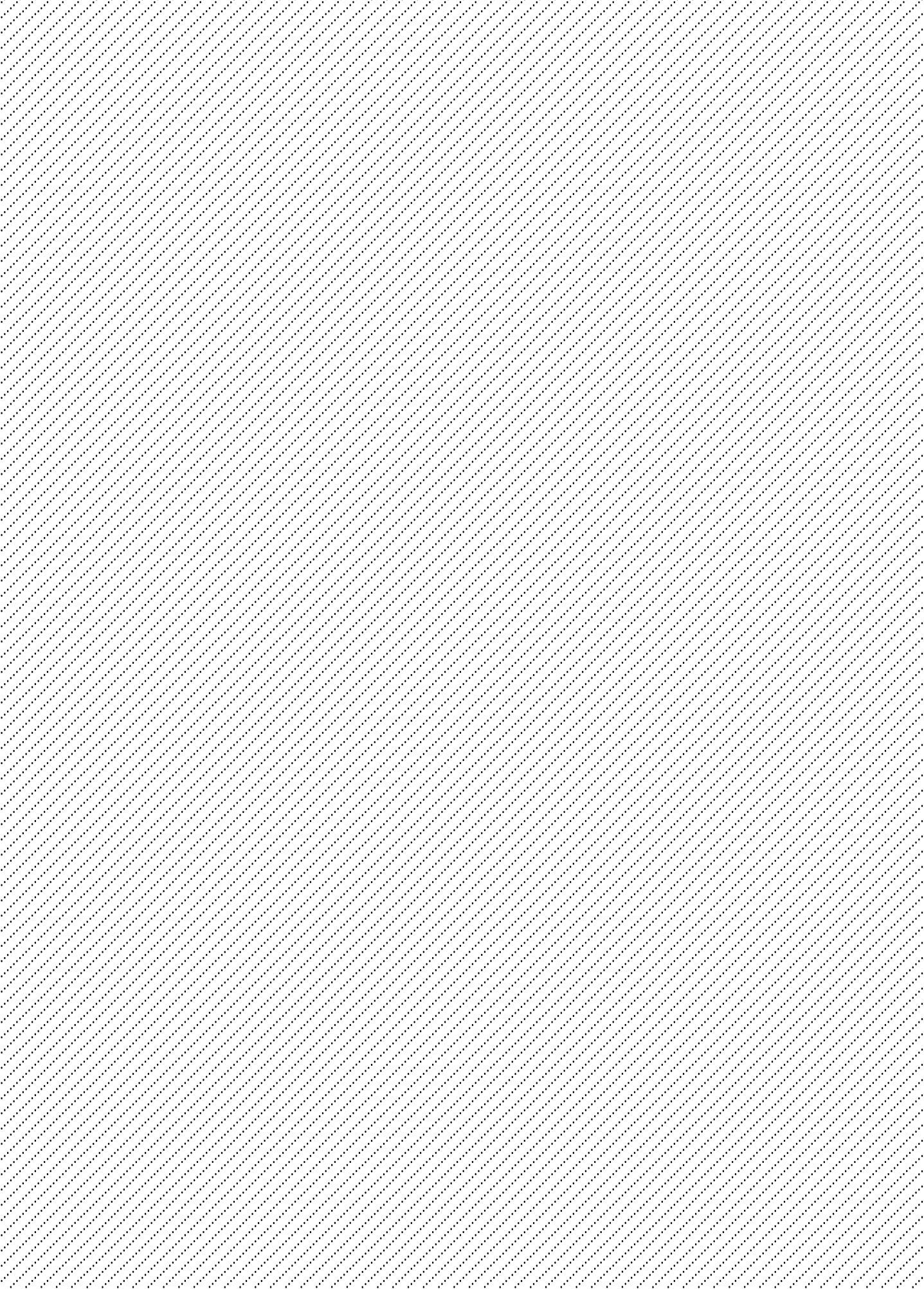
(Immagine n. 133g)
Grafica dell'interfaccia e in basso foto del prototipo



(Immagine n. 133h)
Foto degli interni del prototipo realizzato



(Immagine n. 133i)
Foto degli interni del prototipo realizzato



6

Scenario



Metodi e strumenti
Complessità
Edge of Chaos
Interrelazioni
Ordine/Disordine
Organizzazione
Metodi e Strumenti
Flusso progettuale
Squiggle
Far-vedere
Vedere
Pre-vedere
Valutare qualitativamente
Misurare quantitativamente
Analisi
Ricerca
Concept
Prototipi

Progettare per la sostenibilità nello scenario descritto ai paragrafi precedenti, dove l'aspetto sistemico dovrà essere tenuto come principale *driver* progettuale e di innovazione, comporta conseguentemente un aumento della complessità del flusso progettuale e quindi la necessità di adozione di metodi e strumenti estremamente eterogenei e divergenti, ma comunque tutti orientati a produrre lo stesso effetto.

Il processo del progetto, come *pratica situata*⁶⁵² (Penati A.), 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 si intrecciano, generando vincoli o opportunità.

Ogni azione del gruppo progettuale dipende quindi dalle circostanze materiali e immateriali in cui si sviluppa e dalla negoziazione delle interazioni sociali⁶⁵³ (Maffei S., 2010); in questo scenario quindi il progetto inteso come processo si complessifica ed assume 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 specialistiche⁶⁵⁴» (Marttila T., Kohtala C., 2014).

Nella complessità del progetto contemporaneo «occorre superare i

confini disciplinari settoriali e agire nel progetto in modo interdisciplinare»⁶⁵⁵ (Germak, 2008).

Il concetto di interdisciplinarità passa a quello di transdisciplinarità, 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 al di fuori del mondo accademico⁶⁵⁶ (Marttila T., Kohtala C., 2014), sollevando la questione non solo sulla soluzione del problema, ma anche sulla scelta del problema (Klein J.T. 2004 in Marttila T. *et al.*, 2014).

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.* 2014, con riferimento al PSS, non è ancora chiaro quale sia l'orientamento per la progettazione in questo tipo di *problem solving*⁶⁵⁷, o meglio come visto quando abbiamo a che fare con i *wicked problem*⁶⁵⁸.

In questo capitolo conclusivo sarà preso di riferimento un ipotetico flusso di progetto, dove saranno collocati i metodi e gli strumenti analizzati precedentemente.

Lo stesso flusso di progetto sarà inoltre utilizzato per collocare i metodi e gli strumenti utilizzati nei progetti di ricerca.

Il paragrafo finale presenta una prima proposta di piattaforma di progettazione condivisa che prevede l'integrazione tra alcuni dei metodi e degli strumenti presi in analisi con l'obiettivo di far interagire tutti gli attori: i progettisti e gli altri specialisti, gli enti, le aziende ed anche le singole persone.

652 PENATI A. in BERTOLA P., MANZINI E. (2004), cit., p. 34.

653 MAFFEI S. in FABBRI T. M. (2010), cit., p. 270.

654 MARTTILA T., KOHTALA C. in VEZZOLI C. (2014), cit., p. 450.

655 GERMAK C. (2008), cit., p. 98.

656 MARTTILA T., KOHTALA C. in VEZZOLI C. (2014), cit., p. 451.

657 *Ivi*, p. 453.

658 *Cfr.* paragrafo 2.1.1.1D - 2.2 - 4.1.

«

Una metodologia non ha un fine proprio. La giustificazione è data piuttosto dal suo carattere strumentale. È sinonimo di ragione strumentale.

[..]

I processi routinari falliscono proprio davanti a ciò che fa di una situazione una situazione problematica.

[..]

Giustamente si è definita metodologia della progettazione un insieme di strumenti di navigazione, che rendono più agevole l'orientamento durante il processo progettuale

»

6.1

Visualizzazione dei metodi e degli strumenti nel processo progettuale

In questo paragrafo si vogliono definire le modalità con cui i metodi e gli strumenti analizzati 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.

Secondo l'analisi dei metodi e degli strumenti effettuata (capitolo 4) e sulla base del processo di progetto affrontato durante i progetti di ricerca (capitolo 5), possiamo ipotizzare una prima suddivisione in macro-aree in rapporto all'utilizzo che ne viene generalmente fatto:

- metodi e strumenti per pensare, vedere e pre-vedere (qualitativi);
- metodi e strumenti per valutare

(qualitativi);

- metodi e strumenti per misurare (quantitativi);
- metodi e strumenti per far vedere (qualitativi).

Tuttavia questa distinzione viene proposta per capire come i vari metodi e strumenti vanno ad integrarsi e vengono adottati in un ipotetico 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.

Un moodboard ad esempio può essere usato in una fase iniziale del processo progettuale, al fine di

ipotizzare uno scenario tra il gruppo di progetto, ma può anche essere utilizzato come efficace strumento per la comunicazione con gli utenti ed in generale con gli *stakeholders*⁶⁵⁹, 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 anche 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 progettuale⁶⁶⁰ (Zingale S., 2014) quindi, uno strumento come il moodboard ed in generale i *Visual tool*, 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 concept⁶⁶¹ così come per valutare qualitativamente, definendo le connessioni esistenti tra le parti⁶⁶² (Vezzoli *et al.*, 2014 - Zeithaml e Bittner 2000 in Zurlo F.,

2015 - Morelli N. *et al.*, 2006), e quindi altri approcci e soluzioni alternative.

Molti dei metodi e strumenti per pensare, vedere e pre-vedere possono alternarsi a metodi per valutare qualitativamente. 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, come nel caso dell'innovazione sociale.

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 E PRE-VEDERE

In questa categoria rientrano metodi, strumenti e tecniche utilizzate a supporto soprattutto nelle prime ed intermedie fasi di progetto come ad esempio la definizione degli obiettivi, il brainstorming, i casi studio di buone pratiche, le linee guida, 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 deduttivo⁶⁶³ (Martin R., 2006), si fa riferimento ad esempio a tutti quegli strumenti che favoriscono una progettazione partecipata ed orizzontale⁶⁶⁴ (Manzini

659 Cfr. paragrafo 4.4.

660 ZINGALE S. (2014), *cfr.* paragrafo 2.1.1.1 C.

661 Cfr. immagine 127a.

662 VEZZOLI C. *et al.* (2014) e ZURLO F. (2015), *Cfr.* paragrafo 4.3.

- MORELLI N., TOLLESTRUP C. (2006), *New Representation techniques for designing in a systemic perspective*, Education conference, Engineering and product design, Salzburg University Applied Sciences (pp. tot. 6).

663 MARTIN R. (2006), *Op. cit.*, *Cfr.* paragrafo 2.1.1.1 D.

664 MANZINI E. (2015), *cit.*, p.163.

E., 2015), come i focus group ed in generale i workshop collaborativi dove si verificano co-creazione e/o co-design⁶⁶⁵ (Rizzo F., 2009). Questi due termini come evidenzia Sanders E.⁶⁶⁶ 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 (Sanders E. *et al.*, 2008).

Nello scenario contemporaneo nell'ambito progettuale 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-design⁶⁶⁷ (Manzini E., 2014).

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*⁶⁶⁸ o il *Cambridge Sustainability Toolkit*⁶⁶⁹ o ancora le tavole di eco-idee dell'*ICS Toolkit*⁶⁷⁰. 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.

665 RIZZO F. (2009), *Strategie di co-design. Teorie, metodi e strumenti per progettare con gli utenti*. Franco Angeli, Milano, pp. 127-140, (pp. tot. 143).

666 SANDERS E. B. N., STAPPERS P. J. (2008), *Co-creation and the new landscapes of design*, *CoDesign*, 4:1, pp. 6-7 (pp.5-18).

667 MANZINI E. (2014), *cit.*, pp. 65-66.

668 OKALA (2014), *Op. cit.*

669 CAMBRIDGE SUSTAINABILITY TOOLKIT, *Op. cit.*

670 THE LEARNING NETWORK ON SUSTAINABILITY, *cit.*

Nelle fasi iniziali di un progetto è di fondamentale importanza il confronto e la discussione di esempi analoghi che hanno già avuto applicazione, 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 realizzati⁶⁷¹ (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 IDEO⁶⁷², è necessaria e imprescindibile la fase di ricerca che può aver luogo su testi, pubblicazioni e riviste e per cui è necessaria la capacità di "vedere" e "pre-vedere"⁶⁷³ (Zurlo F., 2014) tipica dei progettisti, ovvero la capacità di riuscire a cogliere 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.

In generale questi metodi e strumenti sono utili per eseguire una diagnosi preliminare del problema⁶⁷⁴ (Murray D. *et al.*, 2013) e generare le prime idee.

671 LOFTHOUSE V. (2006), *Ecodesign tools for designers - defining the requirements*, Loughborough University, *Journal of Cleaner Production*, 14(15-16), p. 1389 (pp. 1386-1395).

- LOFTHOUSE V. (2004), *Op. cit.*

672 THE FIELD GUIDE, *Op. cit.*, *cf.* paragrafo 4.3.

673 ZURLO F. (2014), *cit.*, p. 25.

674 MURRAY D. *et al.*, (2013), *Op. cit.*, *cf.* paragrafo 4.3.

METODI E STRUMENTI PER VALUTARE QUALITATIVAMENTE

In termini ambientali le valutazioni qualitative possono essere svolte con strumenti come la *Strategy Wheel*⁶⁷⁵ le varie checklist e matrici che si basano sul ciclo di vita del prodotto.

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 con l'obiettivo di ridurre il chilometraggio.

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. diviene fondamentale in un processo di progetto dove si alternano spesso pensieri divergenti e convergenti⁶⁷⁶ (Lawson B., 2005).

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. La ricerca etnografica in una fase iniziale può essere libera e mirata a comprendere le problematiche di un determinato contesto, ad esempio attraverso l'intervista libera⁶⁷⁷ (IDEO, 2015).

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)⁶⁷⁸ (Manzini E., 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.⁶⁷⁹, con riferimento alla progettazione di un

675 BREZET H., VAN HEMEL C. (1997), *Op. cit.*

676 LAWSON B. (2005), *Op. cit.*, p. 143.

cfr. paragrafo 2.1.1.1 D e 4.3.

677 IDEO (2015), *Op. cit.*, pp. 40-44.

678 MANZINI E. (2015), *cit.*, p.135.

679 MORELLI N. *et al.*, *Op. cit.*, pp. 3-4.

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. 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. Come visto al paragrafo 4.4 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 un moodboard 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 più 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*⁶⁸⁰, che fornisce anche un feedback immediato circa la valutazione ambientale del prodotto) o a un modello fisico reale, mentre per un

680 Cfr. paragrafo 4.3.

servizio ci si può riferire ad esempio allo *storyboard* definitivo di sistema⁶⁸¹. 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 (come nel caso dell'esperimento effettuato da Google⁶⁸² che attraverso la pubblicazione dei dati sul web e la relativa sensibilizzazione del pubblico ha ottenuto un ampio consenso sul progetto intrapreso).

METODI E STRUMENTI PER VALUTARE QUANTITATIVAMENTE

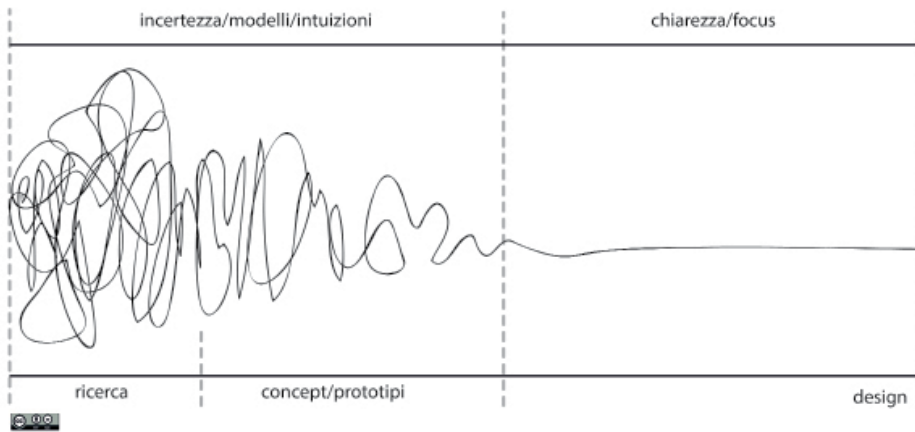
In questa categoria si collocano gli strumenti per LCA semplificata che tuttavia necessita comunque di una distinta base definita; quindi o il concept è già definito nelle sue parti (materiali, peso, tecniche produttive ecc...) o l'azione progettuale che si sta definendo deve considerare come prima fase 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 questa differenza consiste solo in una o due specifiche del prodotto⁶⁸³ (Millet D. *et al.*, 2005). Questo comporta ad esempio nell'ideazione di un nuovo concept un vincolo funzionale, ovvero,

681 Cfr. paragrafo 4.4.

682 Cfr. paragrafo 4.4.

683 MILLET D. *et al.* (2005), cit., p. 3 - cfr. capitolo 4 e paragrafo 4.3.



(Immagine n. 134)
 Design process squiggle
 [Fonte: Newman D.]

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 prodotto⁶⁸⁴ (Vezzoli C. *et al.*, 2007).

È per questo che nel flusso progettuale questa tipologia di strumenti si colloca in fasi determinate e circoscritte⁶⁸⁵ (Millet D. *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 un progetto 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 nei

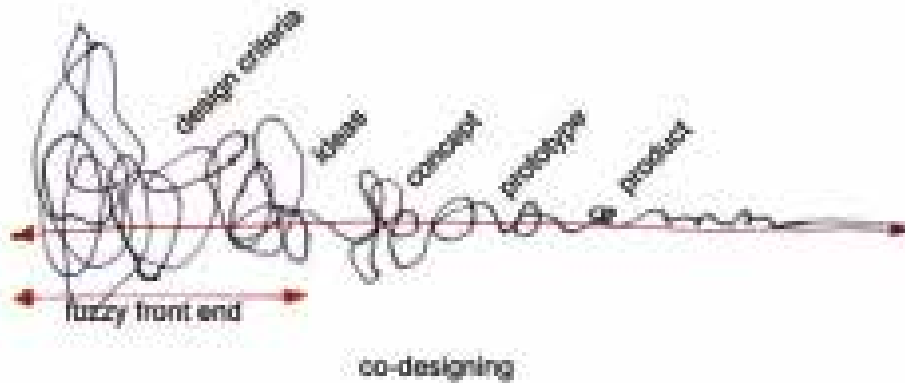
paragrafi precedenti, è da inserire in questa tipologia di strumenti il *Life Cycle Costing* (LCC) che riguarda la stima monetaria di tutte le fasi della vita di un bene o servizio. «Lo scopo della LCC è quello di minimizzare la somma dei costi [...] associati ad ogni fase del ciclo di vita, garantendo 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»⁶⁸⁶ (Sala S., Castellani V., 2011).

Tuttavia è da segnalare che anche questo metodo, come la LCA, non nasce nell'ambito del design e per questo risulta di difficile applicazione per un progettista. Come nel caso delle LCA complete si tratta di un metodo che può essere applicato con software tipo *SimaPro* precedentemente citato.

684 VEZZOLI C. *et al.* (2007), cit., pp. 199-201.

685 MILLET D. *et al.* (2005), *Op. cit.*

686 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 (pp. tot. 224).



(Immagine n. 134a)
 Processo del progetto
 [Fonte: Sanders E. B., 2008]

I POTETICO PROCESSO PROGETTUALE

Adottiamo la visualizzazione del processo progettuale di Newman D., *design process squiggle*, per valutare come e dove le varie tipologie di metodi e strumenti possono posizionarsi nel flusso di progetto (si veda immagine n. 134). La *design process squiggle*⁶⁸⁷ è stata concepita dall'autore per far comprendere il processo di progettazione a un proprio cliente. Lo "scarabocchio" viene accompagnato dalla descrizione delle diverse parti che lo compongono e si susseguono: ricerca, concept e prototipazione, progetto finale. Sostanzialmente questa suddivisione può essere associata al concetto di "macro-struttura" che proponeva Bonsiepe G., associando 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)⁶⁸⁸ (Bonsiepe G., 1993).

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.

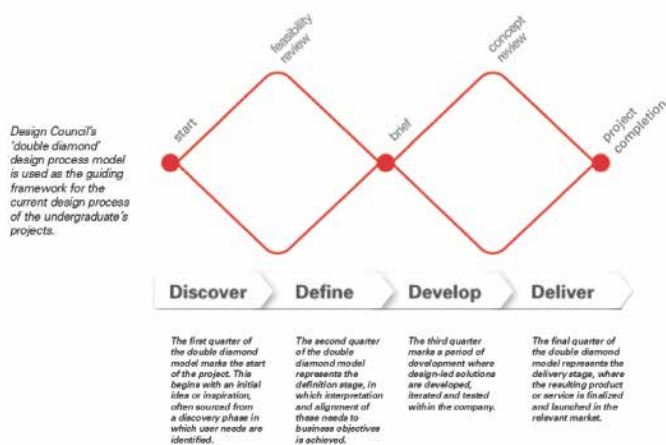
Questa tipologia di processo, caratterizzata da una prima fase nebulosa, vaga e non ben definibile, e dal passaggio convergente verso la soluzione finale, viene descritta anche da altri autori come Sanders E. (si veda immagine 134a).

L'autrice evidenzia la crescente enfasi che viene attribuita alla prima parte del processo di progetto, oggi definito *front-end*, precedentemente *pre-design* (potrebbe anche far riferimento a quello che generalmente viene definita fase metaprogettuale⁶⁸⁹).

687 NEWMAN D., *Design process squiggle*, consultabile al link: <http://cargocollective.com/central/The-Design-Squiggle> (ultima consultazione 10/12/2015).

688 BONSIPE G. (1993), *Op. cit.*, pp. 158-159.

689 BARBERO S. in GERMAK C. (2008), cit., p. 159 - 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,



(Immagine n. 134b)
Processo del progetto
[Fonte: Design Council, 2005]

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?'⁶⁹⁰ (Sanders E. *et al.*, 2008). Nella natura caotica della fase *front-end* quindi, spesso non è noto se il risultato finale del processo di progettazione sarà un prodotto, un servizio, un'interfaccia, un edificio, ecc.⁶⁹¹ (Sanders E. *et al.*, 2008). Come accennato precedentemente si caratterizza quindi per essere una fase di tipo divergente, contraddistinta

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.

⁶⁹⁰ SANDERS E. B. N., STAPPERS P. J., [2008], *Op. cit.*, pp. 6-7.

⁶⁹¹ *Idem.*

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 l'azione. Si tratta di un percorso ridondante in quanto il problema di design è spesso mal definito⁶⁹². L'obiettivo della fase esplorativa è determinare ciò che deve essere progettato e talvolta anche ciò che non merita di esserlo⁶⁹³ (Sanders E. *et al.*, 2008).

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 come visto anche in precedenza vi possono essere anche prototipi parziali nelle fasi iniziali. Un processo progettuale simile è quello definito *a doppio diamante* dal Design Council⁶⁹⁴ (si veda

⁶⁹² *Cfr.* paragrafo 2.2.

⁶⁹³ SANDERS E. B. N. *et al.* [2008], *cit.*, p. 7.

⁶⁹⁴ DESIGN COUNCIL (2005), *A study of the design process*, p. 6 (pp. tot. 144) 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)

immagine 134b).

Il modello a doppio diamante si distingue in quattro fasi: scoperta, definizione, sviluppo e esecuzione. Secondo questo modello la prima fase di scoperta caratterizza l'inizio del progetto ed inizia con un'idea o un'ispirazione data da una fase di scoperta e caratterizzata dall'identificazione dei bisogni (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, approvazioni e lancio del prodotto o servizio oltre alla raccolta dei successivi feedback per comprendere quanto il nuovo design venga apprezzato dagli utenti finali.

METODI E STRUMENTI NEL 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 veda immagini da 135 a 135d). 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*⁶⁹⁵ è una

.....
(ultima consultazione 10/12/2015).

695 JONES C. J. (1970), *Design Methods*, John Wiley & Sons Inc., New York, pp. 278 - 285 (pp. tot. 407).
L'autore fa riferimento al concetto di sinettica, che

fase che avviene nella maggior parte delle attività di design; già nel testo di Jones C.J., il quale getta le prime basi relative ai metodi e gli strumenti per la progettazione, vengono riportati esempi di brainstorming per la risoluzione dei problemi progettuali attraverso analogie. 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.

