

disegno industriale

diid
disegno industriale
industrial design

Material design 13/05

Andrea Branzi
Susanna Campogrande
Cecilia Cecchini
Alberto Meda
Antonio Petrillo

Close Up
Bakelite

Enzo Mari, Pop Chair

Designer

Ross Lovegrove
Paul Cockledge

Alex Gabriel & Willeke Evenhuis

Bayer AG

Material

Percorsi di ricerca
Research orientations



rivista bimestrale - Bimonthly magazine

Segnalata su ADI Design Index 2004



valentina rognoli, barbara pollini, carlo santulli

La progettazione dei DIY-Materials come processo d'invenzione / DIY-Materials design as an invention process



#selezenaturale #DIYmaterials #tinkering #trialanderror #metodosperimentale

Gli umani sono in grado di sviluppare e utilizzare i materiali coerentemente con l'ambiente in cui operano. Si potrebbe dire che esista una sorta di design istintuale, che non nasce di per sé organizzato, ma include una rudimentale metodologia di ricerca, che estrapola possibili soluzioni da ciò che è già noto, allo stesso tempo cercando di conservare memoria dei risultati ottenuti, consentendo così il progredire della conoscenza. Con la rivoluzione industriale e la nascita ufficiale del disegno industriale, questa preesistente sperimentazione ha sempre più assunto il carattere organizzato e di efficienza della ricerca scientifica, chiudendo e limitando l'invenzione materica nei laboratori lontano dai designer/inventori. Oggi molti designer testimoniano la necessità di avere un controllo più ampio sulla sperimentazione e l'invenzione dei materiali usando un approccio transdisciplinare. Una migliore comprensione dello sviluppo del materiale consente di utilizzarlo in modo mirato, modificandolo secondo caratteristiche estetiche, funzionali o espressive più precise. Il processo per tornare alla creazione del materiale, chiarendo anche il contenuto inventivo presente in esso, è stato definito "material tinkering". I materiali autoprodotti attraverso un'attività di tinkering sono definiti DIY-Materials e sono caratterizzati da un'intensa attività di ricerca volta all'invenzione di nuovi materiali, brevemente descritta nell'articolo. Il lavoro si concentra sul processo di ricerca sotteso allo sviluppo dei DIY-Materials facendo un parallelismo con la biologia e ispirandosi alle teorie della selezione naturale, cui la sperimentazione sui materiali appare del tutto analoga, infatti, il processo di material tinkering include fenomeni analoghi a quelli biologici che concorrono alla selezione naturale, come variazioni utili o nocive che modificheranno le scelte del designer/inventore nei diversi passi della ricerca. Questo non significa escludere l'apporto della scienza all'innovazione, ma tornare al suo presupposto, lo sviluppo di un metodo sperimentale, che in natura era già presente sotto forma di processo "trial and error". / Humans are capable to develop and use the materials coherently with the environment in which these are supposed to operate. To reach this aim, a possible suggestion is that a sort of instinctual design exists, which does not originate as an organised process, yet includes a rudimentary research methodology. This extrapolates possible solutions from what is known already, at the same time

trying to preserve the memory of results obtained, enabling therefore the progress of knowledge. With the industrial revolution and the official naissance of industrial design, this pre-existing experimentation has increasingly assumed the organised and efficient character of scientific research, enclosing and limiting material invention in laboratories, therefore at some distance from designers/inventors. Today many designers witness the need to have a wider control upon experimentation and invention of materials using a transdisciplinary approach. A sounder understanding of material development allows using it in a focused and targeted way, modifying it according to more precise aesthetic, functional or expressive characteristics. The process for this comeback to material creation, clarifying also the inventive content embedded in it, has been defined as “material tinkering”. Materials that have been self-produced through an activity of tinkering have been defined DIY-Materials and are characterised by an intense research activity oriented to the invention of new materials, briefly described in this work. This work concentrates on the research process underlying the development of DIY-Materials operating a parallel with biology and inspired to the theories of natural selection, to which material experimentation appears completely analogue, since the process of material tinkering includes phenomena analogous to the biological ones, which concur to natural selection, in the form of variations either useful or harmful that will modify the choices of the designer/inventor in the different research steps. This does not imply excluding the contribution of science to innovation, yet to come back to its basis, which was the development of an experimental method: this approach was present already in nature, assuming the form of a “trial and error” process >>

