POLITECNICO DI TORINO
Repository ISTITUZIONALE

Material (and product) sensoriality: Can perceptive evaluations strengthen the meta-design phase? / Sensorialitat dels materials (i dels productes): Es pot reforcar la fase del

Original
Material (and product) sensoriality: Can perceptive evaluations strengthen the meta-design phase? / Sensorialitat dels materials (i dels productes): Es pot reforcar la fase del metadisseny mitjancant les avaluacions perceptives? / Sensorialidad de los materiales (y de los productos): ¿Se puede reforzar la fase del metadiseno mediante las evaluaciones perceptivas? / Lerma, Beatrice; DAL PALU', Doriana. - In: ELISAVA TDD. - ISSN 1889-5905. - STAMPA. - 32:(2016), pp. 10-23.

Availability:
This version is available at: 11583/2643692 since: 2016-10-24T13:10:03Z

Publisher:
ELISAVA Escola Universitaria de Disseny y Enginyeria de Barcelona

Published
DOI:

Terms of use:

This article is made available under terms and conditions as specified in the corresponding bibliographic description in the repository

Publisher copyright

(Article begins on next page)

12 October 2024

ENGINYERIA DE DISSENY INDUSTRIAL
UNA MIRADA AL MÓN

ESTRATÈGIA

METADISSENY

OPEN SOURCE

PROCÉS

SOSTENIBILITAT

EDUCACIÓ EN DISSENY

32 ELISAVA TEMES DE DISSENY

DISSENY ENGINYERIA COMUNICACIÓ CULTURA

Almazán - Visa - Vilaró

Corral - González - Fernández - Riudor

Gubau

Lerma - Dal Palù

Martinell

Morer - Rodríguez - Cazón

Posada

Puyuelo - Fuentes-Durà - Ballester

Úbeda

MATERIALS

DESENVOLUPAMENT DE PRODUCTE

ESTÈTICA

CONCEPTUALITZACIÓ

PRODUCCIÓ

EVOLUCIÓ TECNOLÒGICA

32 ELISAVA TEMES DE DISSENY
DESIGN ENGINEERING COMMUNICATION CULTURE

BARCELONA. JUNE 2016

Edited by
ELISAVA Barcelona School of Design and Engineering
All rights reserved
© To the texts, the authors
© To the images, the authors
© To the edition, Fundació Privada ELISAVA Escola Universitària
La Rambla, 30-32. 08002 Barcelona
www.elisava.net

Editorial Team
Albert Fuster, Javier Peña

Editorial Board
Ramon Benedito, Ignasi Cubiñà, Dennis Doordan,
Ramon Faura, Magí Galindo, Javier Nieto

Editorial board secretary
Esther Buil, Maribel Gelabert

Editorial production
ELISAVA - Marketing and Communication Department

Translation
Dynamic

Literature review
Biblioteca Enric Bricall

Graphic design
David Lorente / www.spread.eu.com
ELISAVA - Marketing and Communication Department
(Design Area)

Cover
Final project of Degree in Industrial Design Engineering:
"Morph" by Oriol Bertomeu. Photo: kiwibravo

Printing
Gràfiques Ortells, Barcelona

Paper
Fredigoni Arcoprint 110 g/m^2 (interior) and 300 g/m^2 (cover

ISSN: 1889-5913
D.L.: B-22.507-1986

Digital edition
www.elisava.net/en/centre/publications

Art

Conceptualització

Crowdfunding

Desenvolupament de producte

Direcció d'art

Dispositius mèdics

Disseny

Disseny de producte

Disseny formal

Disseny industrial

Disseny interactiu

Disseny social

Disseny sostenible

Educació en disseny

Empresa

Enginyeria

Enginyeria en Disseny

Estratègia

Factor humà

Innovació

Mercat

Nanotecnologia

Nous mitjans

Open source

Producció

Projecte

Prototipus

Smart products

Sostenibilitat

Usabilitat

Aspectes invisibles

Eines de recerca sensorial

Materials

Metadisseny

Percepció

Percepció sinestèsica

Beatrice Lerma **Doriana Dal Palù**

«Podem afirmar que els aspectes invisibles del disseny estan vinculats a atributs sensorials dels productes que es correlacionen estretament amb aquestes mesures instrumentals»

Beatrice Lerma és dissenyadora, doctora investigadora al Departament d'Arquitectura i Disseny i professora adjunta del grau en Disseny i Comunicació Visual al Politecnico de Torí. Des del 2010, ha treballat en el desenvolupament de la biblioteca de materials MATto. Les seves investigacions estan relacionades amb els materials, amb els processos innovadors de producció, amb la sensorialitat, amb la sostenibilitat i amb la percepció de la qualitat.