È da evidenziare che il posizionamento nel flusso progettuale è sì casuale, anche perché non può esistere un modo univoco di intendere il progetto, poiché questo come già accennato si tratta di una pratica situata che fa riferimento al contesto.

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.

Seguono le varie fasi del flusso ed i relativi metodi e strumenti.

FASE DI RICERCA (incertezza/modelli/intuizioni):

valutare qualitativamente (si veda immagine n. 135)

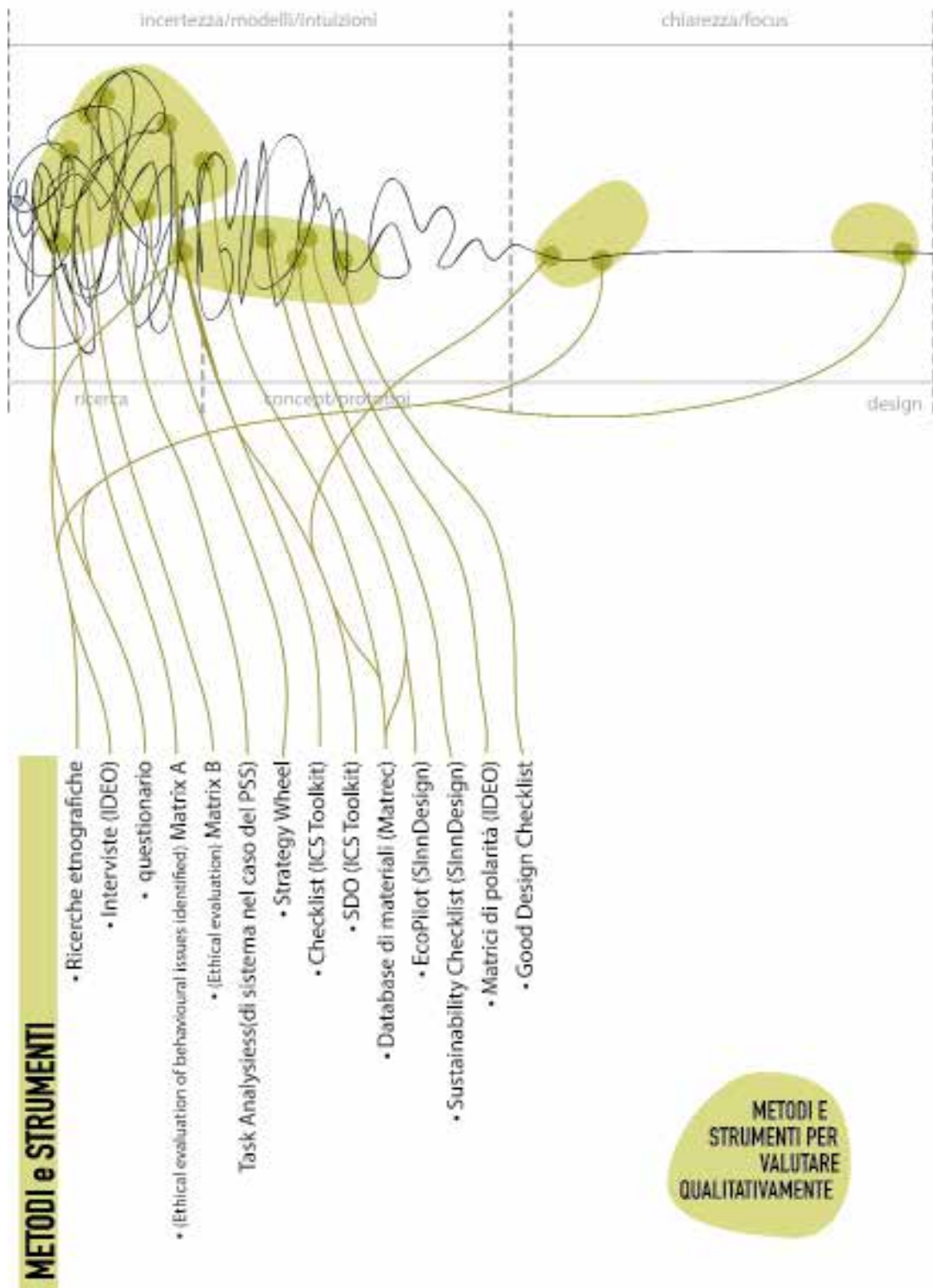
ricerche etnografiche (interviste, questionari, analisi del contesto), matrici (behaviour), task analyses del sistema esistente, *Strategy Wheel*,

.....
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:

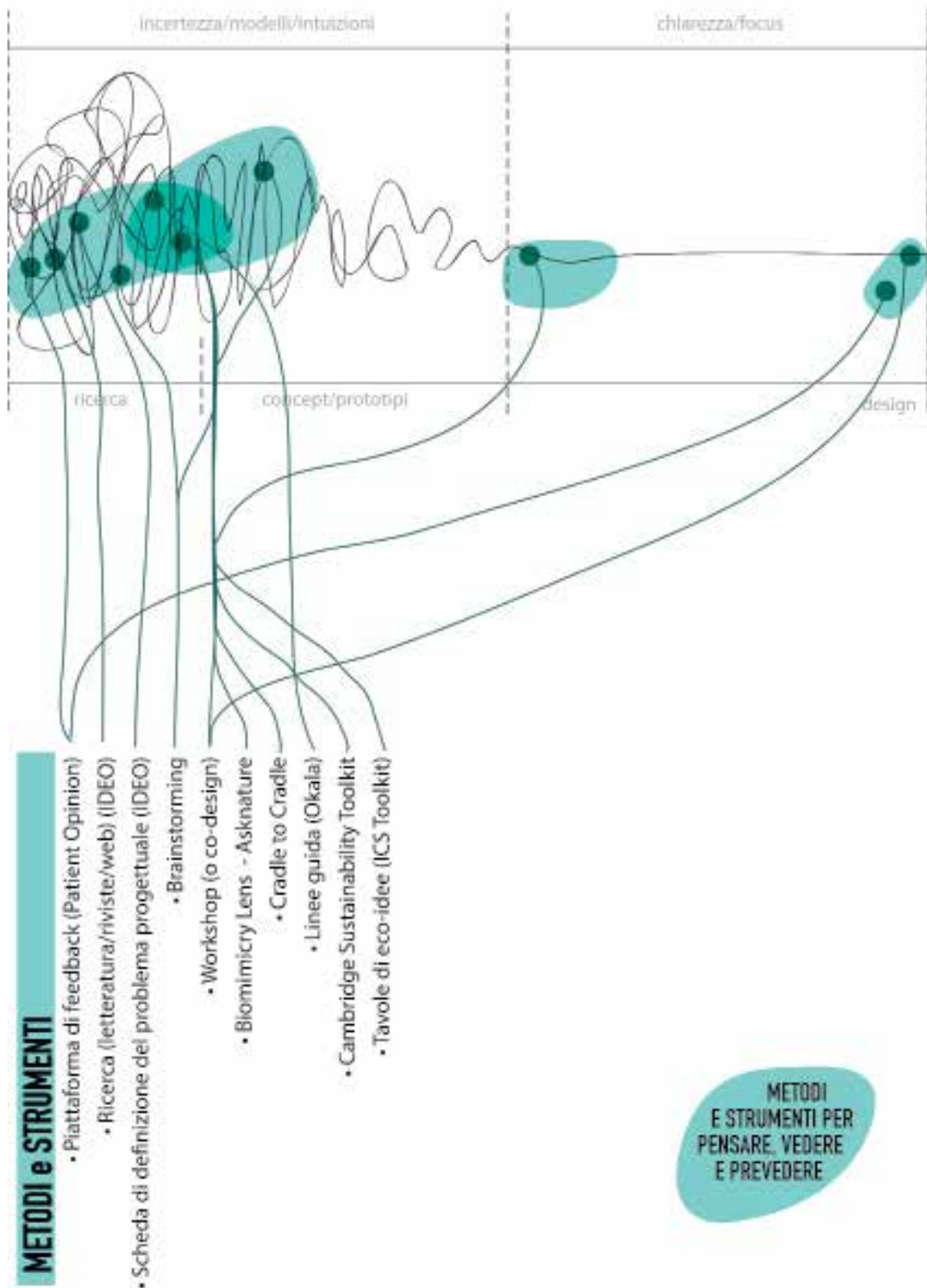
- LAWSON B. (2005), *Op. cit.*, p. 201.

- DE BONO E. (1970), *Op. cit.*, p. 106.

- BONSIPE G. (1993), *cit.*, p. 155 (cita Jones C. J.).

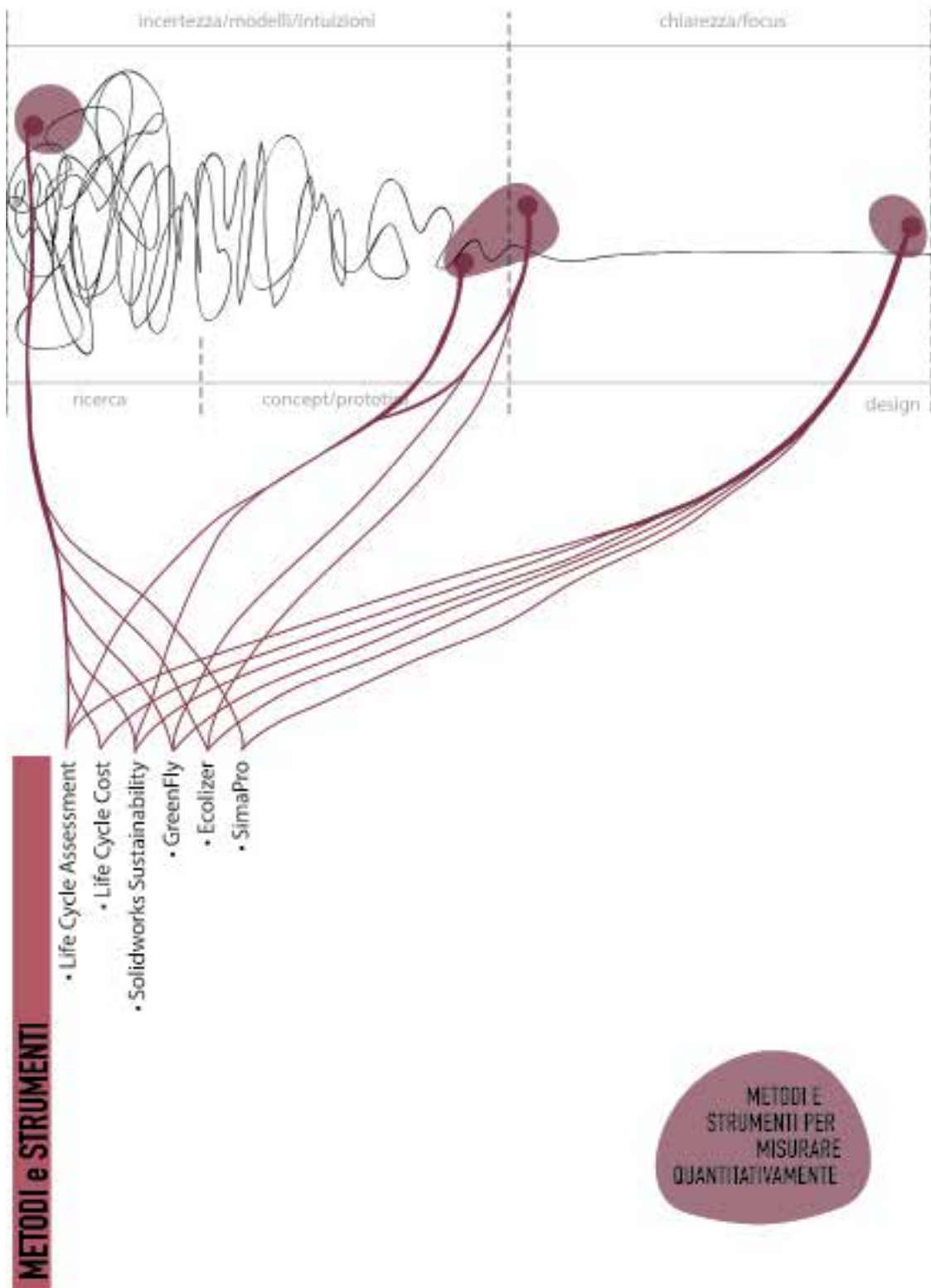


(Immagine n. 135)
 Visualizzazione nel flusso progettuale dei metodi e degli strumenti per valutare qualitativamente
 [Squiggle di base: Newman D.]

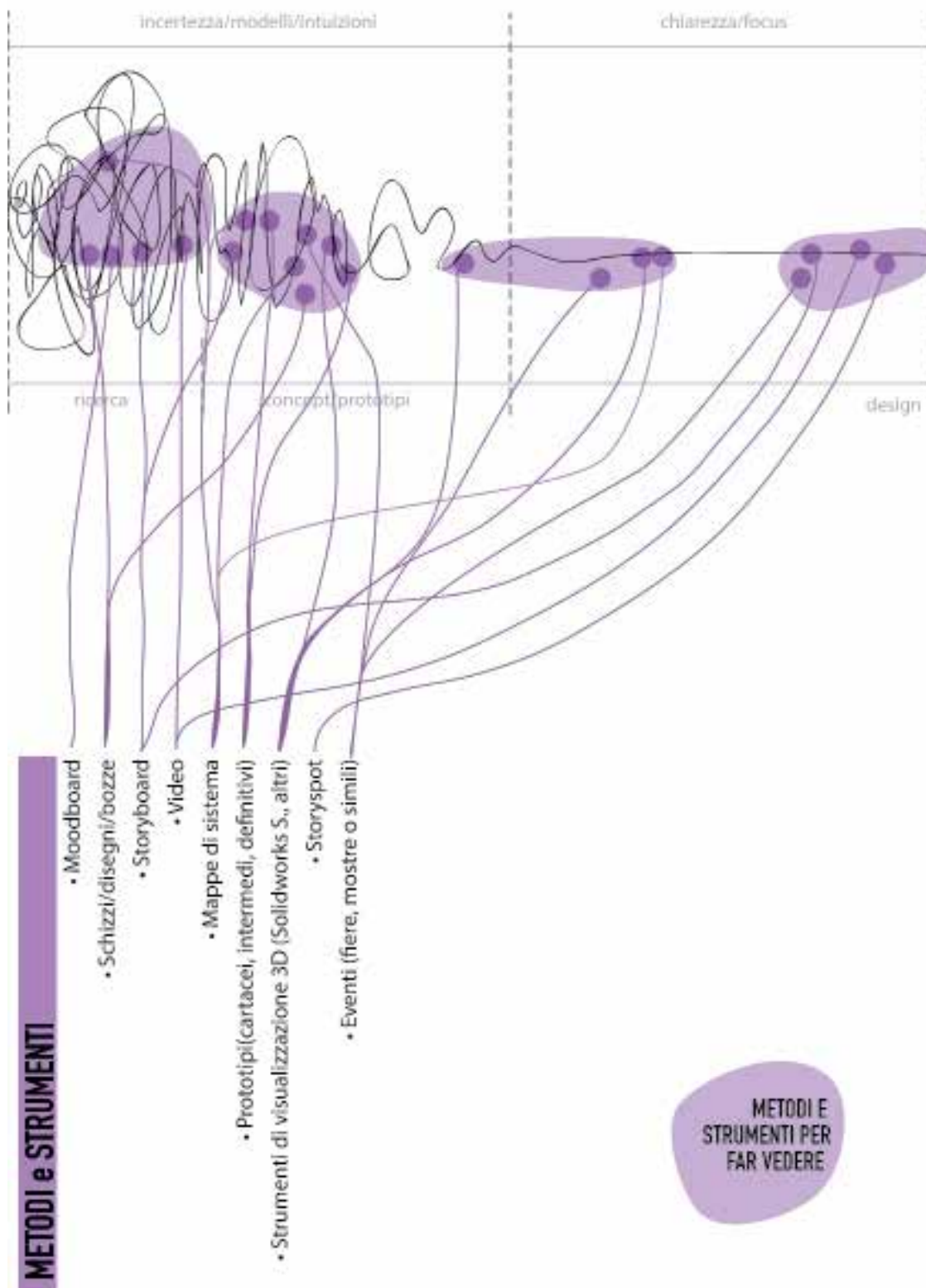


6.1 Visualizzazione dei metodi e degli strumenti nel processo progettuale

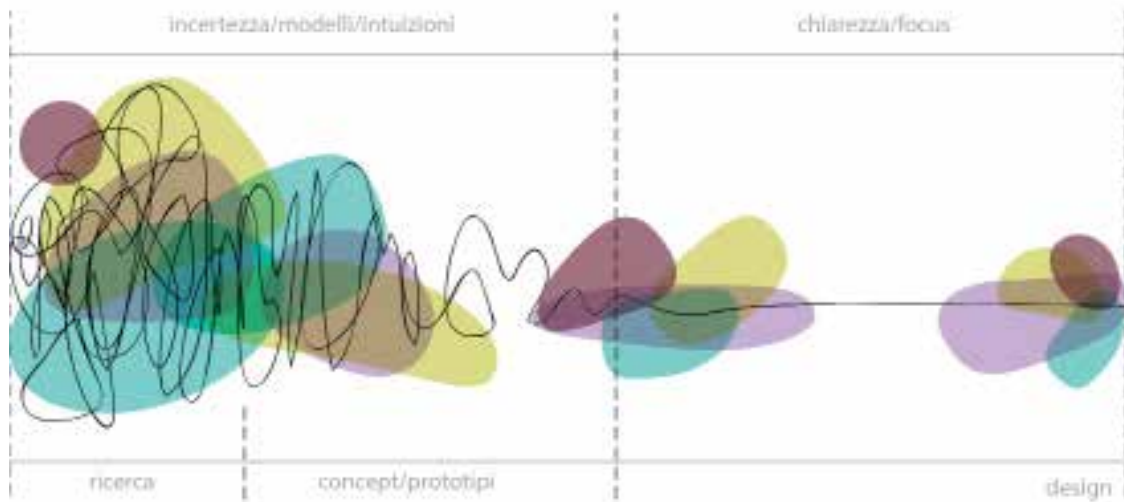
(Immagine n. 135a)
 Visualizzazione nel flusso progettuale dei metodi e degli strumenti per pensare, vedere e pre-vedere [Squiggle di base: Newman D.]



(Immagine n. 135b)
Visualizzazione nel flusso progettuale dei metodi e degli strumenti per misurare quantitativamente
[Squiggle di base: Newman D.]



(Immagine n. 135c)
 Visualizzazione nel flusso progettuale dei metodi e degli strumenti per far-vedere
 [Squiggle di base: Newman D.]



(Immagine n. 135d)
Sovrapposizione delle ipotetiche aree di azione
[Squiggle di base: Newman D.]

ICS toolkit (checklist e SDO Toolkit), database di materiali;

pensare, vedere e pre-vedere (si veda immagine n. 135a)

piattaforme di *feedback*, ricerche (letteratura, riviste, web), scheda di definizione del problema, *brainstorming*;

misurare quantitativamente (si veda immagine n. 135b)

Life Cycle Assessment e LCC e relativi strumenti analizzati (compreso Simapro);

far vedere (si veda immagine n. 135c) *moodboard*, schizzi/disegni/bozze, *storyboard*, video, mappe di sistema.

FASE DI CONCEPT PROTOTIPI (incertezza/modelli/intuizioni):

valutare qualitativamente (si veda immagine n. 135)

ricerche etnografiche, *Ecodesign Pilot*, *Sustainability Checklist* (SInndesign), matrici di priorità (IDEO), *Gooddesign checklist* (behaviour);

pensare, vedere e pre-vedere (si veda immagine n. 135a)

linee guida *Okala*, *workshop* (studenti o co-design), *Biomimicry Lens* +

Asknature, *Cradle to Cradle*, *ICS toolkit* (tavole di ecoidee);

misurare quantitativamente (si veda immagine n. 135b)

LCA con *Solidworks Sustainability*;

far vedere (si veda immagine n. 135c)

schizzi/disegni/bozze, *storyboard*, mappe di sistema, prototipi, strumenti per immagini 3D, eventi.

FASE DI DESIGN (chiarezza):

valutare qualitativamente (si veda immagine n. 135)

database di materiali, SDO Toolkit, ricerche etnografiche;

pensare, vedere e pre-vedere (si veda immagine n. 135a)

workshop;

misurare quantitativamente (si veda immagine n. 135b)

LCA e LCC con relativi strumenti;

far vedere (si veda immagine n. 135)

eventi, strumenti di visualizzazione 3D e mappe di sistema.

FASE DI DESIGN (focus):

valutare qualitativamente (si veda immagine n. 135)

ricerche etnografiche;

pensare, vedere e pre-vedere (si veda

immagine n. 135a)
 piattaforme di feedback e workshop;
misurare quantitativamente (si veda
 immagine n.135b)
 LCA e LCC con relativi strumenti
 (compreso Simapro);
far vedere (si veda immagine n. 135)
storyboard, storyspot, video.

Il posizionamento dei singoli strumenti lungo la *squiggle* non rappresenta una distinzione univoca, la loro possibilità di movimento ed interazione con gli altri metodi e strumenti è determinata dall'area colorata ed anche dalla tipologia di progetto che ci troviamo ad affrontare (prodotto/servizio/sistema).

Se si considera il progetto come un *artefatto cognitivo*, non prevedibile in modo razionale⁶⁹⁶, sempre in costante mutazione e in scambio di informazione tra gli attori, lo stesso processo qui rappresentato ed i relativi metodi e strumenti su esso situati potranno assumere una serie pressoché infinita di forme e modificazioni derivate dalla comunicazione tra gli elementi interni al processo (gruppo di progetto) e quelli esterni (coinvolgimento di altri attori).

Una mappa di sistema (area viola) può andare a stabilire interazioni con uno strumento di valutazione qualitativa ad es. lo SDO ICS *Toolkit* (area gialla) ed a sua volta con uno strumento di LCA (area rossa). Allo stesso modo una mappa di sistema può andare ad interagire con i metodi e gli strumenti per pensare (area celeste) come in un workshop in cui possono essere utilizzati altri metodi e strumenti come ad esempio i principi del *Cradle to Cradle* o della *Biomimicry*. La stessa mappa di sistema può essere utilizzata come base per la strutturazione

696 Cfr. paragrafo 2.2.

di una task analysis o per favorire un processo di *brainstorming* internamente o esternamente al gruppo di progetto.

Quindi si può ritenere che ogni macro-area di azione 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.

«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»⁶⁹⁷ (Morin E., 1977).

In questo senso si possono definire le varie aree che si sovrappongono come dei punti di *Edge Effect*, ovvero quella tendenza riscontrata dai biologi in grandi varietà e densità di organismi che si ammassano lungo i confini tra comunità diverse⁶⁹⁸ (Thackara J., 2005).

Il concetto di *Edge Effect* è strettamente correlato al concetto di complessità e più nello specifico alla teoria degli *edge of chaos*⁶⁹⁹, che risiedono tra ordine e disordine. «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.

697 MORIN E. (1977), Op. cit., p. 234.

698 THACKARA J. (2005), Op. cit., p. 148.

699 il concetto degli *edge of chaos* è stato concepito da Chris Langton, fisico dell'Istituto di Santa Fe, si veda in DE TONI A. F. [nota successiva].

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»⁷⁰⁰ (De Toni A.F.).

I sistemi naturali generano se stessi in un continuo scambio di relazioni tra i vari componenti del sistema mantenendolo in equilibrio⁷⁰¹ (Capra F., in Pisani F. 2007).

Per analogia le aree rappresentate sui flussi progettuali permettono ai singoli strumenti di muoversi nei limiti dei confini, andando quindi 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 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»⁷⁰² (Morin E., in De Toni A. F.).

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. È una dinamica in continua ridefinizione fino al raggiungimento di un equilibrio. Questo equilibrio, che in ambito progettuale può essere riferito all'output del flusso e quindi al termine della *squiggle* presentata, genera tuttavia un nuovo inizio perché il design nella sua pratica "riflessiva"⁷⁰³ nutre la teoria e viceversa in un continuo scambio di conoscenza.