Rapporto con la materia e sviluppo dei materiali

I materiali hanno una storia propria e il loro impiego caratterizza intere epoche, influenzandone cultura e stile. Come sostenuto da Doordan (2003), la storia dei materiali, la loro scoperta, invenzione e manipolazione da parte degli umani, costituiscono un filo conduttore nella storia delle civiltà e spesso forniscono un punto di riferimento comune per un discorso culturale. Nella storia dello sviluppo umano, il grado in cui gli individui hanno sfruttato i diversi materiali è considerato un indicatore del livello di sofisticazione tecnologica raggiunto dalle diverse culture. Il sistema dei materiali, delle tecniche e degli oggetti rappresenta quindi un documento importante del modo di essere di una società (Ayala 2007). Si potrebbe quasi tracciare una storia sociale dei materiali, che da un punto di vista antropologico, ne individuerrebbe le influenze sulla cultura e sul sapere umano. “L’uomo, infatti, parla e significa con i materiali e con le cose oltre che con le parole; col sistema dei materiali e degli oggetti e con le tecniche, oltre che con i sistemi linguistici” (Fiorani, 2000). Il concetto di materiale, come bene naturale ottenuto per mezzo del lavoro degli individui quale base per la produzione di oggetti finiti, si lega alla genesi stessa del genere umano. Ripercorrendo la storia dell’evoluzione non si riuscirebbe a dissociarla dalla storia delle materie prime e dall’invenzione di materiali e tecniche impiegate per lavorarli, producendone artefatti. La storia dell’umanità è quindi connessa in maniera indissolubile alla storia dei materiali e delle tecnologie. “Ogni fabbricazione è un dialogo tra l’artefice e la materia” (Leroi-Gourhan, 1965,

p. 358). Gli umani sono in grado di inventare, sviluppare e utilizzare i materiali coerentemente con l’ambiente in cui operano. È stato più volte affermato che la storia del genere umano coincide con la storia del fare, ossia del rapporto degli individui con la materia, un rapporto che, nel processo di sviluppo della civiltà occidentale ha sempre di più acquisito il carattere di ‘progetto’ (Manzini, 1986; Rognoli e Levi, 2005).

Prima della rivoluzione industriale e della nascita del design così come oggi lo si intende, il fare degli individui già dialogava con la materia e l’incremento tecnologico era sospinto anche dall’idea e la volontà di sperimentare, di inventare, formulando nuove espressività. Il rapporto persona-materia può essere descritto quindi come una continua sperimentazione tecnica, inizialmente seguendo regole artigianali diventate poi industriali, motivata sempre dalla ricerca di efficaci stimolazioni sensoriali, di originali possibilità estetiche e di nuovi linguaggi (Rognoli e Levi, 2005). “Nella tecnica non accade nulla che non sia già stato presente nella forma del sogno, della poesia, dell’utopia” (Lux, 1979, p.96).

Semplificando e attribuendo all’essere umano un fare progettuale, possiamo dire che ciascuna persona ha una sorta di “design istintuale”, che non nasce di per sé organizzato, ma include una rudimentale metodologia di ricerca, che estrapola possibili soluzioni da ciò che è già noto, allo stesso tempo cercando di conservare memoria dei risultati ottenuti, consentendo così il progredire della conoscenza. Proprio in questa maniera è stata portata avanti l’invenzione materica da parte di artigiani e artisti fino all’arrivo della rivoluzione industriale quando questa preesistente sperimentazione istintiva ha sempre più assunto il carattere organizzato ed efficace della ricerca scientifica, rinchiudendo e limitando l’invenzione materica nei laboratori, quindi lontano dai designer/inventori.