Doriana Dal Palù és estudiant de doctorat d'Innovació Tecnològica per a l'Ambient Artificial. Una apassionada del disseny multisensorial, en la seva investigació de doctorat, dirigida a donar suport al disseny de sons de productes, tracta amb la percepció auditiva. Actualment, és professora ajudant als laboratoris Concept Design i Exploring Design del Politecnico de Torí.

Sensorialitat dels materials (i dels productes): Es pot reforçar la fase del metadisseny mitjançant les avaluacions perceptives?

Ja no s'espera que el rendiment dels productes es materialitzi només en termes de funció com succeïa gairebé sempre en el passat; l'expectativa actual és que els productes tinguin en compte els canvis socials contemporanis i mostrin un rendiment pràcticament «virtual» i imperceptible a la vista, com ara una expressivitat sensorial major i un rendiment complex, a fi de millorar la qualitat de l'experiència de l'usuari i de fer-la més assequible. Aquesta cura renovada pels «aspectes invisibles del disseny» genera un interès científic en el domini del disseny i fa que l'atenció se centri en la necessitat d'aprendre, de desenvolupar i de difondre les eines i les metodologies més aptes per a donar suport als projectes amb una orientació sensorial i per a integrar aquest requisit fonamental des de l'etapa primerenca del disseny del producte (o servei); és a dir, centrar-se en l'aspecte sensorial des de la fase del metadisseny. En aquest article es presenta una primera visió general del disseny de l'aspecte perceptiu d'un producte i es mostra com aquesta qüestió ha evolucionat al llarg dels anys i com les biblioteques de materials i els propis productes estan orientant la informació proposada i els seus continguts cap a aquest aspecte. En una segona part del treball es presenta un conjunt d'eines i de mètodes, promoguts des dels enfocaments qualitatiu i quantitatiu, que els dissenyadors fan servir per a investigar el tema de les avaluacions perceptives, sense deixar mai de tenir present que l'ésser humà és la figura clau en aquest procés. Posteriorment, es presenten algunes eines multisensorials com a sistemes d'investigació addicional capaços de definir la percepció sinestèsica o global d'un producte. Per acabar, es comenten algunes conclusions sobre les oportunitats que aquests mètodes ofereixen.

Una premissa nova: multiplicar la percepció

Actualment, el tema de l'experiència del producte multisensorial sembla que està molt al dia en la investigació del disseny [Schifferstein i Desmet, 2008; Lerma, De Giorgi i Allione, 2011], així com en la ciència del consum [Norman, 2004]. L'experiència de qualsevol producte, objecte físic, servei o espai es deriva de la resposta multisensorial del subjecte que entra en contacte amb el propi producte. Durant molts anys, la immediatesa i l'espontaneïtat de l'enfocament visual en la percepció han fonamentat diverses teories [Berendt, 1988] en què s'afirma la vida en una «cultura ocular» real. Avui dia, aquestes teories ja s'han superat gràcies a la participació demostrada de cadascun dels sentits en el procés perceptiu (Imatge 1); de fet, a la vida real, és molt difícil delimitar les seves pròpies experiències perceptives, ininterrompudes i sovint inconscients, a un sol canal sensorial [Bandini Buti i altres, 2010].