Nel paragrafo seguente verranno presi in analisi i flussi progettuali dei progetti di ricerca presentati e verranno evidenziate le interazioni tra i metodi e gli strumenti utilizzati.

700 DE TONI A. F., *Al margine del caos* articolo, in multiverso n. 12, rivista consultabile al link: <http://www.multiversoweb.it/rivista/n-12-margine/>

Alberto F. De Toni è docente di Strategia e gestione della produzione e di Gestione dei sistemi complessi presso l'Università di Udine. È preside della facoltà di Ingegneria e direttore del Laboratorio di ricerca di ingegneria gestionale. Coordina progetti di ricerca nell'ambito del 'complexity management'.

701 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.

702 *Idem.*

703 *Cfr.* paragrafo 2.2.

6.2

Visualizzazione dei metodi e degli strumenti nel processo progettuale dei progetti di ricerca

Sulla base dei metodi e degli strumenti utilizzati durante i progetti di ricerca (cfr. capitolo 5) si riporta il flusso progettuale (si veda immagine n. 136) che si è sviluppato. Il flusso 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 all'interno del flusso di progetto.

Questa condizione di continuo scambio di saperi, informazioni, considerazioni, dati e risultati viene evidenziata nello schema dal sovrapporsi delle macro-aree. Con la sola osservazione di queste, posizionate nelle 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.

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* 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 ultimo (“design”).

L’elenco dei metodi e degli strumenti utilizzati in entrambi i progetti di ricerca viene riportato in basso; attraverso le connessioni tra le varie voci e i punti dello schema 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 ⁷⁰⁴.

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).

Sono state eseguite delle valutazioni esperte muovendo dalle basi dello UCD e analisi di benchmark, i cui risultati hanno fornito informazioni necessarie alla fase di ricerca così come la valutazione ambientale preliminare alla LCA dei prodotti esistenti eseguita attraverso una distinta base del

prodotto (area gialla).

Nelle prime fasi è avvenuto internamente un primo *brainstorming* 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).

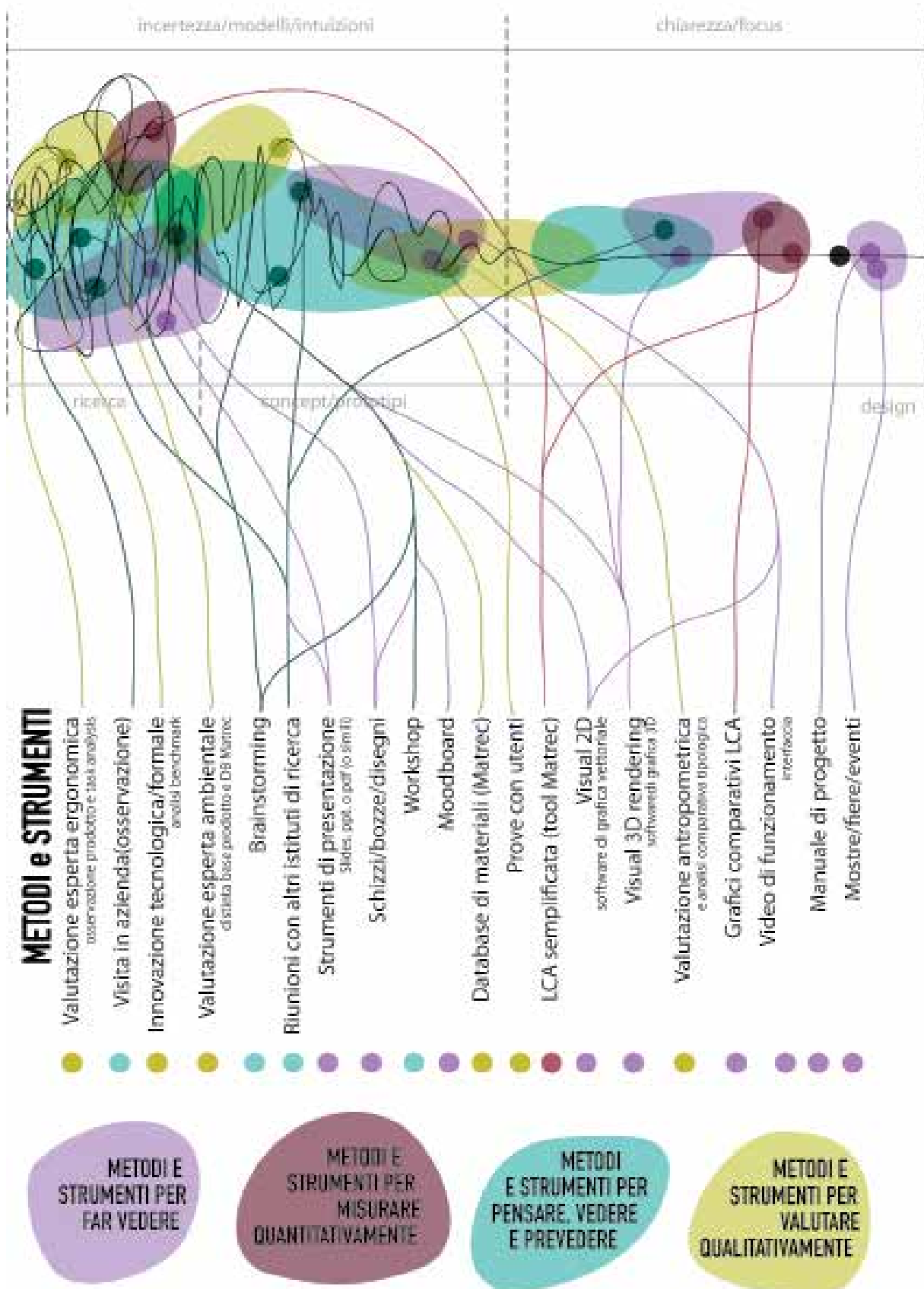
In questa prima fase sono avvenuti più incontri tra gli organismi di ricerca e le aziende, dove ognuno ha apportato il proprio contributo sulla base degli obiettivi stabiliti (si veda capitolo 5).

Fase concept/prototipi (Prima 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 più metodi e strumenti come *brainstorming*, *moodboard*, schizzi, bozze e disegni, sistemi e *software* di visualizzazione 2D (Cad) e 3D (*Rhinoceros* e 3DS max), database di materiali (Matrec), con i quali è stato lavorato dalla generazione di idee fino ai modelli tridimensionali finali.

Al termine del *workshop* è avvenuta una presentazione con l’azienda al fine di valutare i concept più interessanti. Successivamente a questa fase il gruppo composto dai docenti e dai ricercatori, oltre che dagli studenti selezionati, ha eseguito una seconda fase di *brainstorming*, in questo caso di sintesi e convergenza, al fine di

704 Cfr. capitolo 5.



6.2 Visualizzazione dei metodi e degli strumenti nel processo progettuale dei progetti di ricerca

(Immagine n. 136)
 Flusso progettuale e metodi e strumenti utilizzati nei progetti di ricerca (capitolo 5)
 [Squiggle di base: Newman D.]

delineare e definire il concept finale (area celeste). Conseguentemente sono avvenuti una serie di incontri con gli altri istituti di ricerca al fine di far convergere il concept definitivo con tutti gli altri contributi.

Fase concept/prototipi (Seconda parte)

Nella fase finale di ideazione e 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 Dielectrik per il camper e con l'Istituto di robotica Sant'Anna per il congelatore) e la forma dei prodotti e dei materiali.

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 al fine di portare a termine il prototipo) (area celeste-viola).

Come visto ai paragrafi 5.1 e 5.2 sulla base del LCA condotto sul modello precedente è stato eseguito un LCA al fine di comparare gli impatti tra vecchio e nuovo modello (area rossa).

Nella fase successiva alla realizzazione dei modelli le aziende, in collaborazione con tutti gli enti di ricerca hanno

organizzato eventi al fine di diffondere i risultati ottenuti.

Nello specifico sono stati organizzati due convegni presso il *Design Campus* nell'ambito di *Design Stories* e Trigano ha inoltre partecipato a fiere di settore (Parma e Düsseldorf) (area viola).

Come evidenziato a inizio paragrafo, le aree di sovrapposizione individuano gli scambi di informazione e conoscenza fra gli attori. Tuttavia gli strumenti specifici (evidenziati dai punti) che si trovano in queste aree non necessariamente vengono utilizzati in modo simultaneo dai diversi attori. È possibile infatti che l'utilizzo di uno strumento sia destinato ad un solo partecipante al gruppo di progetto, che si trova nella condizione di dover chiedere informazioni o materiali utili agli altri partecipanti per il raggiungimento di un risultato in itinere. Ad esempio nella realizzazione delle slides per la presentazione dello stato di avanzamento del progetto, la persona che utilizzerà il software di presentazione dovrà farsi carico o incaricare altri collaboratori di reperire i contributi provenienti dai diversi attori in files di testo con descrizioni, immagini, renderings, disegni tecnici, schemi e grafici, dati ed elaborare con questo materiale la presentazione finale da presentare alla riunione successiva.

Chi invece dovrà andare ad eseguire una LCA, avrà la necessità di confrontarsi con l'azienda per ottenere un file di distinta base da cui dovrà poi estrapolare i dati utili alla compilazione del LCA (su tool specifico, nel caso dei progetti di ricerca Matrec) ed utilizzare poi un ulteriore software per la realizzazione dei grafici per la visualizzazione degli impatti.

Si tratta quindi di un insieme di azioni

separate dei singoli partecipanti che convergono allo stesso tempo nell'ottenimento di un unico risultato, il *design* nella squiggle, andando così a creare un susseguirsi di discontinuità all'interno di un unico flusso, quello progettuale.

Si ipotizza pertanto l'utilità di una piattaforma dedicata ad ospitare gli strumenti utili al processo progettuale, che possa essere accessibile da tutti i partecipanti al processo e che miri a facilitare le modalità di interazione tra gli attori che ne prendono parte. Non si scenderà nell'analisi delle piattaforme esistenti di condivisione e scambio (alcune già citate nei paragrafi 1.3 e 4.4) come è stato invece fatto per gli strumenti, ma verranno riportate a titolo di esempio alcune soluzioni ritenute interessanti per diffusione e modalità di utilizzo da parte degli utenti. Tra queste *Evernote*⁷⁰⁵ (si veda

immagine n. 137), un "ecosistema" di applicazioni, di software e servizi, proprietari e di terze parti, che si appoggiano su un database in cloud per condividere il flusso di lavoro e migliorare la produttività.

Evernote consente di prendere appunti, memorizzare foto direttamente dai dispositivi collegati all'applicazione, creare *to-do lists* e registrare promemoria vocali.

Come molte altre applicazioni anche Evernote offre la possibilità di sincronizzare i dati su tutti i dispositivi utilizzati, condividerli e visualizzarli con tutto il gruppo di lavoro.

*Trello*⁷⁰⁶ (si veda immagine n. 138) invece è una bacheca virtuale in cui organizzare e condividere i progetti, files, calendari e immagini



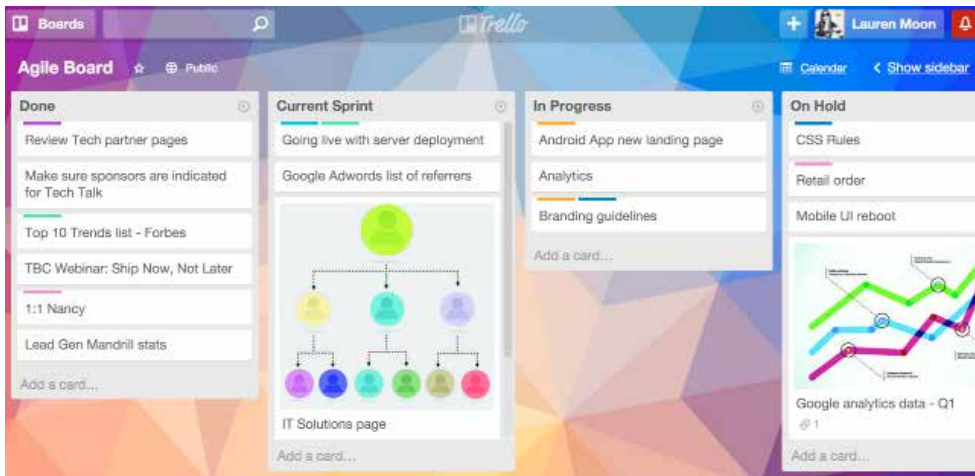
(Immagine n. 137)
Evernote

semplicemente o con il proprio team. La piattaforma dà la possibilità di utilizzare uno o più pannelli di controllo (board) su cui organizzare i progetti e su cui è possibile invitare dei partecipanti iscritti a Trello. Tra gli strumenti utilizzabili vi sono le *card*, ovvero le task da portare a termine, che possono essere assegnate a uno o più partecipanti e che sono personalizzabili con scadenze, checklist di completamento, spazi per annotazioni condivisibili, colori di priorità. Le *card* possono inoltre essere spostate tramite *drag and drop* ed essere organizzate in liste e archiviate una volta completate. Le modifiche effettuate nelle board vengono notificate in tempo reale a tutti i partecipanti al gruppo di progetto. Un'altra tipologia di piattaforma è *Innonatives*⁷⁰⁷, dedicata a progetti orientati alla sostenibilità e generata dal European Sustainability Maker

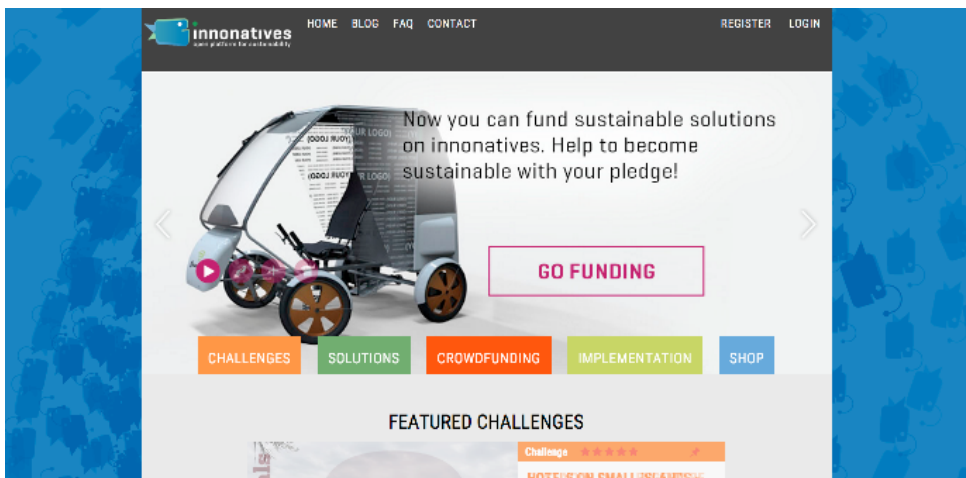
705 EVERNOTE, per approfondimenti: <http://www.evernote.com>

706 TRELLO, per approfondimenti: <http://www.trello.com>

707 INNONATIVES, per approfondimenti: <https://www.innonatives.com/>



(Immagine n. 138)
Trello



(Immagine n. 139)
Innonatives

Project ⁷⁰⁸. Innonatives è aperta a progettisti, esperti, ricercatori e persone interessate ad offrire il proprio contributo per la costruzione di un mondo migliore e più sostenibile. Sul sito possono essere lanciate sfide di progetto a più livelli, si possono formare gruppi di progetto tra gli utenti registrati, possono essere consultati

708 SUSTAINABILITY MAKER PROJECT, per approfondimenti: <http://sustainabilitymaker.org/>. Al progetto partecipano cinque partner principali (Econcept Agency for Sustainable Design, Ecosense media&communication, Webclusive, Politecnico di Milano e Forum sociale Technikgestaltung) e un'ampia rete di università, aziende e organizzazioni non-profit. Il progetto è supportato dal programma europeo LIFE.

i progetti realizzati e analizzate le soluzioni applicate a fronte di determinati obiettivi, possono essere finanziati i progetti stessi o i concept da sviluppare, possono essere anche acquistati i prodotti nella sezione "shop". La piattaforma risulta quindi un importante luogo di scambio di conoscenza esperta e diffusa sul tema della sostenibilità.

L'ipotesi che verrà descritta al paragrafo successivo illustrerà come alcuni tool, appartenenti alle quattro macro-aree qui definite, possono andare ad agevolare le interazioni tra gli attori del processo se situati su una piattaforma comune.

6.3

Ipotesi di nuovi strumenti e di una piattaforma di progettazione condivisa

In questo paragrafo conclusivo si propone l'ipotesi di una piattaforma web per la progettazione condivisa che prevede al suo interno una serie di strumenti da usare in modo simultaneo tra più attori al fine di favorire lo scambio di informazioni e conoscenza e quindi la fecondazione del processo di progettazione.

La scelta di proporre come output finale una base per un'ipotetica piattaforma deriva soprattutto dalle potenzialità che oggi vengono attribuite al concetto di rete, sia dal punto di vista del web ⁷⁰⁹ (che si tratta in

pratica di una forma di commons ⁷¹⁰), ma in generale secondo il pensiero sistemico ⁷¹¹ (Pisani F., 2007), che intende l'intera vita come una fitta rete interconnessa e interdipendente di sistemi.

Secondo Capra F. non si tratta di strutture, ma di modelli funzionali dove si generano continui cicli di *feedback*.

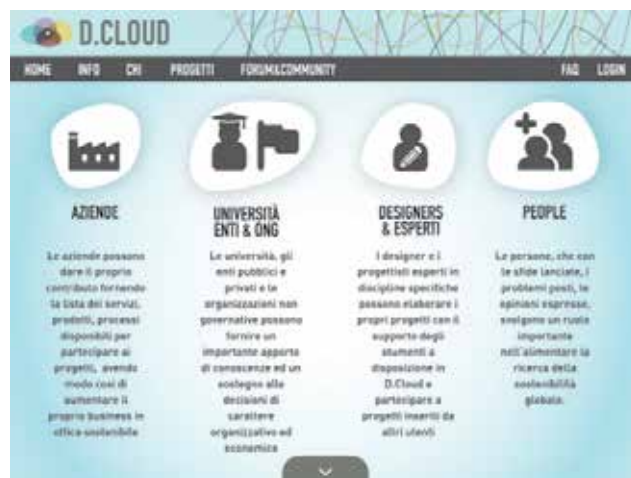
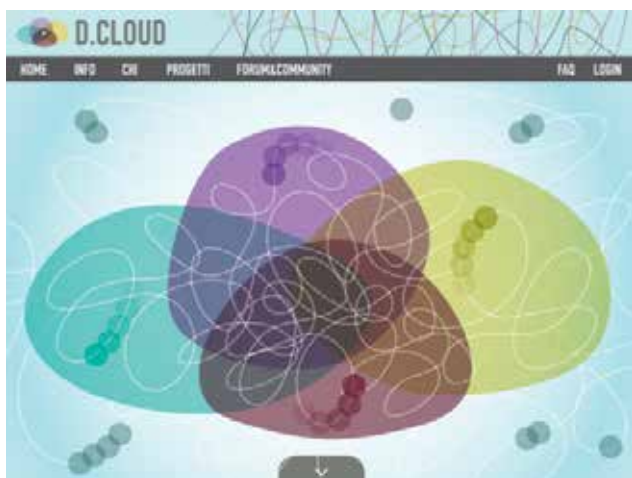
In analogia con quello che succede a livello cellulare, in una comunità umana il pattern della rete è un modello di comunicazione.

In una comunità umana si collegano i singoli processi di comunicazione che creano idee, comunicazione e

709 CASTELLS M., CARDOSO G. (2005), *The Network Society: From Knowledge to Policy*. Washington, DC: Johns Hopkins Center for Transatlantic Relations. p. 24 (pp. tot. 460).

710 RIFKIN J. (2014), cit., p. 370.

711 PISANI F. (2007), *Op. cit.*



(Immagini n. 140 (sx) - 140a (dx))
Ipotesica Home Page e sulla destra i possibili componenti della community

significato ⁷¹² (Capra F., in Pisani, 2007). A livello concettuale la piattaforma potrebbe permettere l'interazione tra diverse tipologie di attori ed estendere l'ipotetica rete che si crea tra chi utilizza gli strumenti presenti su di essa. A sua volta questa rete crea continue interrelazioni che favoriscono lo sviluppo del progetto e che, come accennato nella parte conclusiva del paragrafo 6.1, vanno ad incrementare il "disordine" che si crea nel flusso progettuale, riconfigurandone allo stesso tempo l'organizzazione.

Si va quindi a generare un numero indefinito e incrementale di interrelazioni continue tra il gruppo di progetto stesso che utilizza gli strumenti in modo simultaneo e collaborativo; conseguentemente ogni documento generato dal gruppo di progetto (come ad esempio uno storyboard) può essere postato su una sezione specifica della piattaforma per essere valutato (e quindi ricevere un feedback dagli utenti).

Il gruppo di progetto può inoltre lanciare delle richieste specifiche alla community e, viceversa, la community

può lanciare le proprie sfide. Si potrebbero inoltre stabilire relazioni tra gli utenti stessi e quindi favorire la generazione di dinamiche di tipo *free-exchange* o in generale di tipo collaborativo ⁷¹³ (Morace F., 2015), o ancora relazioni tra aziende e aziende (sulla fornitura di energia, sulla fornitura di materiali o impianti produttivi), tra aziende e i vari gruppi di progetto che si vengono a formare.

Nella pagina a fianco si riporta una serie di mappe relative alle relazioni che si potrebbero generare (si vedano le immagini 140b-e).

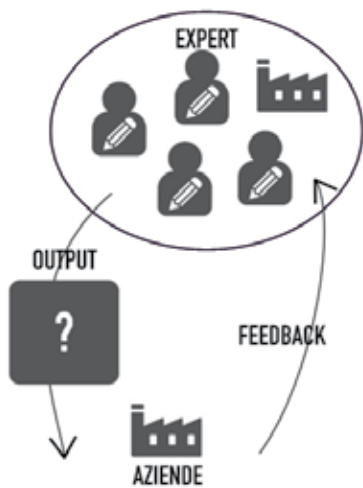
GLI STRUMENTI IPOTIZZATI

Nello specifico, sulla base dell'analisi dei metodi e degli strumenti effettuata e sulla base della loro applicazione nei progetti di ricerca, si propongono tre tipologie di tool:

- uno strumento per eseguire LCA semplificata (quantitativo);
- uno strumento che permette la generazione di mappe di sistema in modo simultaneo all'inserimento

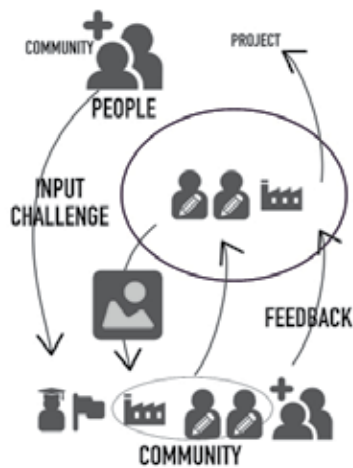
712 CAPRA F., in PISANI F. (2007), *Op. cit.*, p.10.