Autoproduzione e sperimentazione sui materiali

Oggi siamo testimoni di una situazione molto particolare. I designer infatti stanno dimostrando la necessità di controllare direttamente la sperimentazione e l’invenzione dei materiali e, usando un approccio transdisciplinare, vogliono progettare e autoprodurre i propri materiali e gli strumenti per lavorarli. Nel panorama internazionale si trovano molteplici esempi di quelli che sono stati chiamati DIY-Materials, definiti in opposizione ai materiali industriali, come quei materiali creati attraverso uno sforzo personale o collettivo con pratiche di autoproduzione spesso usando tecniche e processi inventati personalmente dal progettista (Rognoli et al., 2015, p. 693). La pratica di autoproduzione dei materiali è supportata dalla recente rinascita dell’artigianato così come descritta da Bettiol e Micelli (2014), ma anche dalla democratizzazione delle tecnologie, dalla cultura maker e dalla fabbricazione digitale (Tanenbaum et al., 2013). I DIY-Materials sono quindi materiali che derivano da un processo progettuale che prevede una sperimentazione hands-on con la materia stessa. Questa pratica di tinkering (Karana et al., 2015; Parisi et al. 2017; Parisi e Rognoli 2017; Maccagnan e Pollini 2017) consente una migliore comprensione del materiale ed è un processo che può generare visioni materiche significative. Attraverso il tinkering, il progettista stabilisce un dialogo quasi intimo con il materiale consentendo al materiale stesso di esprimere la sua capacità di azione in un ambiente e letteralmente parlare. Il controllo sulla sperimentazione e l’invenzione dei materiali, di cui si parlava sopra, si scontra col fatto che il materiale stesso inevitabilmente

suggerisce e influenza le scelte e le azioni del designer in maniera proattiva, come fosse un vero co-performer del processo stesso. In questo senso, l'approccio basato sul tinkering rappresenta un'inversione di prospettiva, essendo teso a capire fino a che punto ed in che senso la "personalità" del materiale incide sulle caratteristiche del prodotto finale. Per far questo, si propone con un processo di sperimentazione di evolvere dal materiale, fino ad ottenere dei dimostratori materici rappresentativi, delle possibilità funzionali ed espressive del materiale stesso.

Nel dibattito internazionale si sta parlando molto dei materiali autoprodotti e in letteratura si trovano modi diversi di riferire questa pratica. Si considerano come Radical Matter, ossia materiali ripensati per un futuro più sostenibile che usano un nuovo e olistico approccio sul loro ciclo di vita (Franklin, 2018). Si parla di neomateriali, ossia materiali circolari (Pellizzari e Genovesi, 2017) che s'ispirano ad un modello che sta trasformando lo scenario delle materie e delle tecnologie a disposizione dei progettisti e delle aziende.

L'approccio che si vuole valorizzare in quest'articolo è quello dei DIY-Materials, analizzati partendo dalle risorse con cui sono sviluppati per rilevare la possibilità di inventare le più disparate soluzioni di inglobamento e valorizzazione anche estetica, talvolta anche di materiali inaspettati o di difficile gestione come gli scarti stessi, in quest'ultimo caso in un processo noto come "upcycling" (Bramston e Maycroft, 2014). Per analizzare oltre 150 esempi descritti in letteratura, è stata impiegata una metafora biologica che ha permesso di suddividere i DIY-Materials, prodotti da un'attività di tinkering, in regni (kingdoms). L'ispirazione è nata prendendo in considerazione la prima classificazione biologica creata da Linneo nel XVII secolo chiamata Systema Natura (Ayala Garcia et al., 2017). Così come nella tassonomia di Linneo, anche dei regni dei materiali autoprodotti si prende in considerazione la risorsa di partenza, la specie di materia coinvolta all'inizio del processo di tinkering che poi porta all'invenzione materica. Nello specifico sono stati individuati 5 gruppi (Kingdom Vegetabile, Kingdom Animale, Kingdom Lapideum, Kingdom Recuperavit e Kingdom Mutantis), ognuno con le sue specifiche caratteristiche e proprietà (Ayala Garcia e Rognoli, 2017).