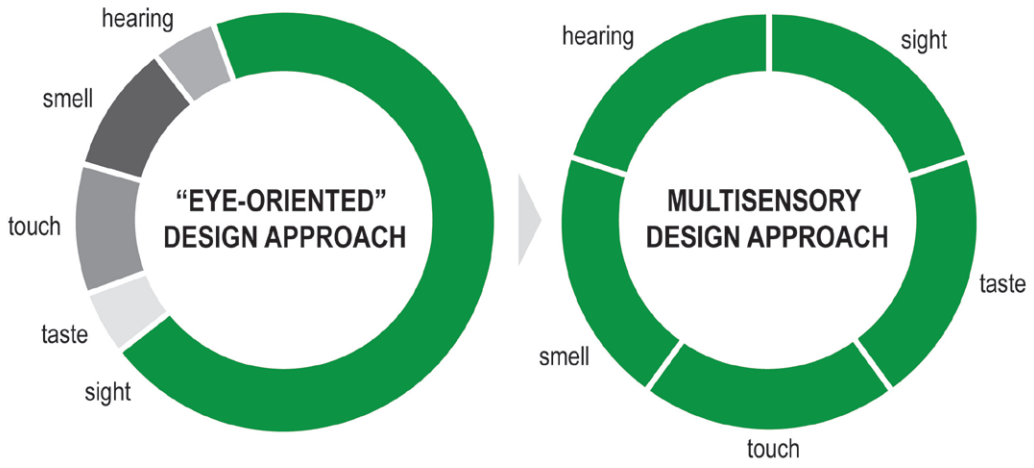
D'aquesta manera, els sentits del tacte, de l'olfacte, de l'oïda i del gust s'han redescobert en la fase del disseny i han donat forma a exemples, més o menys vàlids, de productes capaços d'interaccionar amb l'usuari a un nivell sensorial holístic [Lévy, 2013; Wastiels i altres, 2013]. Per tant, la pregunta és: es poden mesurar i avaluar les sensacions i les percepcions per reforçar la fase del metadisseny?

Una ullada al món dissenyat

Aquesta cura renovada pels «aspectes invisibles del disseny» [Ferreri i Scarzella, 2009] genera un interès científic en el domini del disseny [Celaschi, 2008] i fa que l'atenció se centri en la necessitat d'aprendre, de desenvolupar i de difondre les eines més aptes per a donar suport als projectes amb una orientació sensorial i per a integrar aquest requisit fonamental en l'etapa primerenca del disseny del producte (o servei); és a dir, en la fase del metadisseny [Germak, 2008].

Més detalladament, podem afirmar que els aspectes invisibles del disseny estan vinculats a atributs sensorials dels productes que es correlacionen estretament amb aquestes mesures instrumentals [Rognoli i Levi, 2011]. Per exemple, les propietats materials tàctils, com ara la tovor o la caliditat, estan vinculades a propietats físiques instrumentals que es poden mesurar, com ara el mòdul de Young o la conductivitat tèrmica: malgrat això, tal i com Schifferstein i Wastiels subratllen [Schifferstein i Wastiels, 2014], no es pot descriure un material que es percebi com a tou amb cap dels mètodes ni dels models de mesura actuals. A més, costa mesurar les propietats materials percebudes (lluentor, tovor, aspror, qualitats acústiques, etc.), però es considera que són un mètode important de recopilació de dades a diferents biblioteques de materials (biblio-

▼ Imatge 1. L'evolució de l'enfocament del disseny sensorial: des del paper primari de la vista fins a un plantejament global més equilibrat, en què tots els sentits es tenen en compte. Crèdits pels autors de l'article.



▲ Imatge 2. Tamboret Plopp, d'Oskar Zieta per a Hay (2008). Crèdits per Zieta Prozessdesign – Museu de Disseny, Zuric.

▲ Imatge 4. Col·lecció de coberteria sensorial, de Jinhyun Jeon (2012). ©2007-2015 Jinhyun Jeon.

▲ Imatge 3. Czarka/Bowl, de Marta Niemywska-Grynasz i Dawid Grynasz per a Meesh (2015). Crèdits per Marta Niemywska-Grynasz.

► Imatge 5. Suitcase Symphony de Jeriël Bobbe per a Bloondesign (2011). Crèdits per Jeriël Bobbe.

teques reals i virtuals de materials innovadors) i un aspecte que cal tenir en compte durant la selecció d'un material per a un projecte determinat.

Les propietats funcionals tendeixen cap a la percepció sensorial, i aquesta és de tipus tècnic [González i Peña, 2013]: la indústria ja no pot seguir ignorant las característiques sensorials d'un producte, ja sigui un cotxe o bé una joguina, i triar el material més adequat és un factor clau en el ressorgiment d'un bon producte i en la seva experiència sensorial vinculada.