713 Cfr. paragrafo 1.3.



(Immagine n. 140b)

Il gruppo di progetto chiede alle aziende registrate sulla piattaforma



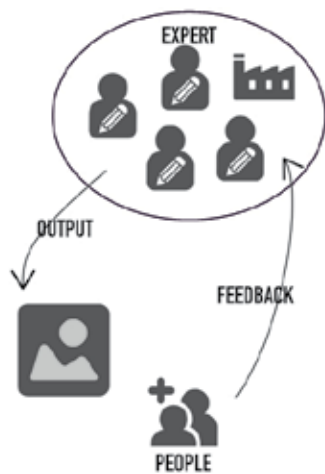
(Immagine n. 140c)

Gli utenti lanciano una sfida alla community e si forma un gruppo di progetto per rispondere alla sfida



(Immagine n. 140d)

Le aziende chiedono una nuova idea, un nuovo progetto e si forma un gruppo di progetto



(Immagine n. 140e)

Un gruppo di esperti utilizza la community per ricevere feedback a vari stadi del processo progettuale

dei dati nello strumento di LCA (qualitativo);

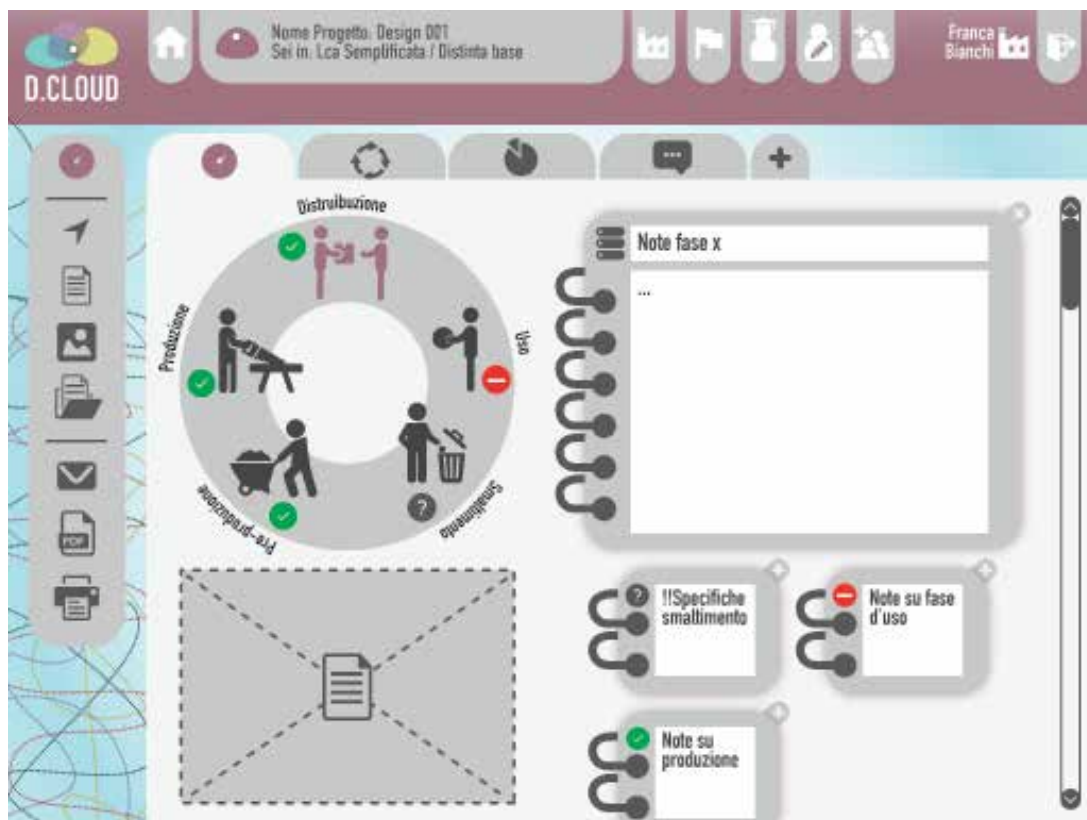
- uno strumento per pensare ed eseguire brainstorming via web (o *conference call*) (qualitativo).

Il primo strumento rientra nella macro-area "misurare quantitativamente".

Questo potrebbe prevedere una sezione di scambio dati con l'azienda, relativi alla distinta base del prodotto su cui deve essere eseguito il LCA. Chi esegue il LCA ed il responsabile dell'azienda possono scambiarsi dati su dei taccuini digitali, divisi secondo le

fasi del ciclo di vita.

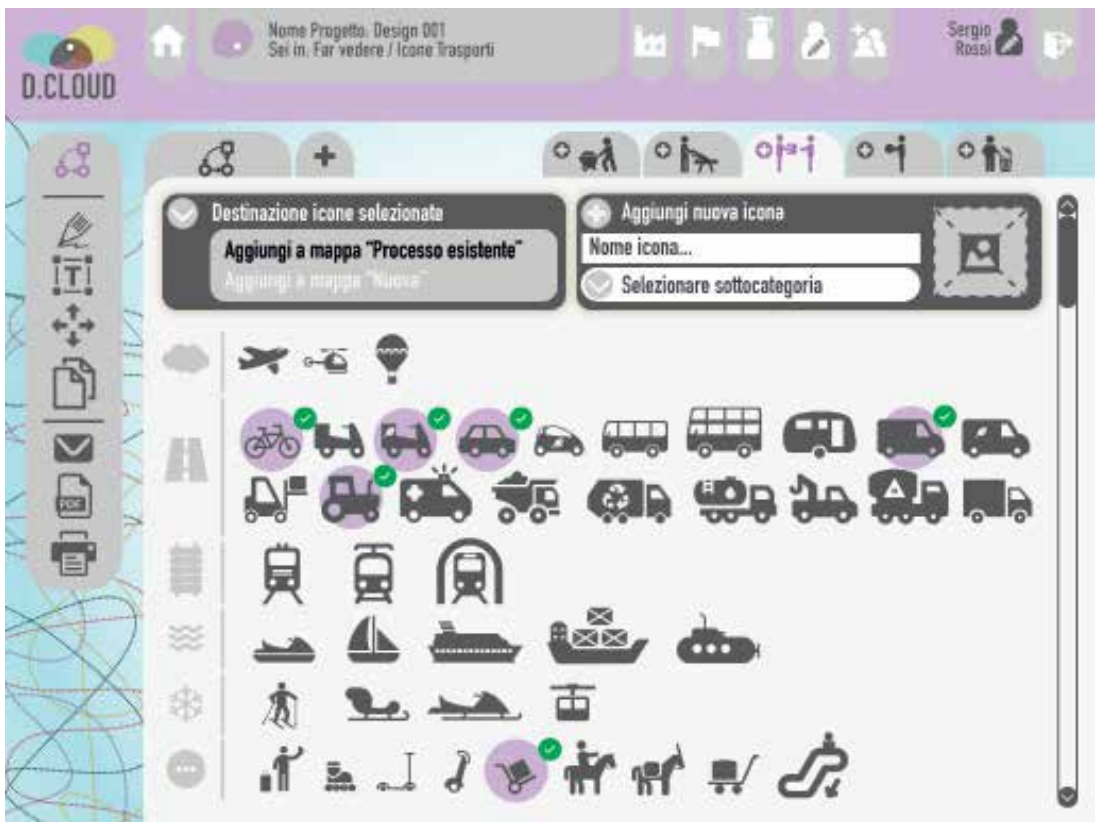
Per ognuno di questi elementi può essere utile avere un *feedback* visivo come un segno di spunta per le fasi nelle quali si ha una completezza di dati o un segno negativo per quelle in cui si rilevano incompletezze. Nella stessa *dashboard* si può prevedere un'area destinata all'inserimento del documento di distinta base che deve essere trasmesso al responsabile del calcolo LCA (si veda immagine 140f). Il calcolo della LCA può essere previsto su una seconda *dashboard* (si veda immagine n. 140g) dello stesso strumento; qui, attraverso



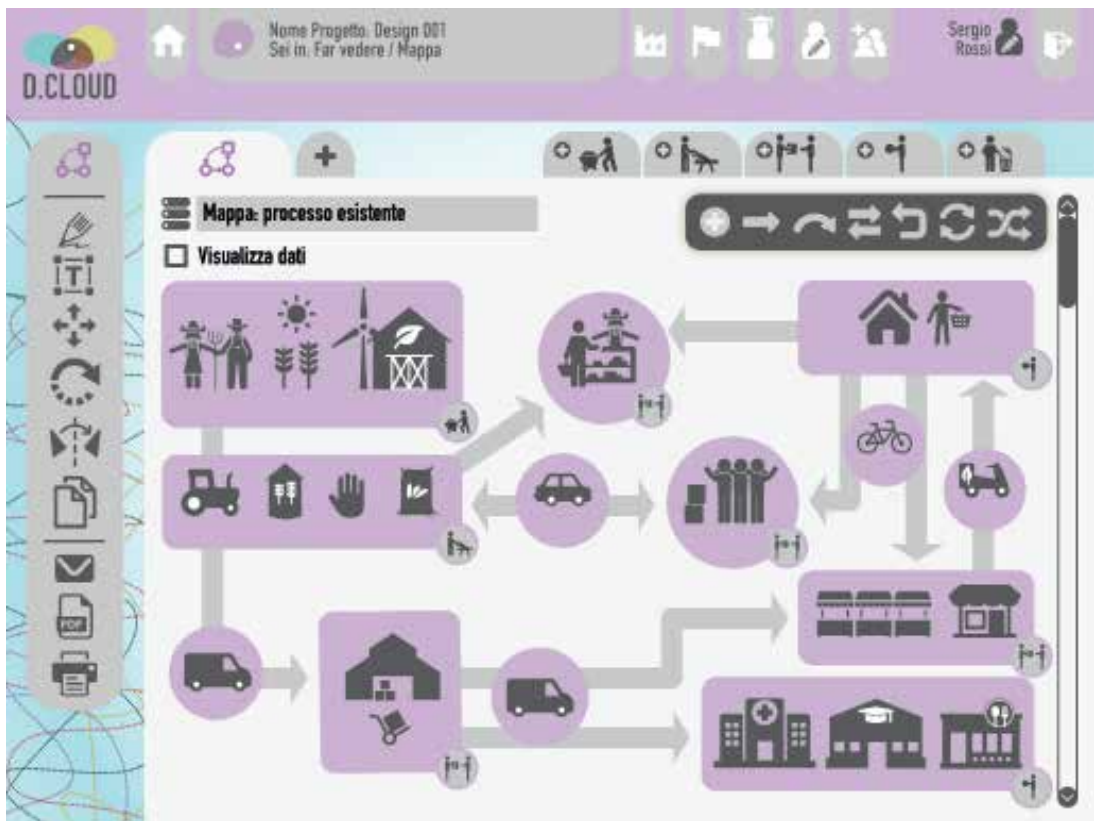
(Immagine n. 140f)
Dashboard di distinta base in LCA semplificata



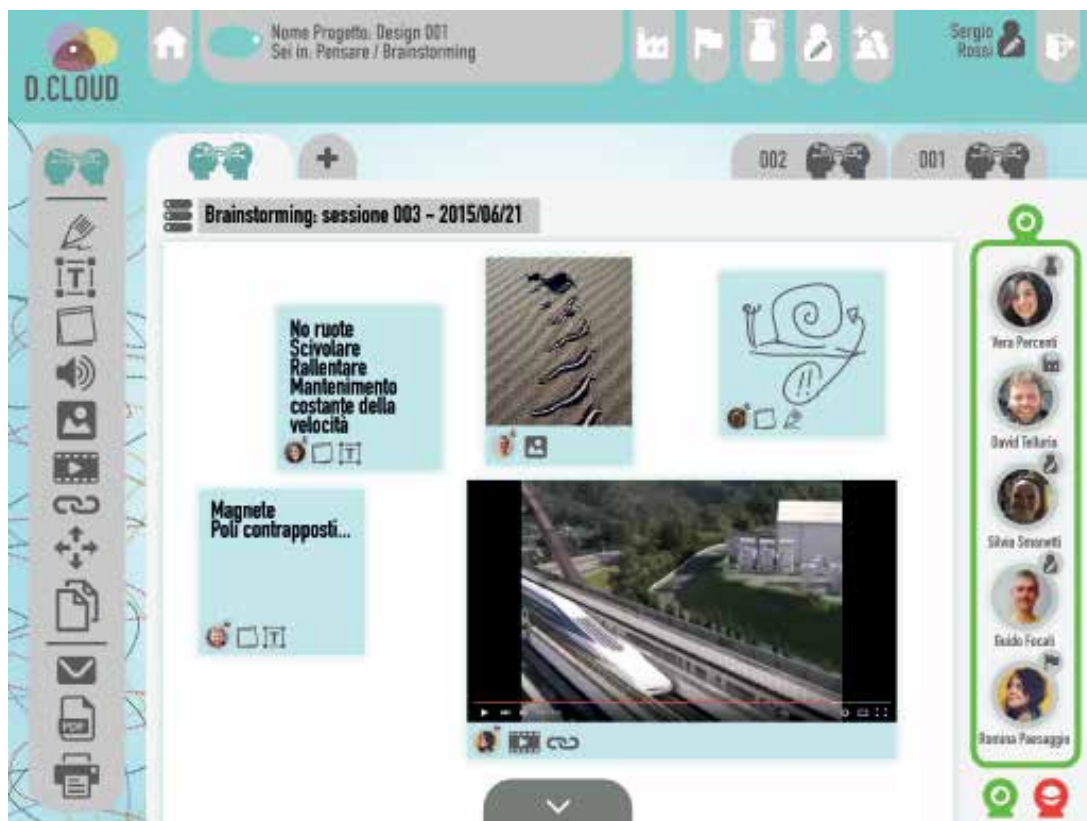
(Immagine n. 140g)
Dashboard di inserimento dati in LCA semplificata



(Immagine n. 140h)
Dashboard per la creazione di mappe



(Immagine n. 140i)
Esempio di mappa di sistema



(Immagine n. 140l)
Strumento per Conference Call e brainstorming

una compilazione suddivisa secondo le fasi del ciclo di vita, in modo simultaneo si potrebbe prevedere una selezione automatizzata delle icone da valutare, ed eventualmente spostare o modificare, in un secondo tempo su una mappa del sistema (si veda immagine n. 140h).

In ottica di progettazione orientata al servizio viene evidenziato il tema della connessione tra valutazioni di tipo quantitativo, come la LCA, e strumenti di valutazione qualitativa, come ad esempio le matrici e le mappe⁷¹⁴ (Marttila T., 2014).

Il secondo strumento riguarda la generazione di mappe e rientra nella macro-area "per far vedere", ma come già accennato potrebbe

essere utilizzato per valutazioni di tipo qualitativo, interagendo con altri metodi e strumenti⁷¹⁵ (come lo SDO *toolkit*, oppure potrebbe essere utilizzato per l'impostazione di un workshop o di un brainstorming). Lo strumento relativo alla generazione di mappe (si veda immagine n. 140i) potrebbe avere un menù specifico di sottostumenti per editare la mappa stessa e quindi permettere sia la modifica della mappa generata da un inserimento dati sullo strumento relativo alla LCA (quindi in modo automatico) che la progettazione di una mappa ex novo per la valutazione di un concept. Inoltre potrebbe prevedere la generazione di icone personalizzate e inserite direttamente dall'attore che utilizza il tool (si veda immagine 140h).

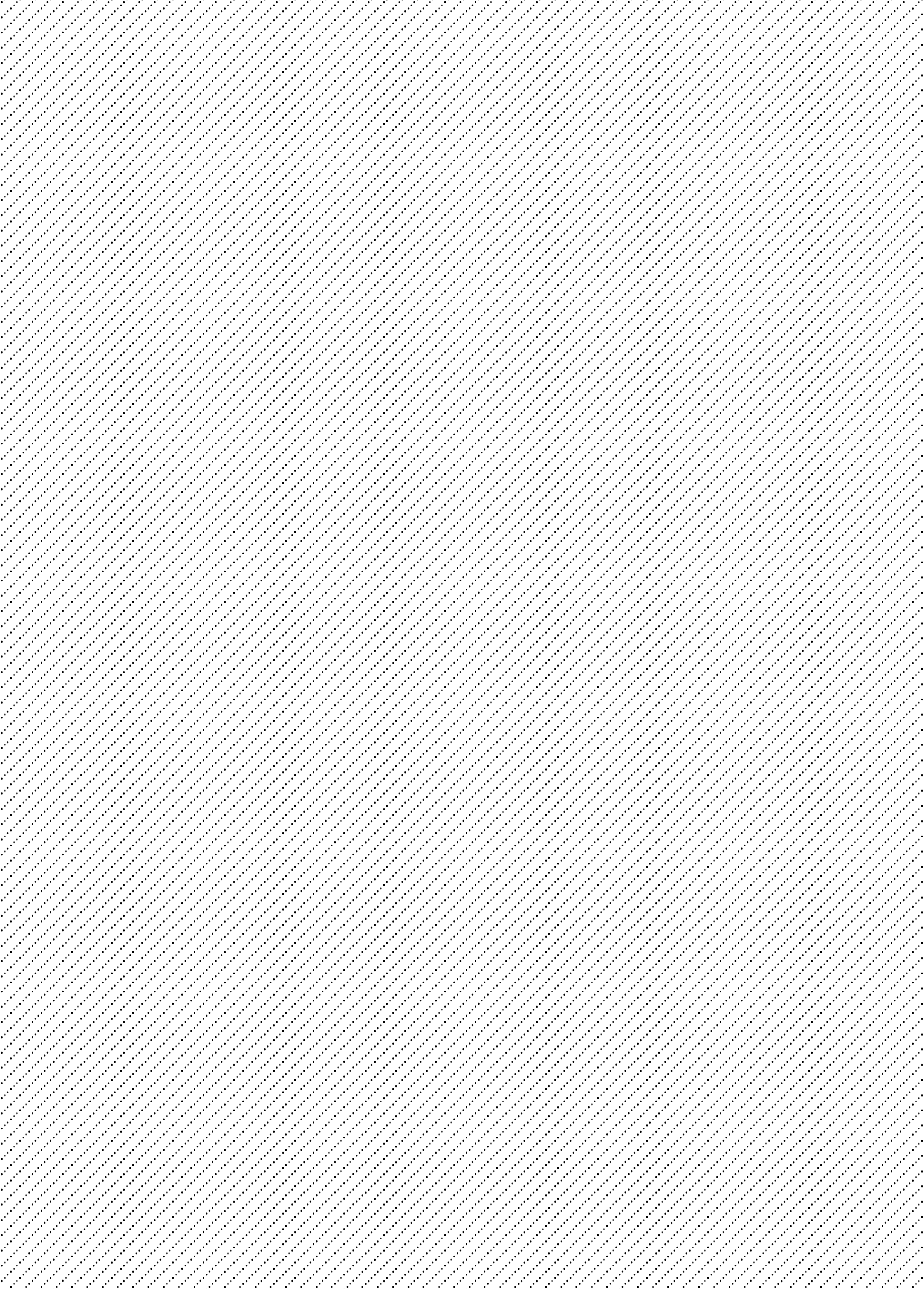
714 MARTTILA T., *Bringing streamlined LCA into the sustainable PSS design process*, in VEZZOLI C. (2014), *Op. cit.*, (pp. 489-502).

715 Cfr. paragrafo 6.1.

L'ultimo strumento ipotizzato è dedicato al *brainstorming* e rientra nella categoria strumenti "per pensare".

La *dashboard* potrebbe prevedere dei sotto-strumenti che permettono sia la comunicazione vocale che visiva (chiamate o videochiamate), quindi rendere ancora più vantaggiosa una modalità di comunicazione già ampiamente utilizzata, poiché supportata dalla dashboard condivisa su cui possono essere immessi i singoli contributi in modo istantaneo. Questa sorta di "lavagna digitale" permetterebbe quindi ad ogni partecipante alla Call di intervenire immettendo immagini, testi, schizzi, video, link a siti di riferimento (si veda la palette dei tool a sinistra della dashboard nell'immagine n. 140l) e rendendoli subito visibili al gruppo di progetto.

Il brainstorming generato, così come i risultati provenienti dagli altri strumenti potrebbero prevedere diverse modalità di condivisione e salvataggio.



Conclusioni

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 F., 2013).

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.

La complessità dei sistemi in cui viviamo e le relative problematiche dovute agli attuali modelli 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 dover progettare, comporta la necessità di mantenere, soprattutto nelle fasi iniziali di progetto, una tipologia di pensiero divergente e abduttivo, al fine di andare a 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*; a limite questi vanno interrelati con altre tipologie di strumenti.

Con questo non si intende dire che nella progettazione orientata alla sostenibilità non vi debbano essere strumenti di valutazione analitica, bensì che questi non debbano andare ad assumere una posizione dominante e prevalere quindi sul pensiero di tipo abduttivo.

La loro applicazione, di tipo analitico, è contraddittoria al concetto stesso di progetto che, soprattutto nelle fasi iniziali, deve dotarsi di un pensiero divergente volto 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 C. J., (1970) 1992) . Anche Simon H. A. (1988) con il suo concetto di razionalità limitata, riteneva il progetto 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 P., 2004), dove la teoria e la prassi si nutrono in modo reciproco. Il processo di design diviene quindi un artefatto cognitivo complesso

(Maffei S., 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 ed ai relativi strumenti usati e dallo stesso generati.

Il progetto non è più un atto distintivo e univoco (Pizzocaro S., 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, le quali 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.

Bisogna quindi riferirsi più che ad 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 (Findeli A., 2005), come centro del progetto, sposta l'attenzione dalla materia, ai processi, agli attori del sistema ed alle loro interazioni e, conseguentemente, il progetto assume forme complesse dove i fattori da tenere in considerazione si moltiplicano.

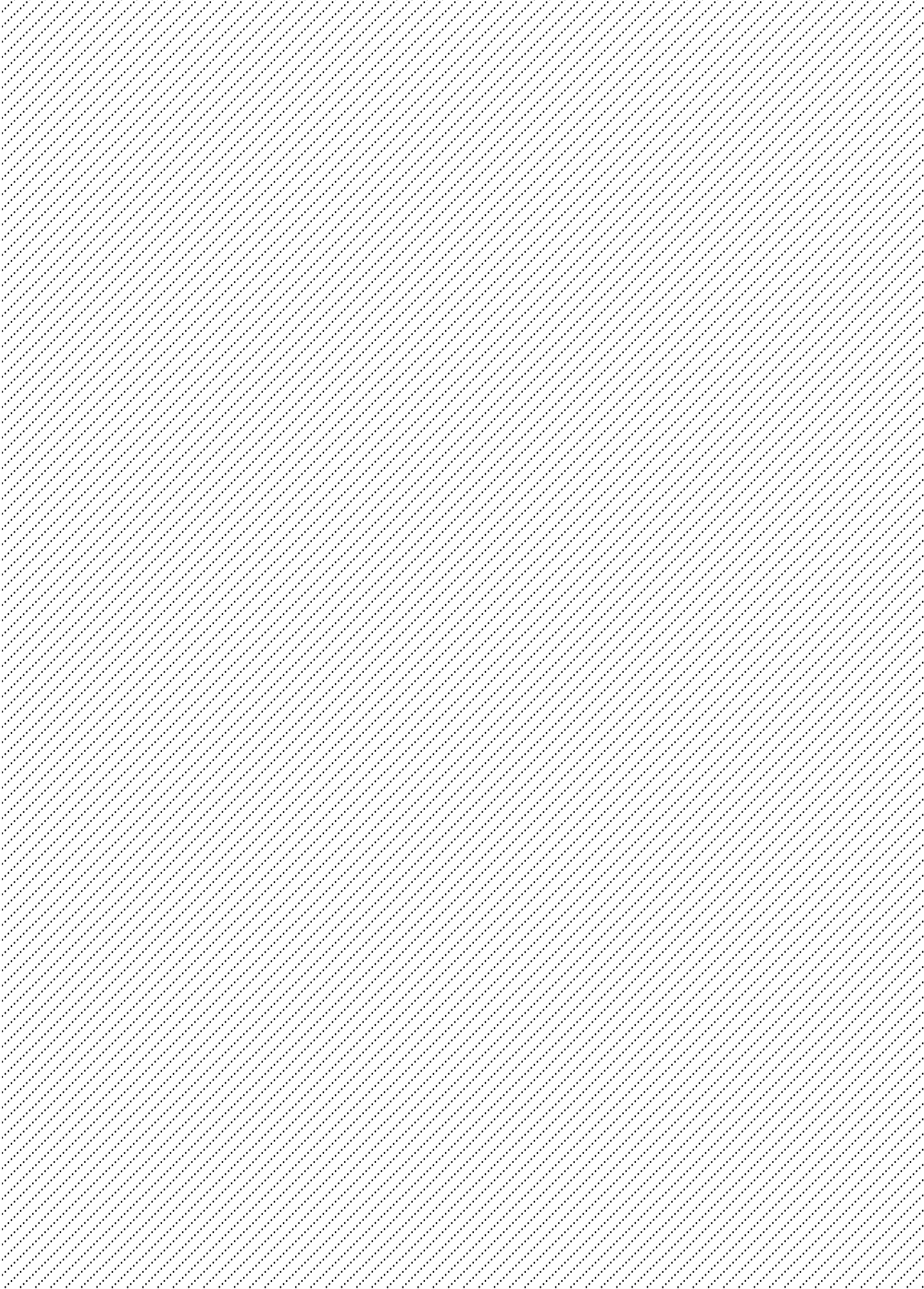
Nello specifico la ricerca individua una serie di metodi e strumenti da applicare nell'ambito della sostenibilità nella sua accezione più ampia e definisce un ipotetico flusso di progetto dove questi vanno ad integrarsi e a generare al contempo delle possibili aree di relazione, che, nella teoria della complessità, sono più specificatamente definite come *edge of chaos* (Langton C., in De Toni A. F.) 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 E., 1988).