Evoluzione progettuale e sviluppo dei materiali

In questo articolo vogliamo concentrarci sul processo di ricerca che sta dietro allo sviluppo dei DIY-Materials facendo un ulteriore parallelismo con la biologia e ispirandoci alla teoria darwiniana della selezione naturale e dei meccanismi che in essa concorrono a perpetuare alcune caratteristiche in favore di altre, per la miglior sopravvivenza della specie. Questo meccanismo è analogo ai processi di sperimentazione e invenzione, tra questi si analizzerà in particolare il material tinkering, una pratica che sviluppa i materiali procedendo per tentativi, attraverso un susseguirsi di passaggi sperimentali, che mutano di volta in volta la ricetta del materiale secondo dati raccolti sui campioni e alle scelte attuate dal designer. È stato riconosciuto come il material tinkering concorra alla formazione di una conoscenza operativa del metodo sperimentale, quindi basato su una sequenza di passi di "trial and error", per esempio nell'ambito della scuola primaria (Santulli e Lucibello 2018).

Come esposto sopra, il processo del material tinkering include quindi fenomeni analoghi a quelli biologici che concorrono alla selezione di alcune caratteristiche ottenibili sul

materiale rispetto ad altre. La stessa parola "tinkering", traducibile con "armeggiare, trafficare, pasticciare", è stata tradizionalmente utilizzata in ambito biologico per riferirsi al processo di "apprendimento", solo apparentemente casuale, ma in realtà basato su principi di massima efficienza, della natura durante l'evoluzione (Jacob 1977).

Va rilevata quindi l'importanza del concetto di "variazione" nella teoria evuzionistica. Darwin, osservando in una prima fase gli animali addomesticati, nota come la natura fornisca una serie di variazioni che gli umani sono in grado di far convergere in direzioni convenienti attraverso una selezione genetica delle caratteristiche volute. Alcune variazioni sono, infatti, ereditarie e si trasmettono di generazione in generazione fintanto che risultino essere vantaggiose per la sopravvivenza della specie. Tuttavia, la variabilità delle caratteristiche trasmesse può anche essere imprevedibile e condizionata da molti fattori esterni, ancor oggi impossibili da prevedere: ad ogni nuova generazione, piccole variazioni compaiono senza necessariamente essere positive o negative, ma talvolta con la capacità di mettere in discussione la sopravvivenza o meno dell'individuo (Pievani 2012).

Tutte le teorie evuzionistiche, prima e dopo Darwin, concordano sul fatto che nel meccanismo della selezione naturale solo le variazioni utili passeranno alle generazioni a venire. Come riportato nell'edizione di Darwin del 1872, L'Origine delle Specie, già Aristotele considerava che diverse forme (ad es., di denti) potessero essere apparse accidentalmente, tra queste però solo le forme utili sarebbero sopravvissute.

Come la variazione è motore dell'evoluzione, per il designer alla ricerca della composizione di un nuovo materiale, la variazione è il meccanismo per la ricerca della perfezione. La grande differenza tra selezione artificiale e naturale risiede nella sua intenzionalità: gli umani selezionano intenzionalmente (le caratteristiche di una razza animale o di una specie vegetale, così come le caratteristiche di un materiale), mentre la natura sembra agire senza intenzionalità, secondo un principio casuale, attuando semplicemente variazioni, non perché utili o inutili, ma usandole come materiale grezzo che verrà plasmato a posteriori dalla selezione naturale in base al successo di sopravvivenza dell'individuo.