En els darrers anys, les biblioteques de materials han desenvolupat diferents mètodes per definir les característiques sensorials dels materials catalogats: per exemple, Materia als Països Baixos, Materfad a Barcelona, la biblioteca de materials MATto del Departament d'Arquitectura i Disseny (DAD) del Politecnico de Torí [De Giorgi, Allione i Lerma, 2010; Lerma, De Giorgi i Allione, 2011], Materiali e Design al Politecnico de Milà [Rognoli, 2005] i Mat&Sens by CerteSens a França.

Simultàniament, els dissenyadors conceben productes específics per crear noves experiències sensorials o sinestèsiques en els usuaris, molt més subtils i, sovint, més inconscients que el ben conegut «efecte sorpresa» amb què es declara el desig d'impressionar l'usuari (i de comunicar-s'hi). Un exemple d'un producte dissenyat que explota l'«efecte sorpresa» és el tamboret Plopp d'Oskar Zieta. Aquest tamboret és una autèntica paradoxa: tot i que l'objecte sembla molt lleuger, la construcció feta de metall hidroformat és sòlida i duradora (Imatge 2). Pel que fa a les experiències sensorials inconscients, per exemple, els dissenyadors polonesos Marta Niemywska-Grynasz i Dawid Grynasz han concebut un tipus de tassa, anomenada Czarka/Bowls (2015), les parets de la qual estan cobertes amb un patró tridimensional. Aquest patró, a més d'evitar que la superfície sigui relliscosa, aparentment fa al·lusió al món tèxtil. Una tassa de te calent pot, doncs, evocar una abraçada afectuosa que faci algú que porti un suèter de llana (Imatge 3). Si ens centrem en un procés de disseny sensorial més evident, és impossible no fer referència a la Col·lecció de Coberteria Sensorial de Jinhyun Jeon (2012): el Joc de Culleres Sensorials, de ceràmica de blanc pur, s'ha dissenyat per a estimular tots els sentits en menjar. Des del gruix de l'ansa fins a la massa voluminosa de la cullera, cada peça evoca un efecte diferent relacionat amb el menjar (Imatge 4). Finalment, un altre exemple important de producte sensorial és Suitcase Symphony de Jeriël Bobbe (2011), una plataforma que trenca amb l'avorriment de les passarel·les monòtones dels aeroports i de les estacions de tren: els sons s'obtenen a partir de peces de fusta estriades que es poden arranjar com si fossin notes musicals; la distància entre els solcs correspon al to, mentre que la profunditat de les estries determina el volum (Imatge 5).

L'enfocament científic en oposició a l'enfocament empíric

Després d'haver reconegut la importància de les característiques perceptives dels materials, la capacitat multisensorial ha esdevingut important a l'hora de classificar els materials de les biblioteques de materials. En aquests arxius, la classificació dels materials es basa o bé en un enfocament tècnic (reflectivitat, conductivitat de la calor, propietats tèrmiques, etc.) o en criteris perceptius empírics [Lerma, De Giorgi i Allione, 2011]. Malauradament, en la gamma àmplia de criteris de classificació relacionats amb les característiques sensorials dels materials, ha estat evident que ha mancat un llenguatge i un vocabulari comuns, així com un enfocament principalment empíric que no es basi en criteris científics. Hi ha diversos materials i eines que es poden utilitzar per a definir les propietats sensorials dels materials. En algunes biblioteques de materials es fan servir paraules sensorials i terminologia específica per a descriure i per a catalogar els materials des d'un punt de vista sensorial: sovint, l'equip de classificació manipula els materials i, com a resultat, la valoració es basa únicament en l'experiència i en els coneixements dels membres de l'equip. Un bon procediment seria que, des de les biblioteques de materials, es procurés que els usuaris fóssim «tastadors de materials» a fi de definir les propietats expressives i sensorials dels materials. A més, a cada institut es desenvolupa un sistema de classificació i d'avaluació diferent [Rognoli, 2005; De Giorgi

i Lerma, 2010; Lucibello, 2006]: d'aquesta manera, costa entendre el significat de la terminologia sensorial (fins a quin punt una espuma és suau o aspre? Quin valor té una escala baixa-mitjana-alta?) i quins són els mètodes i les eines emprats per a definir-la. Des del punt de vista del disseny, és necessari tractar el tema de la percepció sensorial amb criteris científics i amb amplitud interdisciplinària.