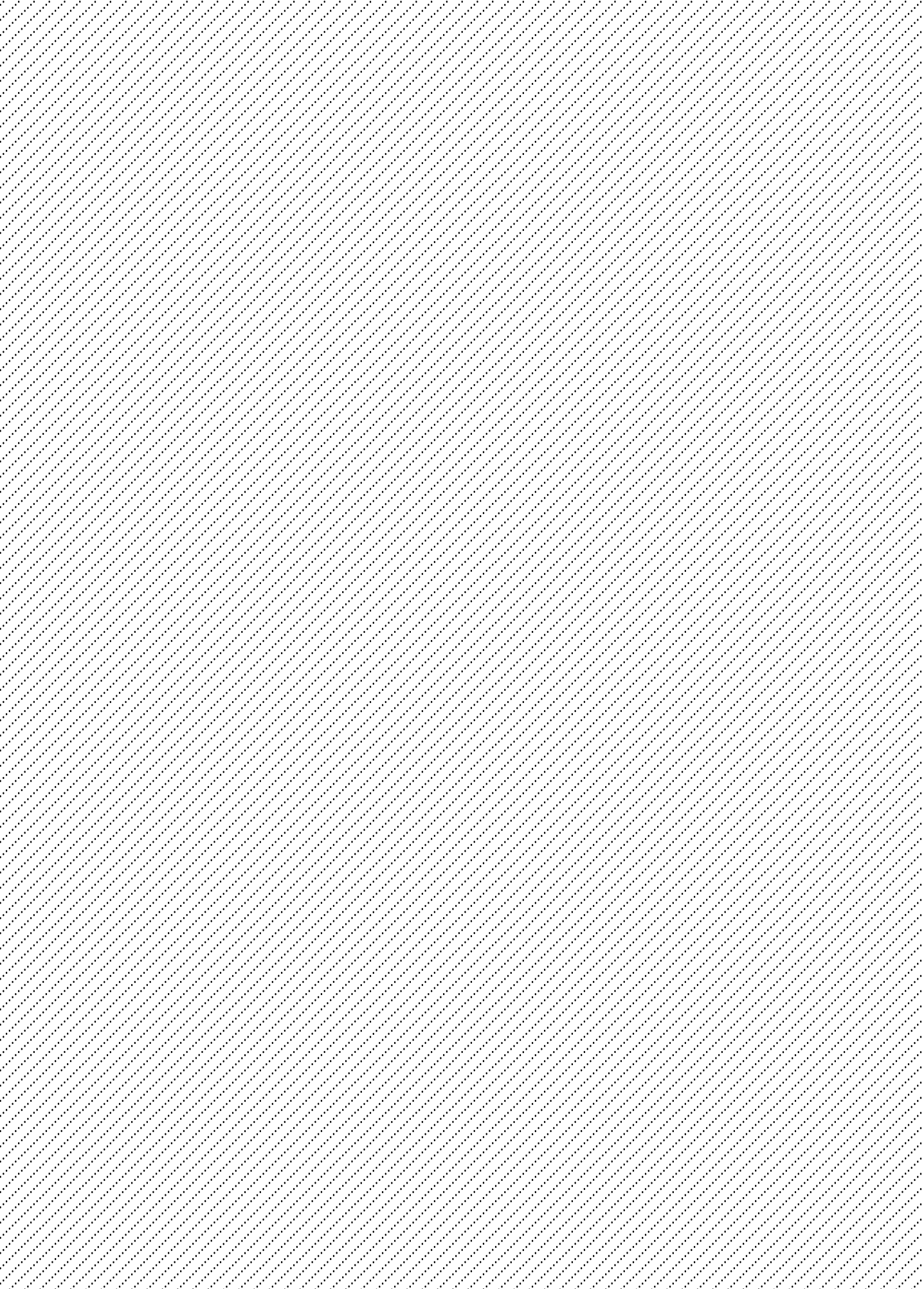
Queste aree di interazione tra elementi di diversa natura, secondo la teoria della complessità, sono le zone in cui anche nei sistemi biologici si genera il maggior grado di creatività (Capra F., in Pisani F. 2007). Per questo la ricerca ritiene che vi sia la necessità di indagare più a fondo circa le interrelazioni tra questi strumenti e, con la speranza che la ricerca sia di utilità all'autore ma anche ad altri ricercatori per comprendere come potrebbero andare ad interrelarsi tipologie di strumenti estremamente eterogenei, si è proposta nel capitolo finale la discussione circa un ipotetico scenario di come potrebbero essere integrati strumenti di diversa natura (qualitativa/quantitativa) al fine di agevolare le interrelazioni tra gli attori (e i relativi strumenti) coinvolti

nel flusso progettuale.

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 che, attraverso 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 perchè il design nella sua pratica "riflessiva" nutre la teoria e viceversa in un continuo scambio di conoscenza.





Riferimenti bibliografici

DESIGN/COMPLESSITÀ/STRATEGIA

BOCCHI G., CERUTI M. (1985), *La sfida della complessità*, Feltrinelli Editore, Milano (pp. tot. 435).

DE TONI A. F., *Al margine del caos*, articolo, in multiverso n. 12 - si veda la sitografia (D) DE TONI A. F.

MORIN E. (1977), *Il Metodo. 1. La Natura della Natura*, Raffaello Cortina editore, Milano, ristampa 2015 (pp. tot. 463) - trad. Bocchi G. e Serra A. (titolo originale: *Le Méthode. 1. La Nature de la Nature*, Édition du Seuil, 1977).

MORIN E. (1985), *Le vie della complessità*, in BOCCHI G., CERUTI M. (1985), *La sfida della complessità*, Feltrinelli Editore, Milano (pp. tot. 435).

PIZZOCARO S. (2004), *Design e Complessità*, in BERTOLA P. e MANZINI E. (2004), *Design Multiverso. Appunti di Fenomenologia del design*. Edizioni POLI.design, Milano (pp. tot. 257).

ZURLO F. (2004), *Della Relazione tra strategia e design: note critiche* in BERTOLA P. e MANZINI E. (2004) in BERTOLA P. e MANZINI E. (2004), *Design Multiverso. Appunti di Fenomenologia del design*. Edizioni POLI.design, Milano (pp. tot. 257).

ZURLO F. (2014), *Le strategie del design. Disegnare il valore oltre il prodotto*, Libraccio Editore - versione ebook - (pp. tot. 66).



DESIGN E SOSTENIBILITÀ

BADALUCCO L., CHIAPPONI M. (2009), *Energia e design. Innovazioni di prodotto per la sostenibilità energetica*, Roma, Carocci Editore (pp. tot. 201).

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).

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, 1997.

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 (pp. tot. 194).

LOTTI G. (1998), *Il progetto possibile. Verso una nuova etica del design*. Edicom, Monfalcone (GO) (pp. tot. 159).

MALDONADO T. (1970), *La Speranza Progettuale. Ambiente e società*, Einaudi, Torino, 1970 (pp. tot. 153).

MANZINI E. (1990), *Artefatti. Verso una nuova ecologia dell'ambiente artificiale*, Domus Academy, Milano (pp. tot. 191).

MANZINI E., VEZZOLI C. (2007), *Design per la Sostenibilità Ambientale*, Zanichelli, Bologna.

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.

TAMBORRINI P. (2007), *L'impegno dell'eco-design per una società sostenibile* in VEZZOLI C., TAMBORRINI P. (2007), *Formazione, sviluppo sostenibile e design: strategie e strumenti per la Decade (atti di convegno)*, Libreria Clup, Milano (pp. tot. 140).

TAMBORRINI P. (2009), *Design Sostenibile. Oggetti, sistemi, comportamenti.*, Mondadori Electa, Milano, seconda edizione, 2012 (pp. tot. 223).

VEZZOLI C., MANZINI E. (2007), *Design per la Sostenibilità Ambientale*, Zanichelli Editore, Bologna (pp. tot. 349).

VEZZOLI C., TAMBORRINI P. (2007), *Formazione, sviluppo sostenibile e design: strategie e strumenti per la Decade (atti di convegno)*, Libreria Clup, Milano (pp. tot. 140).

VEZZOLI C. (2009), *Pratiche Sostenibili. itinerari del design nella ricerca italiana*, a cura di VENEZIANO R., Alinea Editrice, Firenze (pp. tot. 160).



DESIGN E TEORIE

BERTOLA P. e MANZINI E. (2004), *Design Multiverso. Appunti di Fenomenologia del design*. Edizioni POLI.design, Milano (pp. tot. 257).

BERTOLA P. (2004), *Il design nel pensiero scientifico: verso una fenomenologia del design*, in BERTOLA P. e MANZINI E. (2004), *Design Multiverso. Appunti di Fenomenologia del design*. Edizioni POLI.design, Milano (pp. tot. 257).

BERTOLA P. e MAFFEI S. (2008), *Design research maps. Prospettive della ricerca universitaria in design in Italia*, Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna (pp. tot. 253).

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 (pp. tot. 249).

BRANZI A. (2007), *Capire il Design*, Giunti Editore, Firenze (pp. tot. 287).

BROWN T., KATZ B. (2009), *Change by Design*, HarperCollins e-books - Edizione Kindle (pp. tot. 346).

BUCHANAN R. (1992), *Wicked Problems in Design Thinking*, MIT Press Journal, Design Issue, Vol. 8, n. 2 (pp. 5-21).

BUCHANAN R. (2001), *Human Dignity and Human Rights: Thoughts on the Principles of Human-Centered Design*, MIT Press Journal, Design Issue, Vol. 17, n.3 (pp. 35-39).

CELASCHI F.(2008), *Design mediatore tra bisogni. La cultura del progetto tra arte/scienza e problemi quotidiani: l'esempio dei beni culturali*, in GERMAK C. (2008), *Uomo al centro del progetto. Design per un nuovo umanesimo*, Allemandi & C., Torino (pp. tot. 172).

CROSS N. (1993), *Science and Design Methodology: A Review*, Research in Engineering Design, 5:63 (pp. 63-69).

CROSS N. (1997), *Descriptive models of creative design: application to an example*, Design Studies n. 18, Elsevier Science Ltd (pp. 427-455).

CROSS N. (2001), *Designerly Ways of Knowing: Design Discipline Versus Design Science*, Design Issues: Vol. 17 no. 3, Massachusetts Institute of Technology (pp. 49-55).

DE BONO E. (1970), *Lateral Thinking. A Textbook of Creativity*, Penguin Books LTD, UK (pp. tot. 211).

DESIGN COUNCIL (2005), *A study of the design process* (pp. tot. 144) - si veda la sitografia (D) DESIGN COUNCIL (2005).

DILNOT C. (1982), *Design as a Socially Significant Activity: an Introduction*, Design Studies, V. 3, N. 3 (pp. 139-146).

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 (pp. tot. 13).

FINDELI A., BOUSBACI R. (2005), *L' éclipse de l'object 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* (pp. tot. 28).

FRIEDMAN K. (2000), *Creating design knowledge: from research into practice*, IDATER 2000 Conference, Loughborough: Loughborough University, conference paper (pp. tot. 29).

FRIEDMAN K. (2003), *Theory construction in design research : criteria, approaches, and methods* - published in Design Studies, Vol. 24 n. 6 (pp. 507-522) (pp. tot. 16).

LAWSON B. (2005), *How Designers Think. The Design Process Demystified*, Elsevier Architectural, quarta edizione (prima edizione 1980) (pp. tot. 322).

LOTTI G. (2014), *In-Between Design. Ricerche e progetti per il sistema interni*. DIDA ricerche, Firenze, (pp. tot. 133).

- MAFFEI S. (2010), *La prospettiva del design*, in FABBRI T. M. (2010), *L'organizzazione: concetti e metodi*, Carocci editore, Roma (pp. tot. 511).
- MALDONADO T. (1991), *Disegno industriale un riesame*, La Feltrinelli, Milano (pp. tot. 128).
- MANZINI E. (2004), *Il design in un mondo fluido*, in BERTOLA P. e MANZINI E. (2004), *Design Multiverso. Appunti di Fenomenologia del design*. Edizioni POLI. design, Milano (pp. tot. 257).
- MARI E. (2001), *Progetto e Passione*, Bollati Boringhieri, Torino (pp. tot. 172).
- MARI E. (2004), *La valigia senza manico. Arte, Design e Karaoke. Conversazione con Francesca Alfano Miglietti*, Bollati Boringhieri, Torino (pp. tot. 91).
- MUNARI B. (1997), *Arte come mestiere*, Editore Laterza, Roma (VIII ed. 2008 pp. tot. 254).
- MUNARI B. (2015), ristampa - *Good Design*, Corraini Edizioni, Mantova (pp. tot. 32) - prima edizione 1963.
- NORMAN D. A. (2012), Mattei M. G. (a cura di), *Design della Complessità*, Egea, Milano (pp. tot. 70) - versione Kindle pos.
- PAPANEEK V. (1973), *Progettare per il mondo reale*, Mondadori, Milano (pp. tot. 349) - titolo originale: *Design for the Real World*, 1970.
- RITTEL H. W. J. (1967), "Wicked Problems". *Management Science*, vol. 4 (pp. 141-142).
- 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 (pp. tot. 241) - titolo originale: *The Sciences of the Artificial*, Cambridge, Mass. MIT Press, 1981.
- STERLING B. (2005), *La Forma del Futuro*, trad. italiana a cura di Sorge L. (2006), Apogeo srl, Milano (pp. tot. 175)(titolo originale: *Shaping Things*, Massachusetts Institute of Technology).
- THACKARA J. (2005), *In the bubble. Designing in a complex world*, Cambridge (Mass.), London (trad. italiana *In the bubble. Design per un futuro sostenibile*, Torino 2008).
- VILLARI B. (2010), *La ricerca-azione nel design*, in FABBRI T. M. (2010), *L'organizzazione: concetti e metodi*, Carocci editore, Roma (pp. tot. 511).
- PENATI A. (2004), *Design come motore d'innovazione di sistema*, in BERTOLA P. e MANZINI E. (2004), *Design Multiverso. Appunti di Fenomenologia del design*. Edizioni POLI.design, Milano (pp. tot. 257).

DESIGN SISTEMICO E PENSIERO SISTEMICO

ANDERSON P. W. (1972), *More is Different*, Science, New Series, Vol. 177, No. 4047 - si veda la Sitografia: (A) ANDERSON P. W. (1972).

BISTAGNINO L. (2008), *Innovare: in che modo?*, in GERMAK C. (2008), *Uomo al centro del progetto. Design per un nuovo umanesimo*, Allemandi & C., Torino (pp. tot. 172).

BISTAGNINO L. (2012), *Design Sistemico. Systemic Design*. II edizione, Slow Food Editore, Bra (CN) (pp. tot. 292).

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 (pp. tot. 39).

GERMAK C. (2008), *Uomo al centro del progetto. Design per un nuovo umanesimo*, Allemandi & C., Torino (pp. tot. 172).

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, 2012 - si veda la Sitografia: (I) IRWIN T. (2012).

NELSON H.G., STOLTERMAN E. (2003), *The Design Way. Intentional change in an unpredictable world*, Educational Technology Publications, Englewood Cliffs, New Jersey, (pp. tot. 327).

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.



METODI E STRUMENTI/APPROCCI PROMETTENTI

BALDO G. L., MARINO M., ROSSI S. (ed. aggiornata 2008), *Analisi del Ciclo di Vita LCA. Gli strumenti per la progettazione sostenibile di materiali, prodotti e processi*, Edizioni Ambiente, Milano (pp. tot. 268).

BORLENGHI R. (2000), *Guida alle norme ISO 14000 : i sistemi di gestione ambientale, l'audit ambientale, il labelling, la valutazione del ciclo della vita (LCA), la valutazione delle prestazioni ambientali (EPE), i sistemi integrati di gestione*, Hoepli, Milano (pp. tot. 226).

DESMET P. M. A., POHLMAYER A. E., & FORLIZZI J. (2013), *Special issue editorial: Design for subjective well-being*. International Journal of Design, 7(3).

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, January 2013 (pp. 117-128).

- GERVASONI S. (2000), *Sistemi di Gestione Ambientale*, Hoepli, Milano (pp. tot. 246).
- JONES J. C. (1992), *Design Methods*, John Wiley & Sons Inc., New York (pp. tot. 407).
- KEOLEIAN G.A., MENEREY D. (1993), *Life Cycle Design Guidance Manual. Environmental Requirements and the Product System*, Environmental Protection Agency, USA (pp. tot. 181) - si veda la Sitografia: (K) KEOLEIAN G.A., MENEREY D. (1993).
- 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.
- LILLEY D. (2009), *Design for Sustainable Behaviour: strategies and perceptions*, Design Studies n. 30 (6), (pp. 704-720).
- 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).
- 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.
- LOTTI G., TOSI F., BRISCHETTO A., BRUNI I. (2015), *User Centred Design for eco-efficient behaviors in home appliances industry*, Proceedings 19th Triennial Congress of the IEA, Melbourne 9-14 August 2015.
- 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).
- RIZZO F. (2009), *Strategie di co-design. Teorie, metodi e strumenti per progettare con gli utenti*, Milano, FrancoAngeli (pp. tot. 144).
- 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. tot. 224).
- SANDERS E. B. N., STAPPERS P. J., (2008) *Co-creation and the new landscapes of design*, CoDesign, 4:1 (pp.5-18).
- 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.
- 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).

BIOMIMICRY

AUSUBEL K. and HARPIGNIES J. P. (2004), *Nature's Operating Instructions: The True Biotechnologies, The Bioneers Series*, in PRIMLANI R. V. (2013), *Biomimicry: On the Frontiers of Design*, Vilakshan, XIMB Journal Vol.10 (2) (pp. tot. 10).

FISCHER S.F., THIELEN M., LOBRANG 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).

PIETRONI L. (2015), *Bio-Inspired Design. La Biomimesi come promettente prospettiva di ricerca per un design sostenibile*, in Scienze e Ricerche n.4/ febbraio 2015, (pp. tot. 3).

PRIMLANI R. V. (2013), *Biomimicry: On the Frontiers of Design*, Vilakshan, XIMB Journal Vol.10 (2) (pp. 139-148).

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).

WEN L., WEAVER J. C., LAUDER G. V. (2014), *Biomimetic shark skin: design, fabrication and hydrodynamic function*, Journal of Experimental Biology 2014 n.217 (pp. tot. 11).

CRADLE TO CRADLE

OVERVIEW OF THE CRADLE TO CRADLE CERTIFIED PRODUCT STANDARD, documento base per la certificazione - si veda la Sitografia: (O) OVERVIEW OF THE CRADLE TO CRADLE CERTIFIED PRODUCT STANDARD.

CRADLE TO CRADLE INNOVATION INSTITUTE (2014), *Ridefinire il Prodotto di Qualità. Products Programme* (pp. tot. 8) - si veda la Sitografia: (C) CRADLE TO CRADLE INNOVATION INSTITUTE (2014).

MCDONOUGH W., BRAUNGART M. (2002), *Cradle to Cradle - remaking the way we make things*, North Point Press, New York - edizione italiana "Dalla Culla alla Culla" (ristampa 2013) Blu Edizioni, Torino.

DESIGN THINKING

BROWN T. (2008), *Design Thinking*, Harvard Business Review, 06/2008 (pp. 84-92).

FISCHER M. (2015), *Design it! Solving Sustainability Problems by Applying Design Thinking*, GAIA 24/3 (2015): (pp. 174- 178).

IDEO (2015), *The Field Guide To Human-Centred Design*, Canada (pp. tot. 194).

JOHANSSON-SKÖLDBERG U., WOODILLA J., ÇETINKAYA M. (2013), *Design Thinking: Past, Present and Possible Futures*, John Wiley & Sons Ltd, Volume n.22 N.2.

MARTIN R., 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).

YOUNG G. (2010), *Design thinking and sustainability* (pp. tot. 24) - si veda la Sitografia: (Y) YOUNG G. (2010).

INNOVAZIONE SOCIALE

MANZINI E. (2014), *Making Things Happen: Social Innovation and Design*, MIT Press, Design Issues, Vol. 30, n. 1 (pp. 57-66).

MANZINI E. (2015), *Design When Everybody Designs. An introduction to Design for Social Innovation*, MIT Press, Cambridge, London (pp. tot. 241).

MARGOLIN V., MARGOLIN S. (2002), *A "Social Model" of Design: Issues of Practice and Research*, Massachusetts Institute of Technology, Design Issues: Vol. 18 n. 4 (pp. 24-30).

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. Arvidsson A. (pp. tot. 208) - si veda la Sitografia: (M) MURRAY R., GRICE J. C., MULGAN G. (2013).

PRODUCT SERVICE SYSTEM

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), Proc. IMechE Vol. 221 Part B: Journal Engineering Manufacture Journal - pp. 1543-1552.

CESCHIN F. (2012), *The introduction and scaling up of sustainable Product-Service Systems. A new role for strategic design for sustainability*, Doctoral Dissertation (pp. tot. 396), supervisor Prof. Vezzoli C., Politecnico di Milano, Department of Industrial Design, Arts, Communication and fashion (INDACO).

CESCHIN F., VEZZOLI C., ZINGALE S. (2014), *An aesthetic for sustainable interactions in Product-Service System?*, art. (pp. tot. 13).

MARTTILA T., KOHTALA C. in VEZZOLI C. (2014), *Transdisciplinary Platforms. Teaching sustainability to design students* (da p. 450-470).

MARTTILA T., KOHTALA C. in VEZZOLI C. (2014), *Bringing streamlined LCA into the sustainable PSS design process* (da p. 489-502).

MORELLI N., TOLLESTRUP C. (2006), *New Representation techniques for designing in a systemic perspective*, Education conference, Engineering and product design, Salzburg University Applied Sciences (pp. tot. 6).

VEZZOLI C., KOHTALA C., SRINIVASAN A. (2014), *Product-Service System Design for Sustainability* - LENS Learning Network on Sustainability, Greenleaf Publishing Limited, Sheffield UK (pp. tot. 526).

NUOVE ECONOMIE/OLTRE IL PIL

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 (pp. tot. 76).

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).

COBB C., HALSTEAD T., ROWE J. (1995), *If the GDP is up, why is America down?* The Atlantic Monthly 276 - si veda la Sitografia: (C) COBB C., HALSTEAD T., ROWE J. (1995).

COSTANZA R., ERICKSON, J., FLIGGER, K., ADAMS, A., ADAMS, C., ALTSCHULER, B., BALTER, S., FISHER, B., HIKE, J., KELLY, J., KERR, T., MCCAULEY, M., MONTONE, K., RAUCH, M., SCHMIEDESKAMP, K., SAXTON, D., SPARACINO, L., TUSINSKI, W., WILLIAMS, L., (2004), *Estimates of the Genuine Progress Indicator (GPI) for Vermont, Chittenden County and Burlington, from 1950 to 2000*, Ecological Economics 51 (1-2).

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.

FEDERICO T. (2015), *I fondamenti dell'Economia Circolare*, Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile (pp. tot. 48) - si veda la Sitografia: (F) FEDERICO T. (2015).

GRANT J. (2007), *Green Marketing. Il manifesto*, ed. italiana a cura di Carù A. (2009), Brioschi Editore, Milano (pp. tot. 281) (titolo originale: *The Green Marketing Manifesto*, ed. John Wiley & Sons, 2007).

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.

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).

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).

MAX-NEEF M. (1995), *Economic growth and quality of life: a threshold hypothesis*, Ecological Economics n.15 (pp. 115-118).