Nel campo dei materiali autoprodotti dobbiamo pensare alla ricerca come una specie di "selezione", che applica le stesse regole di quella naturale o artificiale al fine di trovare i migliori risultati possibili nella definizione di nuovi materiali.

La selezione dei DIY-Materials si pone a cavallo tra "naturale" e "artificiale": da una parte vi è la casualità, soprattutto dei primi esperimenti, in quanto l'espressività e la funzionalità, che è l'obiettivo che il prodotto di design si pone, non sono sempre misurabili con variabili oggettive, a differenza di altre caratteristiche del materiale, come le sue proprietà meccaniche e termiche. D'altro canto, si può riscontrare un'intenzionalità nella scelta iniziale dei materiali grezzi con cui sperimentare e nella selezione di precise caratteristiche prestazionali, estetiche e sensoriali da ottenere.

Nella ricerca sui DIY-Materials, ad ogni step del collaudo di una ricetta, attraverso delle scelte sugli ingredienti usati e sul processo di produzione, il designer/inventore attua delle variazioni sugli ingredienti di partenza, facendosi strada, intenzionalmente, verso una delle migliori soluzioni possibili. In questo parallelismo biologico dobbiamo intendere i materiali come esseri viventi e mutevoli che possono sviluppare qualità e proprietà che gli permettono di sopravvivere nell'ambiente circostante, le cui caratteristiche sono determinate dal designer.

Quando si inizia a sperimentare con i materiali, le possibilità di sviluppo della ricetta sono quasi infinite, ma dal primo step fino all'ultimo, la ricerca avanza attraverso delle scelte basate sui dati raccolti.

In concreto, i primi dati riguardano una valutazione di massima della qualità dei provini ottenuti, effettuata senza disporre né di stampi dedicati per la produzione né di metodi di misurazione fisico-meccanica delle proprietà. Tali dati riguardano queste tre caratteristiche:

Regolarità della forma (con bordi della forma desiderata, spessori relativamente costanti, senza distacco di frammenti)

Solidità del provino (tale da permettere semplici operazioni meccaniche di taglio/rifinitura/ piegatura)

Durabilità nel tempo (senza formazione di muffe e con asciugatura uniforme sulle superfici)

Tali dati di massima raccolti vengono categorizzati, passo dopo passo, esattamente secondo i principi delle variabili nella teoria evolutiva:

– variabile negativa, errore > non ripetere

– variabile positiva > ripetere

– dato neutro > la sua ripetizione o meno non cambia il risultato.

Modificando la ricetta base dall'analisi dei dati raccolti dopo ogni prova e suddivisi in queste tre categorie, il designer restringe il campo delle possibilità fino a trovare una prima buona soluzione che può essere definita "invenzione".

Si può quindi dire che l'evoluzione di un'idea di materiale è un processo che avanza, escludendo le scelte che danno risultati negativi e replicando quelle che ne danno di positivi. In questo processo l'errore è importante tanto quanto il risultato positivo, perché entrambi sono dati che saranno collezionati e analizzati per le successive fasi della sperimentazione sul materiale. Non c'è quindi un giudizio di merito sui risultati delle prove perché anche l'errore porta con sé dei dati fondamentali da conoscere per il buon svolgimento della sperimentazione. Le varianti neutre offrono al progettista/inventore l'opportunità di applicare o no le modifiche, in base alla possibilità di ottenere qualità diverse dal DIY-Material in fase di sviluppo.

Proseguendo nel parallelismo biologico possiamo considerare le variazioni positive e negative come le caratteristiche tecniche del materiale (rigidità, impermeabilità, etc.), mentre le variazioni neutre come quelle estetiche e sensoriali, caratteristiche che non inficiano le performance del materiale, ma ne caratterizzano la percezione da parte dell'utente. Le variazioni neutre sono per il designer molto importanti e spesso la sua ricerca impiega molto tempo nella definizione di queste caratteristiche che concorreranno alla prima impressione che l'utente avrà sul materiale.