En aquest treball, es presenta una gamma àmplia i complexa de mètodes i d'eines disponibles en el mercat que es poder usar en la fase del metadisseny del disseny basat en la percepció sensorial; com a conclusió, es descriuen alguns exemples de les investigacions que s'han dut a terme al Politecnico de Torí a fi de presentar les recerques en què s'han adoptat aquestes eines desenvolupades a MATto-DAD (Departament d'Arquitectura i Disseny) per a definir les característiques perceptives dels materials i dels productes.

Possibles mètodes i eines per a les avaluacions perceptives

L'avaluació de la *dimensió perceptiva* (Germak, 2013) dels productes consisteix en una sèrie de mètodes i d'eines (qualitatius i quantitatius) per mesurar com el consumidor percep en termes qualitatius i quantitatius les característiques sensorials de diferents productes.

Les anàlisis qualitatives i descriptives estan molt relacionades amb la percepció humana [Berglund i altres, 2011]. Aquesta assumpció suscita la qüestió de la metrologia lleugera. La metrologia lleugera es defineix com el conjunt de tècniques i de models de mesurament amb què es pot establir la quantificació objectiva de propietats que es determinen a través de la percepció humana.

EL PAPER DEL «TASTADOR»

Allò que caracteritza la complexitat de la percepció és realment la naturalesa multidimensional intrínseca combinada amb una actitud subjectiva. Recentment s'han desenvolupat tècniques d'avaluació sensorial a fi de revelar informació detallada sobre la percepció de productes [Pagliarini, 2002]. Tant en la metrologia lleugera com en l'avaluació sensorial, l'ésser humà es representa com a l'instrument mesurador, gràcies a la seva implicació en reunions de grup i en sessions de proves.

El denominador comú dels mètodes presentats és la participació d'un panell sensorial qualificat de persones (els *tastadors*, per exemple, un grup d'experts, degudament orientats pel que fa a les anàlisis sensorials acústiques) capacitades per a detectar i per a registrar les percepcions sensorials en condicions de prova estàndards. De manera similar a un instrument de mesura, els assessors capacitats ofereixen resultats precisos i estadísticament representatius i es converteixen, en aquest enfocament d'investigació, en els autèntics jutges qualitatius de les característiques perceptives del material o del producte en qüestió.

En els mètodes presentats, els consells sempre es fan servir en combinació amb qüestionaris, amb reunions de grup i amb diferencials semàntics: les eines per a l'anàlisi sensorial s'empren com a instrument addicional per a avaluar els conceptes del metaprojecte o del producte a fi de reforçar o d'afeblir els judicis i per a preveure quines podrien ser les indicacions de selecció que el públic a qui s'adreci el producte hagi establert. Per acabar, es presenten algunes aplicacions d'aquests mètodes i d'aquestes eines, fins i tot a través de la conjuminació de dues o més eines i sentits (per exemple, l'anàlisi conjunta de la vista i del tacte), en les investigacions passades i actuals dutes a terme a la biblioteca de materials MATto del Departament d'Arquitectura i Disseny (DAD) del Politecnico de Torí.

LES EINES QUALITATIVES I QUANTITATIVES PER A LES AVALUACIONS PERCEPTIVES

A partir de l'anàlisi sensorial es poden descriure productes i materials des de punts de vista visuals, auditius, olfactoris, tàctils i gustatius mitjançant l'ús d'un vocabulari sensorial, d'escales de valor i d'eines específiques per a cada sentit:

AVALUACIÓ DE LES QUALITATS DE LA VISTA

— **Pantone scale®**: un mètode excel·lent per a descriure un color sobre la base de la comparació de mostres; ofereix eines especials de selecció del color com ara taules comparatives i descripcions del color identificat. De fet, en el sistema Pantone, el material que cal provar es compara amb les mostres que la pròpia empresa hagi proporcionat: un cop establerta la referència cromàtica es descriu mitjançant el codi de cada mostra de color.