PAULI G. (2014), a cura di BOLOGNA G., *Blue Economy. 10 Anni, 100 Innovazioni, 100 Milioni di posti di lavoro*, Edizioni Ambiente, Milano (pp. tot. 349) - titolo originale: *The Blue Economy - 10 Years, 100 Innovations, 100 Million Jobs*, Report to the Club of Rome.

SIDERI S. (2012), *L'India e gli altri. Nuovi equilibri della Geopolitica*, ISPI, Istituto per gli Studi di Politica Internazionale - si veda la Sitografia: (S) SIDERI S. (2012).

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 (pp. tot.: 56) - si veda la Sitografia: (S) STERN S., WARES A., ORWELL S. with O'SULLIVAN P. (2014).

STIEGLITZ J., SEN A., FITOUSSI J. P. (2009), *Rapport de la Commission sur la mesure des performances économiques et du progrès social*, Istitut 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 - si veda la Sitografia: (S) STIEGLITZ J., SEN A., FITOUSSI J. P. (2009).

TALBERTH J., COBB C., SLATTERY N. (2007), *The Genuine Progress Indicator 2006: A Tool for Sustainable Development, The Nature of Economics* (pp. tot. 33) - si veda la Sitografia: (T) TALBERTH J., COBB C., SLATTERY N. (2007).

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 (pp. tot. 16) - si veda la Sitografia: (T) TALBERTH J. (2012).

URA K., ALKIRE S., ZANGMO T., WANGDI K. (2012), *A Short Guide to Gross National Happiness Index*, The Centre for Bhutan Studies, Thimphu, Bhutan (pp. tot. 104) - si veda la Sitografia: (U) URA K., ALKIRE S., ZANGMO T., WANGDI K. (2012).



SVILUPPO SOSTENIBILE

BOLOGNA G. (2013), *Sostenibilità in pillole. Per imparare a vivere su un solo pianeta.*, Edizioni Ambiente, Bologna (pp. tot. 291).

CRUTZEN, P.J., and STOERMER, E.F. (2000), *The "Anthropocene"*. IGBP Newsletter, n. 41, pp. 17-18 (pp. tot. 20).

DALY H. E. (2001), *Oltre la crescita. L'economia dello sviluppo sostenibile*, Einaudi, Edizioni di Comunità, Torino (pp. tot. 325).

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, 2007 (pp. tot. 5).

DICHIARAZIONE DI RIO SU AMBIENTE E SVILUPPO, *Rapporto della Conferenza delle Nazioni Unite sull'ambiente e lo sviluppo (1992)* - si veda la sitografia (D) DICHIARAZIONE DI RIO SU AMBIENTE E SVILUPPO.

GLOBAL FOOTPRINT NETWORK (2009), *Ecological Footprint Standards 2009*, Oakland: Global Footprint Network (pp. tot. 20) - si veda la Sitografia: (G) GLOBAL FOOTPRINT NETWORK (2009).

LATOUCHE S. (2006), *La scommessa della decrescita*, Feltrinelli, Milano, VII ed., 2015 (pp. tot. 215) - 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 (pp. tot. 199) - trad. di Grillenzoni F. (titoli originali: *Petite traité de la décroissance sereine & Survivre au développement. De la décolonisation de l'immaginario économique à la construction d'une société alternative*).

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.

MEADOWS D. H., MEADOWS D. L., BEHRENS III W. W., RANDERS J. (1972), *The Limits to Growth*, The Club of Roma, Ginevra (pp. tot. 205).

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*) (pp. tot. 386).

NEBBIA G. (2014), *La Circolazione Natura-Merci-Natura*, rivista Ecologiapolitica, Gennaio 2014 - si veda la Sitografia: (N) NEBBIA G. (2014).

PARENTI A., KAUKWITSCH R., (2014), *Acquisti Verdi. Dal GPP ai criteri sociali negli appalti pubblici. L'Azione Europea per appalti e acquisti verdi*, in *EcoScienza* n.15 anno 2014 (pp. tot. doc. 28 - da 46 a 74).

REX E., BAUMANN H. (2007), *Beyond ecolabels: what green marketing can learn from conventional marketing*, Journal of Cleaner Production n.15/2007.

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, (pp. tot. 31).

SACHS W. (2002), Heinrich Böll Foundation, *The Jo' burg-Memo. Il memorandum di Johannesburg per il summit mondiale sullo sviluppo sostenibile*, ed. italiana Editrice Missionaria Italiana.

STATE OF THE PLANET DECLARATION (2012), *State of the Planet Declaration. Planet Under Pressure: New Knowledge Towards Solutions* (pp. tot. 10) - si veda la Sitografia: (S) STATE OF THE PLANET DECLARATION (2012).

WORLD COMMISSION FOR ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT, *Our Common Future*, 1987 - edizione italiana, *Il futuro di noi tutti*, Bompiani, Milano, 1988.

TRASFORMAZIONI SOCIALI

BUSACCA M. (2013), *Oltre la retorica della Social Innovation*, Rivista Impresa Sociale 02/2013 (pp. tot. 17).

CASTELLS M., CARDOSO G. (2005), *The Network Society: From Knowledge to Policy*. Washington, DC: Johns Hopkins Center for Transatlantic Relations (pp. tot. 460).

DE BIASE L. (2007), intervista, *Il venerdì di Repubblica*, 7 dicembre 2007, consultabile al link: http://archivio.feltrinellieditore.it/SchedaTesti?id_testo=2440&id_int=2223 - si veda la Sitografia: (D) DE BIASE L. (2007).

EHRENFELD J. (2008), *Sustainability by Design. A Subversive Strategy for Transforming Our Consumer Culture*, versione ebook, Yale University Press.

FLORIDA R. (2006), *La classe creativa spicca il volo. La fuga dei cervelli: chi vince e chi perde*, Mondadori, Milano (pp. tot. 330)(titolo originale: *The Flight of the Creative class*, 2005).

MORACE F. (2015), *Crescita Felice. Percorsi di futuro civile*, Egea Spa, Milano (pp. tot. 155).

RGA, *Responsabilità sociale e competitività 2012 - report* - (pp. tot. 33) - si veda la Sitografia: (R) RGA.

RICOTTA S. (2014), *Acquisti Verdi. Dal GPP ai criteri sociali negli appalti pubblici, Dal GPP all'SPP: i criteri sociali negli appalti pubblici*, in *EcoScienza* n.15 anno 2014 (pp. tot. doc. 28 - da 46 a 74).

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 (pp. tot. 669) (titolo originale: *The Zero Marginal Cost Society*).



POLITICHE E NORMATIVA

ASSOLOMBARDA (2015), a cura del settore "Competitività Territoriale, Ambiente e Energia", ISO 14001:2015. *I Sistemi di Gestione Ambientale a un punto di svolta. Le novità della norma e le linee guida per l'applicazione dei nuovi requisiti*, dispensa 04/2015 (pp. tot. 127).

EUROPEAN COMMISSION (2008a), COM(2008) 397. Comunicazione sul piano d'azione "Produzione e consumo sostenibili" e "Politica industriale sostenibile" (pp. tot. 13) - si veda la Sitografia: (E) EUROPEAN COMMISSION (2008a).

EUROPEAN COMMISSION (2008b), COM(2008) 400. *Appalti pubblici per un ambiente migliore* (pp. tot. 14) - si veda la Sitografia: (E) EUROPEAN COMMISSION (2008b).

EUROPEAN COMMISSION (2009), *Regolamento (CE) n.1221/2009*, allegato IV (pp. tot. 45), - si veda la Sitografia: (E) EUROPEAN COMMISSION (2009).

EUROPEAN COMMISSION (2010), COM(2010) 2020. *Europa 2020 Una strategia per una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva* (pp. tot. 39) - si veda la Sitografia: (E) EUROPEAN COMMISSION (2010).

EUROPEAN COMMISSION (2010a), COM(2010) 608. *Verso un atto per il mercato unico - Per un'economia sociale di mercato altamente competitiva: 50 proposte per lavorare, intraprendere e commerciare insieme in modo più adeguato* (pp. tot. 48) - si veda la Sitografia: (E) EUROPEAN COMMISSION (2010a).

EUROPEAN COMMISSION (2010b), JRC, Institute for Environment and Sustainability: *International Reference Life Cycle Data System (ILCD) Handbook - General guide for Life Cycle Assessment - Detailed guidance*. First edition March 2010. EUR 24708EN. Luxembourg. Publications Office of the European Union (pp. tot. 417) - si veda la Sitografia: (E) EUROPEAN COMMISSION (2010b).

EUROPEAN COMMISSION (2011), COM (2011) 571. *Tabella di marcia verso un'Europa efficiente nell'impiego delle risorse* (pp. tot. 29) - si veda la Sitografia: (E) EUROPEAN COMMISSION (2011).

EUROPEAN COMMISSION (2011a), *Buying Green! A handbook on green public procurement*, 2nd Edition (pp. tot. 55) - si veda la Sitografia: (E) EUROPEAN COMMISSION (2011a).

EUROPEAN COMMISSION (2011b), *Acquisti sociali. Una guida alla considerazione degli aspetti sociali negli appalti pubblici* (pp. tot. 49) - si veda la Sitografia: (E) EUROPEAN COMMISSION (2011b).

EUROPEAN COMMISSION (2011c), COM(2011) 681, *Strategia rinnovata dell'UE per il periodo 2011-14 in materia di responsabilità sociale delle imprese* (pp. tot. 17) - si veda la Sitografia: (E) EUROPEAN COMMISSION (2011c).

EUROPEAN COMMISSION (2011d), COM(2011) 21, *A resource-efficient Europe - Flagship initiative under the Europe 2020 Strategy* (pp. tot. 17) - si veda la Sitografia: (E) EUROPEAN COMMISSION (2011c).

EUROPEAN COMMISSION (2012), *Green Public Procurement. A collection of good practices, Luxembourg: Publications Office of the European Union* (pp. tot. 30) - si veda la Sitografia: (E) EUROPEAN COMMISSION (2012).

EUROPEAN COMMISSION (2012b), *Sustainable, secure and affordable energy for Europeans. Europe must prepare now for a radical change in its energy production, transport and consumption* (pp. tot. 14) - si veda la Sitografia: (E) EUROPEAN COMMISSION (2012b).

EUROPEAN COMMISSION (2013), *Vivere bene entro i limiti del nostro pianeta. 7° PAA - Programma generale di azione dell'Unione in materia di ambiente fino al 2020*, formato brochure (pp. tot. 4) - si veda la Sitografia: (E) EUROPEAN COMMISSION (2013).

EUROPEAN COMMISSION (2013a), 2013/179/UE. *Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea. Raccomandazione della commissione relativa all'uso di metodologie*

comuni per misurare e comunicare le prestazioni ambientali nel corso del ciclo di vita dei prodotti e delle organizzazioni (pp. tot. 216) - si veda la Sitografia: (E) EUROPEAN COMMISSION (2013a).

EUROPEAN COMMISSION (2013b), COM(2013) 196. *Costruire il mercato unico dei prodotti verdi Migliorare le informazioni sulle prestazioni ambientali dei prodotti e delle organizzazioni* (pp. tot. 14) - si veda la Sitografia: (E) EUROPEAN COMMISSION (2013b).

EUROPEAN COMMISSION (2013c), *DIRETTIVA 2013/2/UE del 7 febbraio 2013* (modifica dell'allegato I della direttiva 94/62/CE del Parlamento europeo e del Consiglio sugli imballaggi e i rifiuti di imballaggio) (pp. tot. 3) - si veda la Sitografia: (E) EUROPEAN COMMISSION (2013c).

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 (pp. tot. 321) - si veda la Sitografia: (E) EUROPEAN COMMISSION (2014).

EUROPEAN COMMISSION (2014a), *Life Cycle Data Network Launch* - si veda la Sitografia: (E) EUROPEAN COMMISSION (2014a).

EUROPEAN COMMISSION (2014b), [COM (2014) 398]. *Verso un'economia circolare: programma per un'Europa a zero rifiuti* (pp. tot. 16) - si veda la Sitografia: (E) EUROPEAN COMMISSION (2014b).

EUROPEAN COMMISSION (2014c), *HORIZON 2020 in breve. Il programma quadro dell'UE per la ricerca e l'innovazione*, Lussemburgo: Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione europea, 2014 (pp. tot. 40) - si veda la Sitografia: (E) EUROPEAN COMMISSION (2014c).

EUROPEAN COMMISSION (2015) COM(2015) 345. *Relazione della Commissione al Parlamento Europeo ed al Consiglio Revisione della direttiva 2010/30/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 19 maggio 2010* (concernente l'indicazione del consumo di energia e di altre risorse dei prodotti connessi all'energia, mediante l'etichettatura ed informazioni uniformi relative ai prodotti) (pp. tot. 7) - si veda la Sitografia: (E) EUROPEAN COMMISSION (2015).

EUROPEAN COMMISSION (2015a), *Pacchetto sull'economia circolare: domande e risposte* - si veda la Sitografia: (E) EUROPEAN COMMISSION (2015a).

EUROPEAN COMMISSION (2015b), COM(2015) 614. *L'anello mancante - Piano d'azione dell'Unione europea per l'economia circolare* - si veda la Sitografia: (E) EUROPEAN COMMISSION (2015b).

GOVERNO ITALIANO (2014), *Le fondamenta del Piano di azione italiano sui Principi guida delle nazioni unite sulle imprese e i diritti umani* (pp. tot. 79) - si veda la Sitografia: (G) GOVERNO ITALIANO (2014).

ISO (2009), *Environmental management The ISO 14000 family of International Standards* (pp. tot. 12) - si veda la Sitografia: (I) ISO (2009).

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE (2012), Decreto del 06/06/2012. *Guida per l'integrazione degli aspetti sociali negli*

appalti pubblici (pp. tot. 21) - si veda la Sitografia: (M) MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE (2012).

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE - efficienza delle risorse / certificazione ambientale - si veda la Sitografia: (M) MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE.

ONU, edited by HELLIWELL J. F., LAYARD R., SACHS J. D. (2013) e (2015), *World Happiness Report 2013* (pp. tot. 156) e *World Happiness Report 2015* (pp. tot. 176).

PARLAMENTO EUROPEO e CONSIGLIO UE (2008), *Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea. REGOLAMENTO (CE) n. 1272/2008 16/12/2008 relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele che modifica e abroga le direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE e che reca modifica al regolamento (CE) n. 1907/2006* (pp. tot. 1355) - si veda la Sitografia: (P) PARLAMENTO EUROPEO e CONSIGLIO UE (2008).

PARLAMENTO EUROPEO e CONSIGLIO UE (2009), *Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea. Regolamento (CE) n.1221/2009 del Parlamento Europeo e del Consiglio sull'adesione volontaria delle organizzazioni a un sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS)* (pp. tot. 45) - si veda la Sitografia: (P) PARLAMENTO EUROPEO e CONSIGLIO UE (2009).

PARLAMENTO EUROPEO e CONSIGLIO UE (2009a), *Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea. DIRETTIVA 1999/45/CE del 31 maggio 1999 concernente il ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative degli Stati membri relative alla classificazione, all'imballaggio e all'etichettatura dei preparati pericolosi* (pp. tot. 68) - si veda la Sitografia: (P) PARLAMENTO EUROPEO e CONSIGLIO UE (2009a).

PARLAMENTO EUROPEO e CONSIGLIO UE (2010), *Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea. DIRETTIVA 2010/30/UE 19/05/2010 concernente l'indicazione del consumo di energia e di altre risorse dei prodotti connessi all'energia, mediante l'etichettatura ed informazioni uniformi relative ai prodotti* (pp. tot. 12) - si veda la Sitografia: (P) PARLAMENTO EUROPEO e CONSIGLIO UE (2010).

PARLAMENTO EUROPEO e CONSIGLIO UE (2010b), *Regolamento (CE) N. 66/2010 del 25/11/2009 relativo al marchio di qualità ecologica dell'Unione europea (Ecolabel UE)* (pp. tot. 19) - si veda la Sitografia: (P) PARLAMENTO EUROPEO e CONSIGLIO UE (2010b).

PARLAMENTO EUROPEO e CONSIGLIO UE (2013), *DECISIONE N. 1386/2013/UE, Vivere bene entro i limiti del nostro pianeta* (pp. tot. 30) - si veda la Sitografia: (P) PARLAMENTO EUROPEO e CONSIGLIO UE (2013).

PARLAMENTO EUROPEO e CONSIGLIO UE (2014), *Direttiva 2014/24/UE. sugli appalti pubblici e che abroga la direttiva 2004/18/CE* (pp. tot. 178) - si veda la Sitografia: (P) PARLAMENTO EUROPEO e CONSIGLIO UE (2014).

UNITED NATIONS (1992), *Agenda 21*, Rio de Janeiro, 1992, cap. 40.

UNITED NATIONS (2011a), *Guiding Principles on Business and Human Rights. Implementing the United Nations "Protect, Respect and Remedy" Framework*, (pp. tot. 42) - si veda la Sitografia: (U) UNITED NATIONS (2011a).

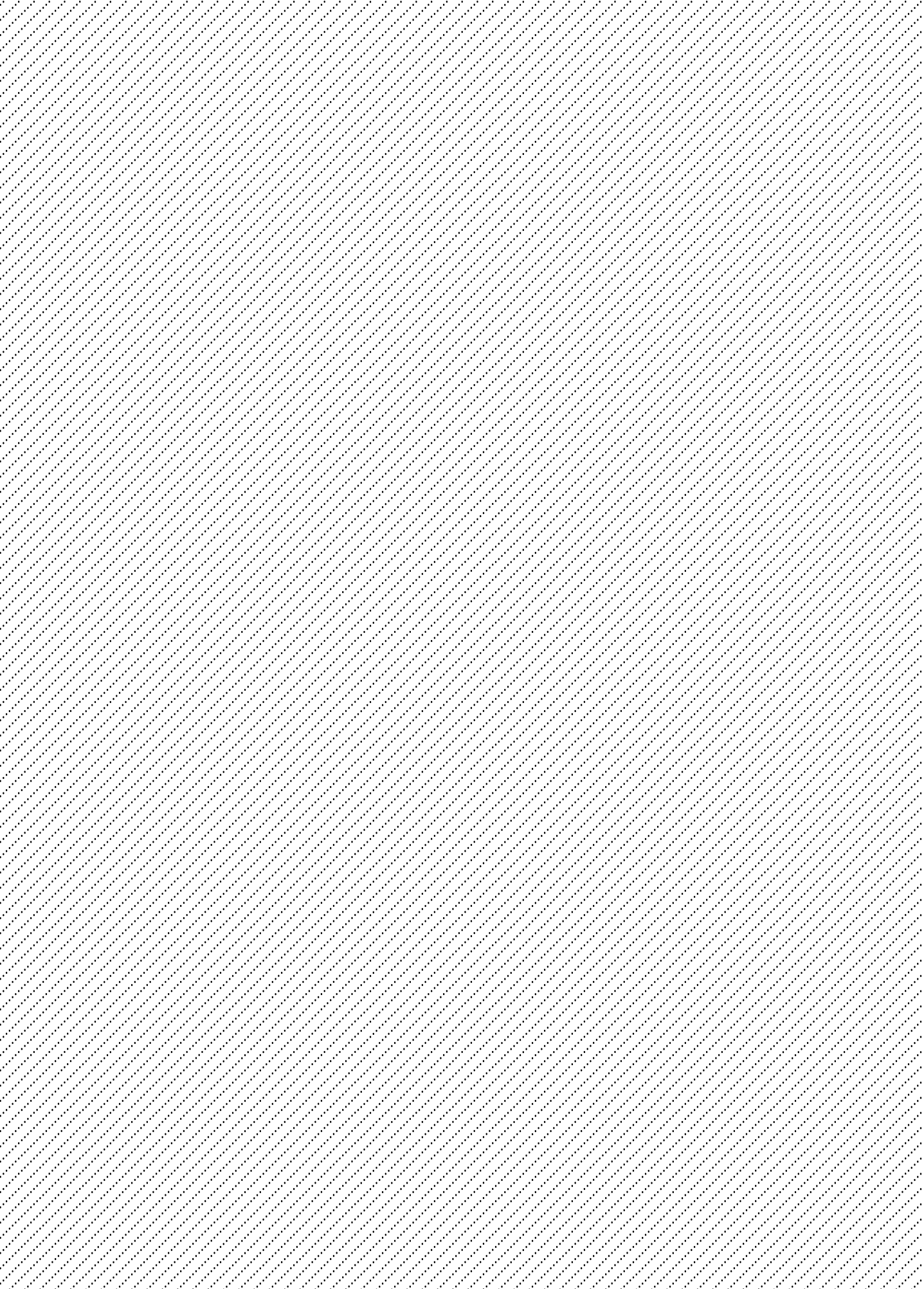
UNITED NATIONS (2015), Department of Economic and Social Affairs, Population Division. *World Population Prospects: The 2015 Revision, Key Findings and Advance Tables. Working Paper No. ESA/P/WP.241* - si veda la Sitografia: (U) UNITED NATIONS (2015).

UNITED NATIONS ENVIRONMENTAL PROGRAMME (UNEP) (1994), *Government Strategies and Policies for Cleaner Production*, France, Parigi.

WORLD RESOURCES INSTITUTE, WORLD BUSINESS COUNCIL SUSTAINABLE DEVELOPMENT (2004), *The Greenhouse Gas Protocol, A Corporate Accounting and Reporting Standard*, revised edition, Washington, USA (pp. tot. 116), - si veda la Sitografia: (W) WORLD RESOURCES INSTITUTE, WORLD BUSINESS COUNCIL SUSTAINABLE DEVELOPMENT (2004).

ALTRO

WHIRLPOOL (2015), *High Chest. We have passion for ice*, manuale di progetto (pp. tot. 156).



Sitografia

a

ANDERSON P. W. (1972), documento consultabile al link: <http://www.physics.ohio-state.edu/~jay/880/moreisdifferent.pdf>

ASKNATURE, database di ricerche ispirate alla natura, <http://www.asknature.org/strategy/6f06a3d7c5058cbe51604604c1760b98#.VBssQC5dUa0> (ultima consultazione: 9/11/2015).

b

BAYER MATERIALSCIENCE, <http://www.polyurethanes.covestro.com/> (ultima consultazione: 30/09/2015).

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 (pp. tot. 76), documento consultabile al link: <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:829199/FULLTEXT01.pdf> (ultima consultazione: 26/11/2015).

BIOBASED, <http://www.biobased.net/> (ultima consultazione 20/04/2015).

BIO BUS, art. consultabile al link: http://www.repubblica.it/motori/sezioni/ambiente/2014/11/21/news_gb_il_primo_bus_alimentato_con_feci_umane_e_scarti_alimentari-101080033/ (ultima consultazione: 26/11/2015).

BIOMIMICRY 3.8, <http://biomimicry.net/> (ultima consultazione: 28/10/2015).

BIOMIMICRY DESIGN LENS, manuale consultabile al link: <http://biomimicry.net/about/biomimicry/biomimicry-designlens/designlens-usage-guidelines/> (ultima consultazione: 9/11/2015).

BIZZOCHI A. (2007), art. consultabile al link: <http://www.andreabizzocchi.it/2014/lenergia-la-termodinamica-e-la-mela/>, (ultima consultazione: 30/01/2014).

BNV GL, <http://www.dnvba.com/>

BUREAU VERITAS, <http://www.bureauveritas.it/>

c

C2C NETWORK, <http://www.c2cn.eu/> (ultima consultazione: 9/11/2015).

CAMBRIDGE SUSTAINABILITY TOOLKIT, <http://www.cambridge-sustainable-design-toolkit.com/#p=home> (ultima consultazione: 20/08/2015).

CANADIAN FAIR TRADE, art. relativo all'iniziativa "L'etichetta non racconta tutta la sua storia" consultabile al link: <http://cftn.ca/campaigns/label-doesnt-tell-whole-story> (ultima consultazione: 9/10/2015).

CAPRA F. (2013), conferenza relativa al testo *“La Rete della Vita”*, <https://www.youtube.com/watch?v=iXzitYwmdag> (ultima consultazione 13/10/2015).

CAR2GO, <https://www.car2go.com/it/torino/> (ultima consultazione: 2/09/2015).

CERTIFICATI VERDI, <http://www.gse.it/it/Qualifiche%20e%20certificati/Certificati%20Verdi/Pages/default.aspx> (ultima consultazione: 10/10/2015).