Così come L'Origine delle Specie voleva essere un testo divulgativo, accessibile anche ai non specialisti, e questo gli valse un grande interesse su vasta scala, nel percorso di sperimentazione dei DIY-Materials da parte del designer non è raro vedere raccontato, con uno stile dal sapore scientifico ma molto chiaro anche ai non addetti ai lavori, il processo della ricerca, a tal punto che, sia nelle esposizioni sia nella comunicazione scelta per raccontare il progetto, a questa venga data più enfasi rispetto al materiale ottenuto. Il racconto del processo d'invenzione diventa quindi più importante dell'invenzione stessa, questo atteggiamento vuole forse sottolineare il fatto che il designer si trovi a riprendere in mano le sorti del materiale stesso che andrà modellando, così come nell'epoca pre-industriale dove la profonda conoscenza del

materiale era alla base del design che se ne derivava. Inoltre, dare più rilevanza al processo "di selezione" può anche voler significare una presa di coscienza da parte del designer del fatto che nella pratica dei DIY-Materials la soluzione finale, quindi l'invenzione, è circostanziata dal qui ed ora e condizionata dai gusti del designer stesso che ha selezionato il materiale finale. La ricerca in questo senso è dunque aperta anche a future evoluzioni, così come accade in natura, dettate da nuove scoperte scientifiche e nuovi gusti estetici che potranno verificarsi in un secondo momento. Il designer che sperimenta sul materiale accetta la transitorietà della sua invenzione proprio perché conosce il processo, anche in parte casuale, che lo ha portato alla definizione di un campione e alla sua applicazione.

Vi è un'ulteriore punto di congiunzione tra le teorie evolutive e il material tinkering che riguarda l'insieme delle qualità diverse che possono essere definite come il "carattere" del materiale, la cui esistenza è il presupposto alla base dell'uso espressivo, oltre che scientifico e tecnico, dei materiali. In realtà si tratta di una conoscenza molto antica ed innata. Quello che si può considerare il primo frammento di un testo di scienza e tecnologia dei materiali è l'"Odissea" di Omero, quando Ulisse ricorda a Penelope, perché ella lo riconosca, come aveva realizzato il loro letto nuziale: "Quindi la chioma recisi all'olivo frondoso,/ne sgrossai su dal ceppo parte del tronco,/lo piallai tutto intorno col bronzo/attento e con arte, lo feci diritto/a filo di squadra; per tanto un piede ne feci/di letto, e tutto forai col trivello;/il letto poi incominciai, finché lo finii;/e d'oro l'ornai e d'argento e d'avorio,/e cinghie di cuoio vi tesi, tinte di porpora./" (Odissea, libro XXIII) In questo testo c'è però un giudizio di valore sull'uso del materiale ed ovviamente non si ipotizza che un materiale possa cambiare il proprio carattere. Tale approccio non è molto diverso da quanto si vede nella Bibbia, dove la biologia assume spesso connotazioni morali, pur nel fatto che la Creazione, come opera di Dio, sia nel suo complesso "cosa buona". "Ecco, io vi mando come pecore in mezzo ai lupi; siate dunque prudenti come i serpenti e semplici come le colombe" (Matteo 10,16). Tuttavia, se ciascuna specie non è stata creata indipendentemente, ma è discesa, sotto forma di varietà, da altre specie, attraverso una serie di scelte funzionali, è chiaro che il suo carattere è stato progressivamente modificato in modo tale da adattare la specie stessa a determinate condizioni ambientali, allo stesso modo in cui Aristotele attribuisce alla perdita dei denti ferini nell'uomo una modificazione di carattere. Se il carattere si adatta, non si può necessariamente immaginare che la colomba sia sempre e comunque semplice, come che l'oro, l'argento e l'avorio siano, in progressione discendente, preziosi, ma che vi siano possibili usi e metafore diverse, per la loro valorizzazione. Il material tinkering diventa particolarmente critico in questo senso, quando gli si affida il compito di conferire un nuovo valore a prodotti di scarto. Perché accada questo, il giudizio di valore sul materiale deve cessare, come propone Darwin per la specie. Questo permette per esempio l'utilizzo di materiali solitamente considerati non pregiati in campi di un certo rilievo, anche economico: esempi possono essere l'utilizzo nella cartotecnica della "elephant dung paper", pasta di cellulosa ottenuta dallo sterco degli elefanti, scarto ampiamente disponibile nello Sri Lanka. Un altro esempio è il progetto Stone Cycling, che recupera il materiale inerte proveniente dai processi di demolizione e ristrutturazione edile, reimpiegandolo nella produzione dei WasteBasedBricks®, nuovi mattoni che potranno essere reinseriti nel ciclo produttivo delle costruzioni.