— **NCS Gloss Scale**: basada en l'NCS - Natural Colour System®©, aquesta escala és una eina amb què es mesura la lluentor o l'opacitat de superfícies, tant en termes qualitatius (comparació directa entre el material que cal provar i les diverses mostres proporcionades) com quantitatius (gràcies al valor mesurat anotat a la part frontal de cada mostra proporcionada amb l'eina). El nivell de lluentor pot variar de 0 a 100: 0 correspon a una superfície totalment opaca i 100 a una làmina de vidre negre lluent i llustrós (Imatge 6).

— **NCS Lightness Meter**: basada en l'NCS - Natural Colour System®©, aquesta eina representa una evolució de la NCS - Gloss scale© amb què es pot registrar visualment la lluminositat del color. Disposa de 18 mostres de gris neutral preses dels 1.950 colors estàndard de l'NCS. Amb cadascuna de les mostres es proporciona la notació i el grau de lluentor de l'NCS, així com el valor del factor de reflectància lluminosa.

— **Espectrofotòmetre**: es pot utilitzar per a determinar l'espectre d'absorció d'una substància, que es pot representar en un diagrama en què es mostri la intensitat de radiació absorbida segons la longitud d'ona i la posició en què és senzill reconèixer el nivell màxim d'absorció de la substància al llarg de determinades longituds d'ona.

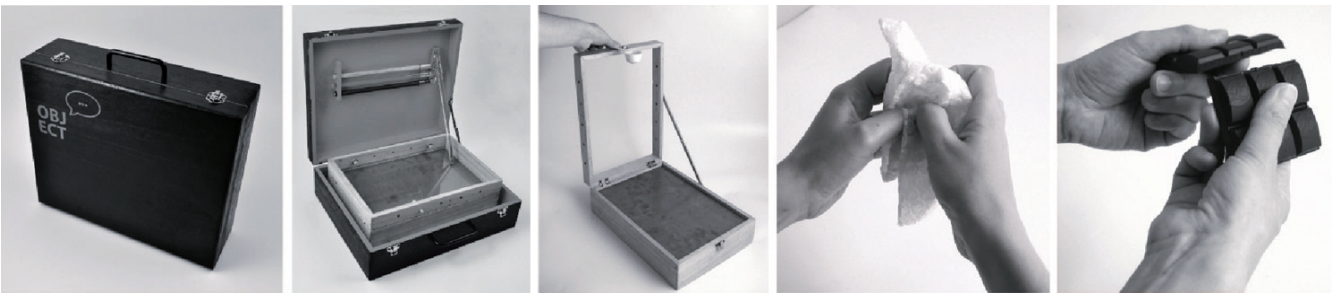
AVALUACIÓ DE LES QUALITATS DE L'OÏDA

— **SounBe**: un conjunt d'eines i un mètode desenvolupats al Politecnico de Torí com a eina de suport per a aquells dissenyadors que vulguin triar correctament el material més adequat per al seu projecte de disseny [Dal Palù i altres, 2014]. A través d'aquest mètode, poden extreure la matèria sonora dels factors principals i obtenir consells útils sobre el metaprojecte relacionats amb les seves necessitats. Finalment, mitjançant un nou enfocament de planificació dels objectes sonors es generen nous espectres de so planificats i s'evita així la contaminació acústica, cada cop major (Imatge 7).

▲ Imatge 6. Una de les eines per a analitzar les qualitats de la vista: l'escala Gloss scale de l'NCS basada en NCS - Natural Colour System®©. NCS Colour AB és una societat sueca fundada al 1946 que manté i és responsable dels drets relacionats amb el sistema cromàtic NCS - Natural Colour System®©.