CERTIQUALITY, <http://www.certiquality.it/>

CESCHIN F., VEZZOLI C., ZINGALE S. (2014), *An aesthetic for sustainable interactions in PSS?*, art. consultabile al link: <https://www.google.it/#q=an+aestetch+for+PSS+PDF> (ultima consultazione: 3/09/2015).

CIRCULAR ECONOMY, <http://www.eea.europa.eu/> (ultima consultazione: 2/4/2015).

CLEAN SKY, <http://www.cleansky.eu/> (ultima consultazione: 9/11/2015).

COBB C., HALSTEAD T., ROWE J., (1995), art. consultabile al link: <http://www.theatlantic.com/past/politics/ecbig/gdp.htm> (ultima consultazione: 3/02/2015).

COP21 PARIGI, <https://www.reteclima.it/il-punto-sulla-cop-21-di-parigi-sulle-orme-del-protocollo-di-kyoto/> (ultima consultazione: 16/10/2015).

CRADLE TO CRADLE CERTIFIED, Database certificazioni, consultabile al link: <http://www.c2ccertified.org/products/registry> (ultima consultazione: 14/10/2015).

CRADLE TO CRADLE INNOVATION INSTITUTE (2014), documento consultabile al link: http://s3.amazonaws.com/c2c-website/resources/media_kit/print_collateral/C2CCertified_Brochure_IT.pdf (ultima consultazione: 14/10/2015).

CRADLE TO CRADLE PRODUCT INNOVATION INSTITUTE, piattaforma di apprendimento: <http://education.c2ccertified.org/lms/index.php?r=site/index&login=1> (ultima consultazione: 9/11/2015).

CRADLE TO CRADLE TOOL (2015), http://education.c2ccertified.org/lms/index.php?r=player&course_id=2 (ultima consultazione: 2/12/2015).

CREATIVE COMMONS, <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/> (ultima consultazione: 20/10/2015).

CTE - ente di certificazione America del Sud - , <http://www.cte.com.br/>

d

DALY H. E. (2005), art. consultabile al link: http://www.lescienze.it/archivio/articoli/2005/11/01/news/l_economia_in_un_mondo_pieno-548650/, (ultima consultazione: 30/01/2014).

DALY H. E. (2007), art. consultabile al link: http://letterainternazionale.it/wp-content/uploads/2015/02/daly_92.pdf, (ultima consultazione: 28/07/2015).

DE BIASE L. (2007), intervista consultabile al link: http://archivio.feltrinellieditore.it/SchedaTesti?id_testo=2440&id_int=2223 (ultima consultazione: 10/06/2015).

DESIGN BEHAVIOUR (2011), *Sustainable Design Research Group, Loughborough Design School*, <http://homepages.lboro.ac.uk/~cddl/index.htm> (ultima consultazione: 19/10/15).

DESIGN COUNCIL (2005), *A study of the design process*, [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 10/12/2015).

DESMET P. M. A., POHLMAYER A. E., & FORLIZZI J. (2013), art. consultabile al link: <http://www.ijdesign.org/ojs/index.php/IJDesign/article/viewFile/1676/586> (ultima consultazione: 3/03/2015).

DE TONI A. F., *Al margine del caos* articolo, in multiverso n. 12, rivista consultabile al link: <http://www.multiversoweb.it/rivista/n-12-margine/>

DICHIARAZIONE DI RIO SU AMBIENTE E SVILUPPO, documento consultabile al link: <http://www.isprambiente.gov.it/it/formeducambiente/educazione-ambientale/file-educazione-ambientale/eos/dichiarazione-rio.pdf> (ultima consultazione: 21/05/2015).



È NOSTRA. ENERGIA CONDIVISA, <http://www.enostra.it/> (ultima consultazione 2/09/2015).

EARTH OVERSHOOT DAY, http://www.footprintnetwork.org/it/index.php/GFN/page/earth_overshoot_day/ e <http://www.overshootday.org>

ECODESIGNPILOT, <http://www.ecodesign.at/pilot/ONLINE/ENGLISH/PDS/INDEX.HTM> (ultima consultazione 10/11/15).

ECODESIGNPILOT FOR TEXTILES, <http://ecodesignpilot.com> (ultima consultazione: 10/11/15).

ECOINVENT, <http://www.ecoinvent.org/> (ultima consultazione 25/11/2015).

ECOLABEL - Database prodotti - , <http://ec.europa.eu/ecat/search/performProductSearch.do> (ultima consultazione: 22/09/2015).

ECOLIZER DESIGN TOOL, <http://www.ecodesignlink.be/en/tools/ecolizer-1> (ultima consultazione 25/11/2015).

ECOSCIENZA, PARENTI A., KAUKEWITSCH R. (2014), documento consultabile al link: http://www.arpa.emr.it/cms3/documenti/_cerca_doc/ecoscienza/ecoscienza2014_5/GPP_ES2014_05.pdf (ultima consultazione: 5/09/2015).

ECOSCIENZA, RICOTTA S. (2014), documento consultabile al link: http://www.arpa.emr.it/cms3/documenti/_cerca_doc/ecoscienza/ecoscienza2014_5/GPP_ES2014_05.pdf (ultima consultazione: 5/09/2015).

ECOVATIVE, <http://www.ecovativedesign.com/how-it-works> (ultima consultazione: 30/09/2015).

ENERGY LABEL, <http://www.newenergylabel.com/it/labelcontent/washers> (ultima consultazione: 12/10/2015).

ENERGY STAR, <https://www.energystar.gov/> (ultima consultazione: 29/09/2015).

ENERGY STAR - archivio prodotti - , <https://www.eu-energystar.org/db-archive.htm> (ultima consultazione: 15/05/2015).

ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION - EPD relativo ad una sedia - , documento consultabile al link: <http://gryphon.environdec.com/data/files/6/8666/epd349it.pdf> (ultima consultazione: 25/09/2015).

ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION - PCR relativo ai mobili per ufficio - , documento consultabile al link: <http://www.environdec.com/en/PCR/Detail/?id=158&epslanguage=en&Pcr=8458#.Vog5sJPhD8M> (ultima consultazione: 28/09/2015).

EPD - Environmental Product Declaration - , <http://www.isprambiente.gov.it> (ultima consultazione: 2/4/2015)

EPEA - ente di certificazione europeo - , <http://www.c2ccertified.org/get-certified/find-an-assessor>

EU - Environmental Footprint Pilot Phase - , <https://webgate.ec.europa.eu/fpfis/wikis/display/EUENVFP/EU+Environmental+Footprint+Pilot+Phase> (ultima consultazione: 11/11/2015).

EURISKO, <http://www.feem-sbsc.org/wp-content/plugins/download-attachments/includes/download.php?id=549> (ultima consultazione: 11/05/2015).

EUROPEAN COMMISSION - Criteri GPP UE - , http://ec.europa.eu/environment/gpp/eu_gpp_criteria_en.htm (ultima consultazione: 3/09/2015).

EUROPEAN COMMISSION - Database prodotti certificati Ecolabel - , <http://ec.europa.eu/ecat/search/performProductSearch.do> (ultima consultazione: 16/07/2015).

EUROPEAN COMMISSION - Prodotti e servizi per l'applicazione del GPP - , http://ec.europa.eu/environment/gpp/eu_gpp_criteria_en.htm (ultima consultazione: 3/09/2015).

EUROPEAN COMMISSION - Toolkit GPP UE - , consultabile al link: http://ec.europa.eu/environment/gpp/toolkit_en.htm (ultima consultazione: 3/09/2015).

EUROPEAN COMMISSION (2008a), documento consultabile al link: http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/certificazione_ambientale/com397_produzione_consumo_sostenibili.pdf (ultima consultazione: 3/09/2015).

EUROPEAN COMMISSION (2008b), documento consultabile al link: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2008:0400:FIN:IT:PDF> (ultima consultazione: 5/09/2015).

EUROPEAN COMMISSION (2009), documento consultabile al link: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:342:0001:0045:it:PDF> (ultima consultazione: 8/08/2015)

EUROPEAN COMMISSION (2010), documento consultabile al link: http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/certificazione_ambientale/com2020_europa.pdf (ultima consultazione: 3/09/2015).

EUROPEAN COMMISSION (2010a), documento consultabile al link: http://ec.europa.eu/internal_market/smact/docs/single-market-act_it.pdf (ultima consultazione: 12/09/2015).

EUROPEAN COMMISSION (2010b), documento consultabile al link: http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC48157/ilcd_handbook-general_guide_for_lca-detailed_guidance_12march2010_isbn_fin.pdf (ultima consultazione: 12/09/2015).

EUROPEAN COMMISSION (2011), documento consultabile al link: http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/certificazione_ambientale/com571_tabella_di_marcia.pdf (ultima consultazione: 5/09/2015).

EUROPEAN COMMISSION (2011a), documento consultabile al link: <http://ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/handbook.pdf> (ultima consultazione: 3/09/2015).

EUROPEAN COMMISSION (2011b), documento consultabile al link: <http://ec.europa.eu/social/BlobServlet?docId=6457&langId=it> (ultima consultazione: 8/09/2015).

EUROPEAN COMMISSION (2011c), documento consultabile al link: http://www.lavoro.gov.it/AreaSociale/ResponsabilitaSociale/Documents/Allegato%202_COM%20681_2011_csr.pdf (ultima consultazione 10/09/2015).

EUROPEAN COMMISSION (2011d), COM(2011) 21, documento consultabile al link: http://ec.europa.eu/resource-efficient-europe/pdf/resource_efficient_europe_en.pdf (ultima consultazione: 20/08/2015).

EUROPEAN COMMISSION (2012), documento consultabile al link: http://ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/GPP_Good_Practices_Brochure.pdf (ultima consultazione: 8/09/2015).

EUROPEAN COMMISSION (2012b), documento consultabile al link: <https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/energy.pdf> (ultima consultazione: 15/05/2015).

EUROPEAN COMMISSION (2013), documento consultabile al link: <http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/7eap/it.pdf> (ultima consultazione: 3/09/2015).

EUROPEAN COMMISSION (2013a), documento consultabile al link: http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/normativa/raccomandazione_commissione_2013_179_UE.pdf (ultima consultazione: 5/09/2015).

EUROPEAN COMMISSION (2013b), documento consultabile al link: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2013:0196:FIN:IT:PDF> (ultima consultazione: 15/09/2015).

EUROPEAN COMMISSION (2013c), documento consultabile al link: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013L0002&from=IT> (ultima consultazione: 20/09/2015).

EUROPEAN COMMISSION (2014), documento consultabile al link: http://www.ieep.eu/assets/1410/Circular_economy_scoping_study_-_Final_report.pdf (ultima

consultazione: 05/09/2015).

EUROPEAN COMMISSION (2014a), documento consultabile al link: http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/certificazione_ambientale/06022014_invitation_to_dn_launch_agenda_final.pdf (ultima consultazione: 3/09/2015).

EUROPEAN COMMISSION (2014b), documento consultabile al link: <http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2014/IT/1-2014-398-IT-F1-1.Pdf> (ultima consultazione: 5/09/2015).

EUROPEAN COMMISSION (2014c), documento consultabile al link: https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/sites/horizon2020/files/H2020_IT_KI0213413ITN.pdf (ultima consultazione: 5/09/2015).

EUROPEAN COMMISSION (2015), documento consultabile al link: <http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2015/IT/1-2015-345-IT-F1-1.PDF> (ultima consultazione: 10/10/2015).

EUROPEAN COMMISSION (2015a), art. web consultabile al link: http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-15-6204_it.htm (ultima consultazione: 2/12/2015).

EUROPEAN COMMISSION (2015b), documento consultabile al link: http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:8a8ef5e8-99a0-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0009.02/DOC_1&format=PDF (ultima consultazione: 2/12/2015).

EVERNOTE, <http://www.evernote.com>



FAIRTRADE INTERNATIONAL, <http://www.fairtrade.net/> (ultima consultazione: 2/12/2015).

FEDERICO T. (2015), documento consultabile al link: <http://www.comitatoscientifico.org/temi%20SD/documents/FEDERICO%20Appunti%20di%20economia%20circolare%20250315.pdf> (ultima consultazione: 2/12/2015).

FIL, <https://www.iisd.org> (ultima consultazione: 23/03/2015).

FRAUNHOFER INSTITUTE, <http://www.fraunhofer.de/> (ultima consultazione: 9/11/2015).



GABI, <http://www.gabi-software.com/italy/index/> (ultima consultazione: 02/11/2015).

GLOBAL FOOTPRINT NETWORK, <http://www.footprintnetwork.org> (ultima consultazione: 31/01/2014).

GLOBAL FOOTPRINT NETWORK (2009), documento consultabile al link: http://www.footprintnetwork.org/images/uploads/Ecological_Footprint_Standards_2009.

pdf (ultima consultazione: 12/09/2015).

GOVERNO ITALIANO (2014), documento consultabile al link: http://www.mit.gov.it/mit/mop_all.php?p_id=18076 (ultima consultazione 1/10/2015).

GREEN ECONOMY, <http://www.treccani.it> (ultima consultazione: 20/11/2014).

GREENFLY, <http://www.greenflyonline.org/> (ultima consultazione 02/11/2015).

GUERRILLA GARDENING, <http://www.guerrillagardening.it/>

h

HELPDESK GPP, <http://ec.europa.eu/environment/gpp/helpdesk.htm> (ultima consultazione: 3/09/2015).

i

ICS TOOLKIT, http://www.lens.polimi.it/index.php?M1=6&M=3&LR=1&P=tools_select.php (ultima consultazione: 21/10/2015).

ICSID (2015), definizione di Disegno Industriale consultabile al link: <http://www.icsid.org/about/about/articles31.htm> (ultima consultazione: 25/11/2015).

IDEO, <https://www.ideo.com/> (ultima consultazione: 8/11/2015).

IMPRONTA ECOLOGICA, http://wwf.panda.org/about_our_earth/all_publications/living_planet_report/ (ultima consultazione: 19/12/2014).

INNONATIVES, per approfondimenti: <https://www.innonatives.com/>

IRWIN T. (2012), documento consultabile al link: https://www.academia.edu/4655794/Wicked_Problems_and_the_Relationship_Triad_from_Grow_Small_Think_Beautiful_Ideas_for_a_Sustainable_World_from_Schumacher_College_Stephan_Harding_ed._2011

ISO (2009), documento consultabile al link: http://www.iso.org/iso/theiso14000family_2009.pdf (ultima consultazione: 3/06/2015).

ISO 14021 (1999), <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:14021:ed-1:v1:en> (ultima consultazione: 25/09/2015).

ISO 14024 (1999), <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:14024:ed-1:v1:en> (ultima consultazione: 20/09/2015).

ISO 14025 (2006), <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:14025:ed-1:v1:en> (ultima consultazione: 25/09/2015).

ISPRA (2015) - tabella per etichetta Ecolabel rev. 2015/07/22) - , documento consultabile al link: <http://www.isprambiente.gov.it/it/certificazioni/files/ecolabel/decisioni/tabella-criteri-e-scadenze> (ultima consultazione: 16/07/2015).

ISPRA - art. norme ISO serie 14000 - , <http://www.isprambiente.gov.it/it/temi/sviluppo-sostenibile/strumenti-per-lo-sviluppo-sostenibile/le-norme-della-serie-iso-14000> (ultima consultazione: 17/07/2015).

ISPRA - certificazioni - , <http://www.isprambiente.gov.it/it/certificazioni/accreditamento/normazione-tecnica/index> (ultima consultazione: 5/09/2015).

ISPRA - GPP - , <http://www.isprambiente.gov.it/it/temi/mercato-verde/green-public-procurement-gpp> (ultima consultazione: 5/09/2015).

k

KAHNEMAN D. (2005), intervista consultabile al link: <https://www.youtube.com/watch?list=PLRfzBZJ0A6itd-Awc-X2JuTOujWFOwG1&v=IFd110hMwWk> (ultima consultazione: 13/06/2015).

KEOLEIAN G.A., MENEREY D. (1993) - documento consultabile al link: http://css.snre.umich.edu/css_doc/CSS93-02.pdf (ultima consultazione 13/10/2015).

l

LENS, piattaforma consultabile al link: <http://it.lens.polimi.it/> (ultima consultazione: 21/10/2015).

LIFE LONG LEARNING PROGRAMME, http://ec.europa.eu/education/tools/llp_en.htm (ultima consultazione: 25/10/15).

m

MATERIA, <http://materia.nl/material/> (ultima consultazione: 19/10/15).

MATERIAL CONNEXION, <http://library.it.materialconnexion.com/Home.aspx> (ultima consultazione: 19/10/15).

MATREC, <http://www.matrec.com> (ultima consultazione: 19/10/15).

MCDONOUGH BRAUNGART DESIGN CHEMISTRY - ente di certificazione USA - , <http://www.mbdc.com/>

MERCATO DELLA TERRA, <http://www.mercatidellaterra.com/ita/network/milano/calendar> (ultima consultazione: 26/11/2015).

MHEALT, <http://www.govtech.com/health/Mobile-Tech-Spearheading-Health-Initiative-in-Oregon.html> (ultima consultazione: 26/11/2015).

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE - certificazione ambientale - , <http://www.minambiente.it/pagina/certificazione-ambientale> (ultima consultazione: 5/09/2015).

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE - efficienza delle risorse / certificazione ambientale - art. consultabile al link: <http://www.minambiente.it/pagina/certificazione-ambientale> (ultima consultazione: 5/09/2015).

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE (2012), documento consultabile al link: <http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/GPP/GUDMxALL.pdf> (ultima consultazione 2/10/2015).

MURRAY R., GRICE J. C., MULGAN G. (2013), <http://www.societing.org/2011/06/il-libro-bianco-dellinnovazione-sociale-feel-the-innovation/> (ultima consultazione 20/12/2014).

n

NEBBIA G. (2014), art. consultabile al link: <http://www.ecologiapolitica.org/wordpress/?p=473> (ultima consultazione: 4/6/2015).

NEWMAN D., *Design process squiggle*, <http://cargocollective.com/central/The-Design-Squiggle> (ultima consultazione 10/12/2015).

O

OCSE, <http://www.oecdbetterlifeindex.org/it/risposte/#SM2> (ultima consultazione: 16/07/2015).

OKALA (2014), manuale consultabile al link: <http://okala.net/Okala%20Ecodesign%20Strategy%20Guide%202012.pdf> (ultima consultazione: 12/10/2015).

ONE CLICK ORGS, <http://www.oneclickorgs.com/> (ultima consultazione 10/12/2015).

OVAM, <http://www.ecodesignlink.be/en> (ultima consultazione 25/11/2015).

OVERVIEW OF THE CRADLE TO CRADLE CERTIFIED PRODUCT STANDARD, documento consultabile al link: http://s3.amazonaws.com/c2c-website/resources/certification/standard/C2CCertified_V3_Overview_121113.pdf (ultima consultazione: 2/10/2015).

p

PARLAMENTO EUROPEO e CONSIGLIO UE (2008), documento consultabile al link: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:353:0001:1355:IT:PDF> (ultima consultazione: 16/07/2015).

PARLAMENTO EUROPEO e CONSIGLIO UE (2009), documento consultabile al link: <http://www.bureauveritas.it/CzxCxOKB/EMASIII-Italiano.pdf> (ultima consultazione: 8/08/2015).

PARLAMENTO EUROPEO e CONSIGLIO UE (2009a), documento

consultabile al link: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:31999L0045&from=IT> (ultima consultazione: 16/07/2015).

PARLAMENTO EUROPEO e CONSIGLIO UE (2010), documento consultabile al link: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:153:0001:0012:it:PDF> (ultima consultazione: 29/09/2015).

PARLAMENTO EUROPEO e CONSIGLIO UE (2010b), documento consultabile al link: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:027:0001:0019:it:PDF> (ultima consultazione: 22/09/2015).

PARLAMENTO EUROPEO e CONSIGLIO UE (2013), documento consultabile al link: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013D1386&from=IT> (ultima consultazione: 3/09/2015).

PARLAMENTO EUROPEO e CONSIGLIO UE (2014), documento consultabile al link: http://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=OJ:JOL_2014_094_R_0065_01&from=IT (ultima consultazione: 5/09/2015).

PATIENT OPINION, <https://www.patientopinion.org.uk/> (ultima consultazione 29/11/2015).

PLANET UNDER PRESSURE, <http://www.planetunderpressure2012.net> (ultima consultazione: 13/02/2014).

PRÉCONSULTANTS, <http://www.pre-sustainability.com> (ultima consultazione 25/11/2015).

PROTOCOLLO DI KYOTO, documento non ufficiale consultabile al link: http://www.allgreen.it/cgi-bin/documenti/protocollo_kyoto_it.pdf (ultima consultazione: 16/04/2014).

R

RECIPE, <http://www.pre-sustainability.com/recipe> e <http://www.lcia-recipe.net/file-cabinet> (ultima consultazione 25/11/2015).

RGA, documento consultabile al link: http://www.ilsole24ore.com/pdf2010/SoleOnLine5/_Oggetti_Correlati/Documenti/Notizie/2012/10/report-RGA-Sostenibilita-Competitivita%202012.pdf?uuid=41cd1bca-1d00-11e2-898e-a23457722e7d (ultima consultazione: 11/05/2015).

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: 20/03/2014).

RIVERFORD ORGANIC VEGETABLES LTD, <http://www.riverford.co.uk/> (ultima consultazione 10/12/2015).

ROACH J. (2003), art. consultabile al link: http://news.nationalgeographic.com/news/2003/06/0605_030605_findingnemofish.html (ultima consultazione: 9/11/2015).

S

SA8000, <http://www.sa8000.info/> (ultima consultazione: 9/11/2015).

SAIRITSU, http://cordis.europa.eu/result/rcn/91803_it.html (ultima consultazione: 5/12/2015).

SDO TOOLKIT, <http://www.sdo-lens.polimi.it/> (ultima consultazione: 21/10/2015).

SIDERI S. (2012), documento consultabile al link: <http://www.ispionline.it/it/documents/volume%20SIDERI%20INDIA.pdf> (ultima consultazione: 7/07/2015).

SIMAPRO, <http://www.simapro.co.uk/> (ultima consultazione: 02/11/2015).

SINNDESIGN, <http://sinndesignproject.eu/>

SMITH L. M., CASE J. L., SMITH H. M., HARWELL L. C., SUMMERS J. K. (2013), art. consultabile al link: http://www.epa.gov/sites/production/files/2015-09/documents/smith_et_al_2013_ecological_indicators.pdf (ultima consultazione: 28/06/2015).

SOCIAL ENERGY APP, <https://www.burbankwaterandpower.com/social-energy-app> (ultima consultazione: 18/07/2014).

SOCIAL FOOTPRINT (2015), <http://www.socialfootprint.it/> (ultima consultazione: 9/10/2015).

SOCIAL HOTSPOT DATABASE, <http://socialhotspot.org/> (ultima consultazione: 9/11/2015).

SOLIDWORKS SUSTAINABILITY, <http://www.solidworks.it/sustainability/>

STATE OF THE PLANET DECLARATION (2012), documento consultabile al link: http://www.planetunderpressure2012.net/pdf/state_of_planet_declaration.pdf (ultima consultazione: 13/02/2014).

STERN S., WARES A., ORWELL S. with O'SULLIVAN P. (2014), documento consultabile al link: <http://www.socialprogressimperative.org/system/resources/W1siZiIsIjI-wMTQvMDQvMDIvMjAvMTkvNDQvMjcyL1NvY2lhbF9Qcm9ncm9ncmVzc19JbmRle-F8yMDE0X01ldGhvZG9sb2dpY2FsX1JlcG9ydC5wZGYiXV0/Social+Progress+Index-+2014+Methodological+Report.pdf> (ultima consultazione: 28/03/2015).

STIEGLITZ J., SEN A., FITOUSSI J. P. (2009), documento consultabile al link: <http://www.stiglitz-sen-fitoussi.fr> - versione italiana consultabile al link: http://www.club-cmmc.it/lettura/Rapporto_Stiglitz.pdf (ultima consultazione: 23/04/2015).