I due casi studio sono stati citati perché sono indice della stessa difficoltà, anche di ordine

psicologico, nella rivalorizzazione (upcycling) di materiali considerati di scarto, tuttavia sono anche indice delle potenzialità del design, nel senso di conferire un valore comunicativo e di sostenibilità ad essi attraverso il nuovo prodotto ottenuto. Possiamo considerare questi due casi come vicini ad un concetto di “material tinkering”, almeno in partenza, nel senso che non si parte dal prodotto, ma il concept deriva dalle caratteristiche espressivo-funzionali del materiale scelto in partenza (in questo caso uno scarto), che vengono progressivamente scoperte e raffinate nel processo sperimentale di “trial and error” e nell’assenza di pregiudizi, come illustrato in questo lavoro.

Conclusioni

Nell’ambito del design, anche per contribuire al processo d’invenzione, si considera sempre più importante l’interazione con la produzione e pre-produzione del materiale. Nel caso di operazioni di “upcycling”, questo processo, di per sé virtuoso, si scontra con la necessità di inglobamento di tali scarti in altri materiali ed in ogni caso di conoscenza profonda delle loro caratteristiche non soltanto fisico-chimiche, ma anche espressivo-sensoriali. Tale insieme di proprietà può essere rappresentato in termini generali come “personalità” del materiale, la cui conoscenza, partendo da un approccio innato, necessita tuttavia di un vero e proprio metodo operativo. Un processo che contribuisce alla conoscenza operativa del materiale è il “material tinkering”, che consiste in una serie di passi operativi di evoluzione da un’iniziale ricetta e procedura, fino ad una possibile scoperta di nuovi materiali. Il “material tinkering”, basato su un processo evolutivo di “trial and error”, è descrivibile con una metafora darwiniana di sopravvivenza del materiale più adatto all’uso. Questo tipo di conoscenza offre indicazioni sul possibile sviluppo del materiale, dando suggerimenti sui prodotti ottenibili e quindi contribuendo all’invenzione.

References:

- ¶ Ayala J.F. (2007). Darwin’s greatest discovery: Design without designer, Proceedings of the National Academy of Sciences 104 Suppl 1,8567-73, DOI10.1073/pnas.0701072104.
- ¶ Ayala Garcia C., Rognoli V., Karana E. (2017). Five Kingdoms of DIY Materials for Design. In: Proceedings of EKSIG 17 - Alive. Active. Adaptive - Experiential Knowledge and Emerging Materials, 19-20 Jun, The Netherlands.
- ¶ Ayala Garcia C., Rognoli V. (2017). The new materials aesthetics. DIY Materials as triggers of new sensorial experiences. In: The Design Journal, volume 20, 2017 - Issue sup1: Design for Next: Proceedings of the 12th European Academy of Design Conference, Sapienza University of Rome, 12-14 April 2017, edited by Loredana Di Lucchio, Lorenzo Imbesi, Paul Atkinson, pp. S375-S389.
- ¶ Bettiol M., Micelli S. (2014). The hidden side of design: the relevance of artisanship. In: Design Issues 30(1), winter 2014, pp. 7-18.
- ¶ Bramston D., Maycroft N., (2014), Chapter 9 - Designing with Waste, In: Materials Experience, Fundamentals of Materials and Design, editors Karana E., Pedgley O., Rognoli V., Butterworth-Heinemann, pp. 123-133.
- ¶ Darwin C. (1859), On The Origin of Species by Means of Natural Selection, or Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life. London: John Murray.
- ¶ Doordan D. (2003). On Materials. In: Design Issues, vol. 9, n.4, autumn 2003.
- ¶ Fiorani E. (2000), Leggere i materiali. Lupetti, Milano. Franklin K. (2018). Radical Matter: Rethinking Materials for a Sustainable Future. Thames & Hudson Ltd.
- ¶ Jacob F. (1977) Evolution and Tinkering, Science New Series, Vol. 196, No. 4295 (Jun. 10), pp. 1161-1166.
- ¶ Karana E., Pedgley O., Rognoli V. (2015). On Materials Experience. In: Design Issues, Summer (31:3), pp.16-27. DOI:10.1162/DESI_a_00335.
- ¶ Leroi-Gourhan A. (1977), Il gesto e la parola. Vol. II, Einaudi, Milano.
- ¶ Lux J. A. (1979), Estetica dell’ingegneria. In: Maldonado T. (a cura di), Tecnica e cultura, Feltrinelli, Milano.
- ¶ Maccagnan F., Pollini B. (2017), Pensare con le mani. Un nuovo approccio didattico e progettuale che parte dal materiale per arrivare al progetto. In: Materia Rinnovabile n°19 (Dic 2017/Gen 2018), Edizioni Ambiente, Milano. ISSN 2385-2240
- ¶ Manzini E. (1986). La materia dell’invenzione. Arcadia Edizioni, Milano.
- ¶ Parisi S., Rognoli V. (2017). Tinkering with Mycelium. A case study. In: Proceedings of EKSIG 17 - Alive. Active. Adaptive - Experiential Knowledge and Emerging Materials, 19-20 Jun, The Netherlands.
- ¶ Parisi S., Rognoli V., Sonneveld M. (2017). Material Tinkering. An inspirational approach for experiential learning and envisioning in product design education. In: The Design Journal, volume 20, 2017 - Issue sup1: Design for Next: Proceedings of the 12th European Academy of Design Conference, Sapienza University of Rome, 12-14 April 2017, edited by Loredana Di Lucchio, Lorenzo Imbesi, Paul Atkinson, pp. S1167-S1184.
- ¶ Pellizzari A., Genovesi E. (2017). Neomateriali nell’economia circolare. Edizione Ambiente, Milano.
- ¶ Pievani T., (2012). Introduzione a Darwin. Editori Laterza, Bari.
- ¶ Rognoli V., Levi M. (2005). I materiali per il design: espressività e sensorialità. Polipress, Milano.
- ¶ Rognoli V., Bianchini M., Maffei S., Karana E. (2015). DIY Materials. Special Issue on Emerging Materials Experience. In: Special Issue on Emerging Materials Experience, Materials and Design, vol. 86, pp.692-702.
- ¶ Santulli C, Lucibello S, (2018) Experience of material tinkering from waste in the year 3-year 5 primary school age range as an introduction to design and sustainability, Journal of Education and Practice 9 (18), 115-126.
- ¶ Tanenbaum J., Williams A. M., Desjardins A., Tanenbaum K. (2013). Democratizing technology: pleasure, utility and expressiveness in DIY and maker practice. In: Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '13). ACM, New York, NY, USA, 2603-2612.