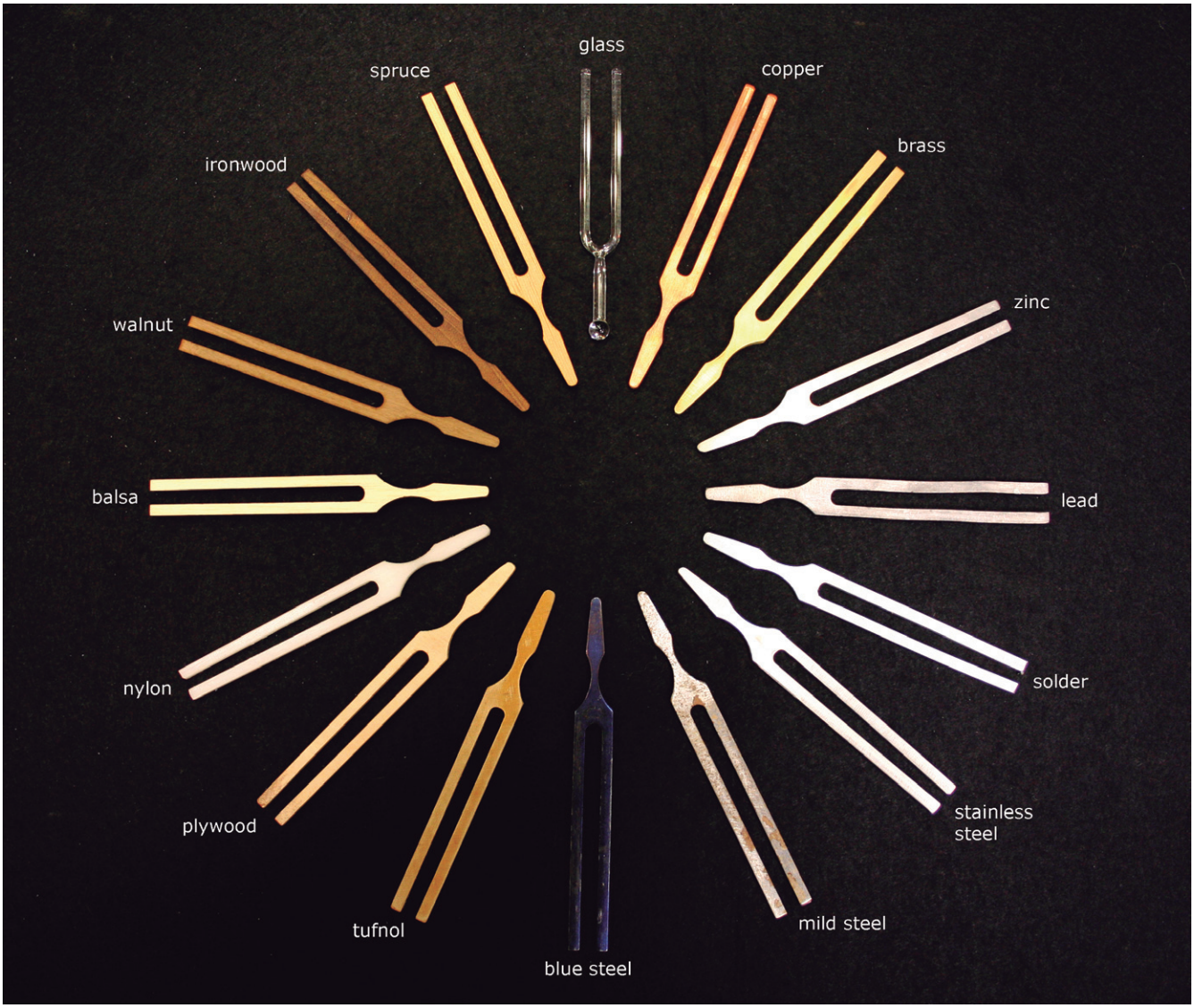
— **Diapasons**: a l'Institut of Making (Londres) s'han creat setze diapasons de diferents materials a fi de provar les propietats acústiques comparatives de diversos materials i de saber com s'experimenten a través de la percepció [Laughlin i Howes, 2014]. La forma és constant i el material varia: la resposta acústica i sonora dels diapasons és diferent (i es valora de manera diferent) segons els diversos paràmetres físics, la densitat i el mòdul elàstic (Imatge 8).

— **Decibelímetre**: és un instrument amb què es mesura el nivell de pressió sonora, normalment calibrada en decibels. Després de mesurar la pressió sonora, l'aparell dóna el senyal per a obtenir els índexs descriptors típics del mesurament del soroll: el nivell de pressió sonora (Lp), el nivell equivalent de pressió sonora (LAeq), els nivells dels percentils (LN), etc. En el mercat s'ofereixen diversos sistemes de mesurament del so que, fins i tot, es poden reduir esquemàticament a tres components: un micròfon,



▲ Imatge 7. Una de les eines per a analitzar les qualitats de l'oïda: SounBe. Crèdits pels autors de l'article.