SUSTAINABILITY MAKER PROJECT, <http://sustainabilitymaker.org/>

SUSTAINABLE DESIGN RESEARCH GROUP - LOUGHBOROUGH DESIGN SCHOOL, <http://www.lboro.ac.uk/departments/lds/research/groups/sustainable-design/> (ultima consultazione: 19/10/15).

t

TALBERTH J., COBB C., SLATTERY N. (2007), documento consultabile al link: <http://rprogress.org/publications/2007/GPI%202006.pdf> (ultima consultazione: 23/06/2015).

TALBERTH J. (2012), documento consultabile al link: <http://sustainable-economy.org/wp-content/uploads/GPIbrochure-final.pdf> (ultima consultazione: 24/02/2015).

TEEB SUMMARY REPORT, <http://www.teebweb.org/our-publications/teeb-study-reports/national-and-international-policy-making/> (ultima consultazione: 7/5/2015).

TOX SERVICES - ente di certificazione USA - , <http://toxservices.com/>

TRELLO, <http://www.trello.com>

U

UNI EN ISO 14020 - Environmental labels and declarations - General principles - , http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=34425 (ultima consultazione: 15/05/2015).

UNITED NATIONS (2011a), documento consultabile al link: http://www.ohchr.org/Documents/Publications/GuidingPrinciplesBusinessHR_EN.pdf (ultima consultazione 2/10/2015).

UNITED NATIONS (2015), documento consultabile al link: http://esa.un.org/unpd/wpp/Publications/Files/Key_Findings_WPP_2015.pdf (ultima consultazione: 30/07/2015).

URA K., ALKIRE S., ZANGMO T., WANGDI K. (2012), documento consultabile al link: <http://www.grossnationalhappiness.com/wp-content/uploads/2012/04/Short-GNH-Index-edited.pdf> (ultima consultazione: 23/03/2015).

W

WORLD RESOURCES INSTITUTE, WORLD BUSINESS COUNCIL SUSTAINABLE DEVELOPMENT (2004), documento consultabile al link: http://pdf.wri.org/ghg_protocol_2004.pdf (ultima consultazione: 12/09/2015).

y

YOUNG G. (2010), art. concesso sotto licenza Creative Commons consultabile al link: <http://zum.io/wp-content/uploads/2010/06/Design-thinking-and-sustainability.pdf> (ultima consultazione 10/11/2015).

Z

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: 2/12/2015).

Fonti
iconografiche

Immagine background capitolo 1.1

<http://globe-views.com/dcim/dreams/fern/fern-04.jpg>

Immagine n. 1

rielaborazione da: 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, v. 105, n. 6, p. 1786-1793.

Immagine n. 2

http://www.planetunderpressure2012.net/pdf/state_of_planet_declaration.pdf

Immagine n. 3

rielaborazione da: MEADOWS D. H., MEADOWS D. L., RANDERS J. (2004), *I nuovi limiti dello sviluppo. La salute del pianeta nel terzo millennio*, Oscar Mondadori, Milano, p. 26 (titolo originale: *The Limits to Growth. The 30-Year Update, 2004*).

Immagine n. 4

rielaborazione da: MEADOWS D. H., MEADOWS D. L., RANDERS J. (2004), *I nuovi limiti dello sviluppo. La salute del pianeta nel terzo millennio*, Oscar Mondadori, Milano, p. 27 (titolo originale: *The Limits to Growth. The 30-Year Update, 2004*).

Immagine n. 5

rielaborazione da: <http://www.footprintnetwork.org/>

Immagine background capitolo 1.1.1

[http://onemillioninthebank.com/wp-content/uploads/2014/08/](http://onemillioninthebank.com/wp-content/uploads/2014/08/Dollarphotoclub_58217970.jpg)

[Dollarphotoclub_58217970.jpg](http://onemillioninthebank.com/wp-content/uploads/2014/08/Dollarphotoclub_58217970.jpg)

Immagine background capitolo 1.1.2

<http://www.eurobiz.com.cn/wp-content/uploads/2013/06/piggy-banks.jpg>

Immagine n. 6

rielaborazione da: SMITH L. M., CASEB J. L., SMITH H. M., HARWELLA 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 (79-90), p. 87.

Immagine n. 7

rielaborazione da: KUBISZEWSKI I., COSTANZA R., FRANCO C., LAWN P., TALBERTH J., JACKSON T., AYLIMER C. (2013), *Beyond GDP: Measuring and achieving global genuine progress*, Ecological Economics Journal n. 93, p. 63 - http://www.kysq.org/docs/2013_Kubiszewski_GlobalGPI.pdf

Immagine n. 8

rielaborazione da: <http://www.grossnationalhappiness.com/articles/>

Immagine n. 9

rielaborazione da: ONU, edited by HELLIWELL J. F., LAYARD R., SACHS J. D. (2013) e (2015), *World Happiness Report 2013*.

Immagine n. 10

rielaborazione da: <http://www.socialprogressiveimperative.org/publications> (Social Progress Index 2014 Report, p.13)

Immagine n. 11

rielaborazione da: <http://phys.org/news/2015-08-earth-quota-renewable-resources-ngo.html>

Immagine n. 12

rielaborazione da: EHRENFELD J. (2008), *Sustainability by Design. A Subversive Strategy for Transforming Our Consumer Culture*, versione ebook, Yale University Press.

Immagine n. 13

rielaborazione da: EHRENFELD J. (2008), *Sustainability by Design. A Subversive*

Strategy for Transforming Our Consumer Culture, versione ebook, Yale University Press.

Immagine n. 14

rielaborazione da: 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), capitolo 12.

Immagine n. 15

rielaborazione da: 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 (pp. tot.: 321), p. IV.

Immagine n. 16

rielaborazione da: 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 (pp. tot.: 321), p. V.

Immagine background capitolo 1.3

http://www.harbormetro.net/wp-content/uploads/2015/01/iStock_000036808470XXXLarge.jpg

Immagine n. 17

rielaborazione da: <http://www.feem-sbcs.org/wp-content/plugins/download-attachments/includes/download.php?id=549> . GfK Eurisko©, *Oltre la crisi: le sfide della sostenibilità*, 27/02/2013 P.SALAFIA (fonte: elaborazione da sinottica GfK Eurisko).

Immagine n. 18

rielaborazione da: http://www.ilsole24ore.com/pdf/2010/SoleOnLine5/_Oggetti_Correlati/Documenti/Notizie/2012/10/report-RGA-Sostenibilita-Competitivita%202012.pdf?uid=41cd1bca-1d00-11e2-898e-a23457722e7d , p. 13.

Immagine n. 19

<http://www.burbankwaterandpower.com/social-energy-app>

Immagine n. 20

<http://www.enostra.it/sviluppo/wp-content/uploads/2014/11/modello-operativo2.png>

Immagine n. 21

<http://sharedearth.com/>

Immagine background capitolo 1.3.1

http://orig12.deviantart.net/407e/f/2014/152/a/d/ultra_hd_planet_stock_i_by_the_prototype92-d7klntw.jpg

Immagine n. 22

<http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/7eap/it.pdf>

Immagine background capitolo 1.3.1.1 B

<https://sites.utexas.edu/mecc/2014/04/08/whose-forest-is-it-anyway-political-barriers-to-reducing-emissions-from-forests/>

Immagine n. 23

<http://www.reach-compliance.ch/ghsclp/ghspictograms/index.html>

Immagine n. 24

<https://sustainability.uic.edu/files/2013/11/recycle-number-symbols.png>

Immagine n. 25

ENERGY LABEL 2010 di Flappiefh - Opera propria. Con licenza CC0 tramite Wikimedia Commons - https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Energy_label_2010.svg#/media/File:Energy_label_2010.svg

Immagine n. 26

<http://www.soldiniprofessional.it/it/ecogreen>

Immagine n. 27

<http://ec.europa.eu/environment/archives/sme/schemes/images/ecolabel.jpg>

Immagine n. 28

<http://www.pro-e.org/files/Guidelines-for-on-pack-usage-of-the-trademark.pdf>
(green dot)

Immagine n. 29

<http://www.environdec.com/>

Immagine n. 30

http://www.acquistiverdi.it/prodotto/asciugamani_piegati_a_v_lucart

Immagine n. 31

rielaborazione da: BORLENGHI R. (2000), *Guida alle norme ISO 14000 : i sistemi di gestione ambientale, l'audit ambientale, il labelling, la valutazione del ciclo della vita (LCA), la valutazione delle prestazioni ambientali (EPE), i sistemi integrati di gestione*, Hoepli, Milano, p. 100 (pp. tot. 226).

Immagine n. 32

rielaborazione da: BORLENGHI R. (2000), *Guida alle norme ISO 14000 : i sistemi di gestione ambientale, l'audit ambientale, il labelling, la valutazione del ciclo della vita (LCA), la valutazione delle prestazioni ambientali (EPE), i sistemi integrati di gestione*, Hoepli, Milano, p. 101 (pp. tot. 226).

Immagine n. 33

<https://www.blauer-engel.de/>

Immagine n. 34

<http://www.nordic-ecolabel.org/downloads/>

Immagine n. 35

<http://nf-environnement-ameublement.com/en/to-get-the-nf-environment-eco-label.php>

Immagine n. 36

<http://services.ul.com/service/ecologo-certification/>

Immagine n. 37

<http://www.ecomark.jp/english/>

Immagine n. 38

<http://sgls.sec.org.sg/>

Immagine n. 39

<http://www.globalecolabelling.net/>

Immagine n. 40

rielaborazione da: BALDO G. L., MARINO M., ROSSI S. (ed. aggiornata 2008), *Analisi del Ciclo di Vita LCA. Gli strumenti per la progettazione sostenibile di materiali, prodotti e processi*, Edizioni Ambiente, Milano, p. 50.

Immagine n. 41

<http://www.environdec.com/en/PCR/Detail/?id=158&epslanguage=en&Pcr=8458#.Vog5sJPhD8M>

Immagine n. 42

<http://www.environdec.com/en/PCR/Detail/?id=158&epslanguage=en&Pcr=8458#.Vog5sJPhD8M>

Immagine background capitolo 1.3.2

<http://cftn.ca/campaigns/label-doesnt-tell-whole-story>

Immagine n. 43

<http://www.fairtrade.net/>

Immagine n. 44

<http://cftn.ca/campaigns/label-doesnt-tell-whole-story>

Immagine n. 45

<http://cftn.ca/campaigns/label-doesnt-tell-whole-story>

Immagine n. 46

<http://cftn.ca/campaigns/label-doesnt-tell-whole-story>

Immagine n. 47

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

Immagine n. 48

<http://www.socialfootprint.it/la-certificazione/>

Immagine n. 49

<http://www.socialfootprint.it/la-certificazione/>

Immagine n. 50

<http://www.c2ccertified.org/>

Immagine n. 51

http://s3.amazonaws.com/c2c-website/resources/media_kit/print_collateral/C2CCertified_Brochure_IT.pdf

Immagine background capitolo 2.1

<http://freebigpictures.com/wp-content/uploads/old-chestnut.jpg>

Immagine n. 52

rielaborazione da: VEZZOLI C., MANZINI E. (2007), *Design per la Sostenibilità Ambientale*, Zanichelli Editore, Bologna, p. 61.

Immagine n. 53

rielaborazione da: VEZZOLI C., MANZINI E. (2007), *Design per la Sostenibilità Ambientale*, Zanichelli Editore, Bologna, p. 209.

Immagine n. 54

rielaborazione da: VEZZOLI C., MANZINI E. (2007), *Design per la Sostenibilità Ambientale*, Zanichelli Editore, Bologna, p. 231.

Immagine background capitolo 2.1.1

http://www.wired.com/images_blogs/wiredscience/2013/03/ff_collectives2_large.jpg

Immagine n. 55

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, p. 53.

Immagine n. 56

rielaborazione da: BISTAGNINO L. (2012), *Design Sistemico. Systemic Design*. II edizione, Slow Food Editore, Bra (CN), p. 19. Icone di/icon made by: Freepik from www.flaticon.com).

Immagine background capitolo 2.1.1.1

<http://shop.goodvapes.com/wp-content/uploads/2014/06/archipelago.jpg>

Immagine n. 57

rielaborazione da: BADALUCCO L., CHIAPPONI M. (2009), *Energia e design. Innovazioni di prodotto per la sostenibilità energetica*, Roma, Carocci Editore, p. 40.

Immagine background capitolo 2.1.1.1 A

<http://news.images.itv.com/image/file/616844/img.jpg>

Immagine n. 58

FEDERICO T. (2015), *I fondamenti dell'Economia Circolare*, Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile, p. 9.

Immagine n. 59

FEDERICO T. (2015), *I fondamenti dell'Economia Circolare*, Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile, p. 13.

Immagine n. 60

PAULI G. (2009), *Blue Economy. 10 anni, 100 innovazioni 100 milioni di posti di lavoro*, a cura di Bologna G. (edizione 2014), Edizioni Ambiente, Milano, p. 210.

Immagine n. 61

PAULI G. (2009), *Blue Economy. 10 anni, 100 innovazioni 100 milioni di posti di lavoro*, a cura di Bologna G. (edizione 2014), Edizioni Ambiente, Milano, p. 212.

Immagine n. 62

<http://www.independent.co.uk/news/uk/britains-first-bio-bus-running-on-human-waste-set-to-go-into-service-10109179.html>

Immagine background capitolo 2.1.1.1 B

<http://www.manliodistefano.it/siate-dei-colibri/>

Immagine n. 63

<http://wyss.harvard.edu/viewpage/537/>

Immagine n. 64

<http://insights.globalspec.com/images/assets/629/629/denticle-fullsize.jpg>

Immagine n. 65

<http://jeb.biologists.org/content/217/10/1656>

Immagine n. 66

<http://jeb.biologists.org/content/217/10/1656>

Immagine n. 67

<https://tpebiotransport.files.wordpress.com/2013/12/shinkansen-500.jpg>

Immagine n. 68

<https://rickytrevisani.wordpress.com/>

Immagine n. 69

http://www.artwort.com/wp-content/uploads/2014/07/bio_light_hr3.jpg

Immagine n. 70

Biomimicry 3.8, <http://biomimicry.net/about/biomimicry/biomimicry-designlens/essential-elements/>

Immagine n. 71

Biomimicry 3.8, <http://biomimicry.net/about/biomimicry/biomimicry-designlens/essential-elements/>

Immagine n. 72

MUNARI B. (2015), ristampa - *Good Design*, Corraini Edizioni, Mantova, p. 11.

Immagine n. 73

MUNARI B. (1997), *Arte come mestiere*, Editore Laterza, Roma, p. 140.

Immagine n. 74

MUNARI B. (2015), ristampa - *Good Design*, Corraini Edizioni, Mantova, p. 19.

Immagine n. 75

<http://www.asknature.org/strategy/> - Artist: Emily Harrington. Copyright: All rights reserved.

Immagine background capitolo 2.1.1.1 C

<https://www.enbw.com/blog/kunden/files/2013/06/121128-LS-und-esmart-car2go.jpg>

Immagine n. 76

CESCHIN F. (2012), *The introduction and scaling up of sustainable Product-Service Systems. A new role for strategic design for sustainability*, Doctoral Dissertation (pp. tot. 396), supervisor Prof. Vezzoli C., Politecnico di Milano, Department of

Industrial Design, Arts, Communication and fashion (INDACO), p. 20.

Immagine n. 77

<https://www.enbw.com/blog/kunden/2013/06/26/car2go-jetzt-auch-im-enbw-shop-stuttgart/>

Immagine n. 78a/b/c

<https://www.car2go.com/it/milano/>

Immagine n. 79

<http://www.aggiornamentilumia.it/2015/09/15/car2go-lapplicazione-ufficiale-disponibile-nello-store-di-windows-phone-8-1/>

Immagine n. 80

<http://www.lifehack.org/articles/technology/six-must-have-sxsw-apps.html>

Immagine background capitolo 2.1.1.1 D

<https://designthinkingworkshop2011.files.wordpress.com/2011/05/hires.jpg>

Immagine n. 81

BROWN T., KATZ B. (2009), *Change by Design*, HarperCollins e-books - Edizione Kindle, p. 238.

Immagine n. 82

The Field Guide to Human-Centered Design (2015), IDEO.org, Creative Commons license, p. 14.

Immagine n. 83

The Field Guide to Human-Centered Design (2015), IDEO.org, Creative Commons license, p. 13.

Immagine n. 84

The Field Guide to Human-Centered Design (2015), IDEO.org, Creative Commons license, p. 10.

Immagine background capitolo 2.1.1.1 E

http://blog.organyc-online.com/wp-content/uploads/2011/11/IMG_7436782.jpg

Immagine n. 85

<http://urbanfilemilano.blogspot.it/2014/09/zona-porta-garibaldi-ci-vuole-il.html>

Immagine n. 86

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. Arvidsson A., p. 24.

Immagine n. 87

<http://iforhealth.net/img/cms/glucometros-iHealth-BG5-kit-iforhealth-7.jpg>

Immagine background capitolo 2.2

http://cf.owen.org/wp-content/uploads/shutterstock_177035174.jpg

Immagine n. 88a

MARI E. (2001), *Progetto e Passione*, Bollati Boringhieri, Torino, p. 28.

Immagine n. 88b

MARI E. (2001), *Progetto e Passione*, Bollati Boringhieri, Torino, pp. 31-32.

Immagine n. 89

rielaborazione da: FABBRI T. M. (2010), *L'organizzazione: concetti e metodi*, Carocci editore, Roma, p. 276.

Immagine n. 90a/b

tabella elaborata in questa ricerca.

Immagine n. 91

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* (pp. tot. 28), p. 23.

Immagine n. 92

FINDELI A., BOUSBACI R. (2005), *Ivi*, p. 25.

Immagine n. 93

FINDELI A., BOUSBACI R. (2005), *Ivi*, p. 26.

Immagine n. 94

FINDELI A., BOUSBACI R. (2005), *Ivi*, p. 27.

Immagine n. 95

FINDELI A., BOUSBACI R. (2005), *Ivi*, p. 28.

Immagine n. 96

rielaborazione da: LOFTHOUSE V. (2004), *Investigation into the role of core industrial designers in ecodesign projects*, Loughborough University, Elsevier Design Studies n.25 (pp. 215–227).

Immagine n. 97

rielaborazione da: LOFTHOUSE V. (2004), *Investigation into the role of core industrial designers in ecodesign projects*, Loughborough University, Elsevier Design Studies n.25 (pp. 215–227).

Immagine background capitolo 4.1

<http://realfoodeater.com/wp-content/uploads/2012/08/beehive.jpg>

Immagine n. 98

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, 1997.

Immagini n. 98a-b

OKALA (2012), manuale consultabile al link: <http://okala.net/Okala%20Ecodesign%20Strategy%20Guide%202012.pdf>

Immagine n. 99

ICS TOOLKIT, http://www.lens.polimi.it/index.php?M1=6&M=3&LR=1&P=tools_select.php

Immagine n. 100

ECODESIGNPILOT FOR TEXTILES, <http://ecodesignpilot.com>

Immagine n. 101

CAMBRIDGE SUSTAINABILITY TOOLKIT, <http://www.cambridge-sustainable-design-toolkit.com/#p=home>

Immagine n. 102

CAMBRIDGE SUSTAINABILITY TOOLKIT, <http://www.cambridge-sustainable-design-toolkit.com/#p=home>

Immagine n. 103

SINNDDESIGN, <http://sinndesignproject.eu/>

Immagine n. 104

MATREC, <http://www.matrec.com>

Immagine n. 105

rielaborazione da: BALDO G. L., MARINO M., ROSSI S. (ed. aggiornata 2008), *Analisi del Ciclo di Vita LCA. Gli strumenti per la progettazione sostenibile di materiali, prodotti e processi*, Edizioni Ambiente, Milano, p. 63.

Immagine n. 106

GREENFLY, <http://www.greenflyonline.org/>

Immagine n. 107

GREENFLY, <http://www.greenflyonline.org/>

Immagine n. 108a,b

ECOLIZER DESIGN TOOL, <http://www.ecodesignlink.be/en/tools/ecolizer-1>

Immagine n. 109a,b

SOLIDWORKS SUSTAINABILITY, <http://www.solidworks.com/>

Immagine background capitolo 4.3

<http://hpi-academy.de/en/design-thinking/formats-for-individuals/open-course.html>

Immagine n. 110

rielaborazione da: BRAUNGART M., MCDONOUGH W., BOLLINGER A. (2007), p.1343 - si vedano i riferimenti bibliografici (B).

Immagine n. 111

screenshots da: CRADLE TO CRADLE, <http://education.c2ccertified.org/lms/index.php?r=site/index&login=1>

Immagine n. 112

BIOMIMICRY DESIGN LENS, <http://biomimicry.net/about/biomimicry/biomimicry-designlens/designlens-usage-guidelines/>

Immagine n. 113

screenshots da: ASKNATURE, <http://www.asknature.org/>

Immagine n. 114

VEZZOLI C., KOHTALA C., SRINIVASAN A. (2014), *Product-Service System Design for Sustainability* - LENS Learning Network on Sustainability, Greenleaf Publishing Limited, Sheffield UK, p. 91.

Immagine n. 115

ZURLO F., lezione di Dottorato relativa al XVIII e XIV ciclo.

Immagine n. 116

screenshots da: <http://www.sdo-lens.polimi.it/>

Immagine n. 117

screenshots da: <http://www.sdo-lens.polimi.it/>

Immagine n. 118

THE FIELD GUIDE, guida per l'applicazione del design thinking - Human Centred Design, p. 11.

Immagine n. 119

THE FIELD GUIDE, guida per l'applicazione del design thinking - Human Centred Design, p. 33.

Immagine n. 120

THE FIELD GUIDE, guida per l'applicazione del design thinking - Human Centred Design, pp. 93, 144.

Immagine n. 121

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. Arvidsson A., p. 11.

Immagine n. 122

screenshots da: PATIENT OPINION, <https://www.patientopinion.org.uk/>

Immagine n. 123

<https://sidx7.wordpress.com/tag/storyboards/>

Immagine n. 124

<http://www.businesswire.com/news/home/20070618006367/en/Google-Launches-RechargeIT-Plug-In-Hybrid-Car-Initiative>

Immagine n. 125a

https://www.youtube.com/watch?v=yK64ZV_x0Ds (screenshots)

Immagine n. 125b

http://www.envacgroup.com/news-and-media_1/press_images/system_photos

Immagine n. 126a

http://homepages.lboro.ac.uk/~cddl/understanding_the_user.htm (screenshot)

Immagine n. 126b

http://homepages.lboro.ac.uk/~cddl/ethics_of_dfsb.htm (screenshot)

Immagine n. 127

Tabella elaborata in questa ricerca.

Immagine background capitolo 5.1

Foto di progetto HIGH CHEST, Trigano SpA.

Immagine n. 128

Schema elaborato in questa ricerca.

Immagine n. 129a-o

Immagini e tabelle elaborate all'interno del progetto HIGH CHEST.

Immagine n. 130a-e

Immagini e render di workshop elaborati all'interno del progetto HIGH CHEST.

Immagine n. 131a-s

Immagini e tabelle elaborate all'interno del progetto HIGH CHEST. Immagini 131r, 131s: Stefano Visconti di ItacaFreelance.

Immagine background capitolo 5.2

Trigano S.p.A.

Immagine n. 132

Schema elaborato in questa ricerca.

Immagine n. 133a-i

Immagini di workshop, render e tabelle elaborati all'interno del progetto TRIACA.

Immagine n. 134

NEWMAN D, <http://cargocollective.com/central/The-Design-Squiggle>

Immagine n. 134a

SANDERS E. B. N., STAPPERS P. J., (2008) *Co-creation and the new landscapes of design*, *CoDesign*, 4:1 (pp.5-18).

Immagine n. 134b

DESIGN COUNCIL (2005), *A study of the design process*, [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)

Immagine background capitolo 6

Immagine elaborata in questa ricerca.

Immagine n. 135-136

Schemi elaborati in questa ricerca.

Immagine n. 137

EVERNOTE, screenshot, <http://www.evernote.com>

Immagine n. 138

TRELLO, screenshot, <http://www.trello.com>

Immagine n. 139

INNONATIVES, screenshot, <https://www.innonatives.com/>

Immagini n. 140-140l

Layout elaborati in questa ricerca.