▼ Imatge 8. Els diapasons. Crèdits per Zoe Laughlin.



una unitat de processament de dades i una unitat d'interpretació de dades.
— **Eina de representació de la veu i dels gestos**: aquesta eina s'ha desenvolupat per a representar i per a improvisar la interacció sonora entre la veu i els gestos: té la capacitat d'enregistrar la veu a través d'un micròfon, així com de capturar els gestos que s'hagin fet, juntament amb el so (Imatge 9).

▲ Imatge 9. L'eina de representació de la veu i dels gestos. Crèdits per Karmen Franinovic.

AVALUACIÓ DE LES QUALITATS DE L'OLFACTE

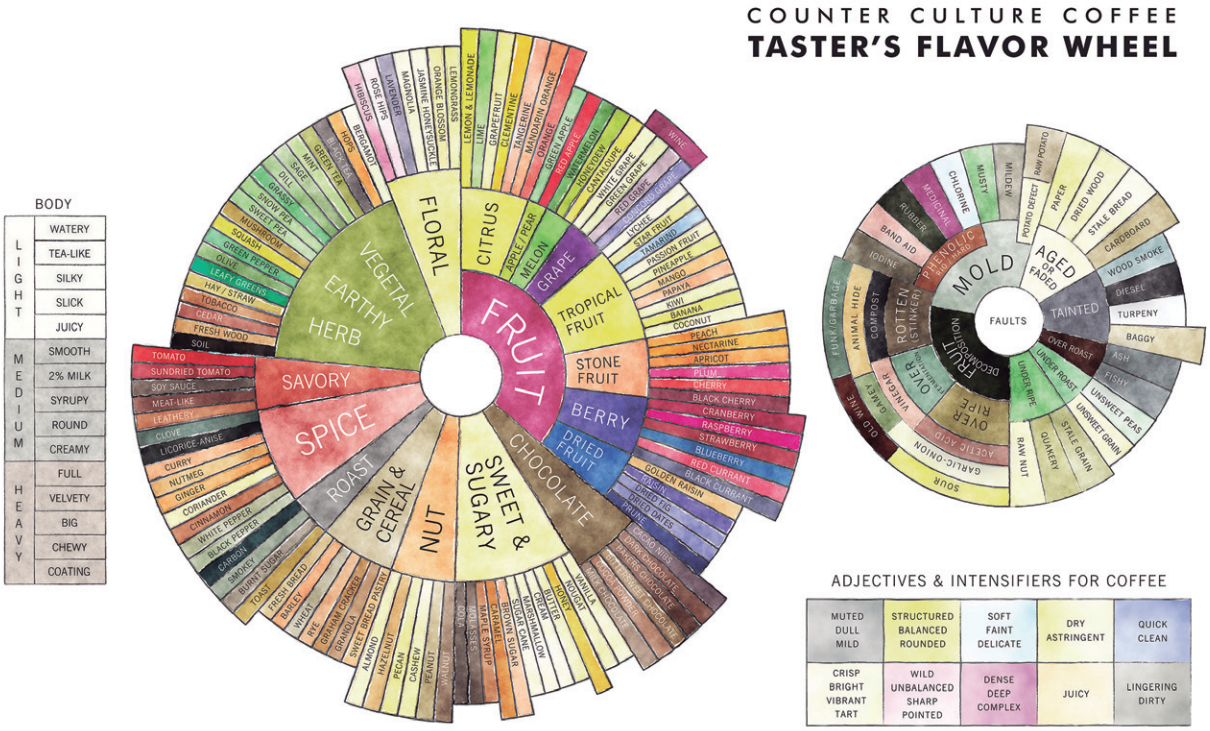
— **Roda de sabors (aromes)**: una eina creada a partir de la Roda de sabors original que el químic danès Morten Meilgaard va concebre per facilitar la descripció d'aromes i de sabors per part de «jutges» assessors; la part relacionada amb les aromes s'ha aplicat a diferents productes (per exemple, cafè, vi, etc.) per classificar millor en tres nivells les aromes detectades: al nivell central hi ha termes molt generals, mentre que a l'últim nivell es troben els termes més específics (per exemple: aroma afruitada → cítrics → llimona; aroma afruitada → fruites del bosc → ribes negres; aroma de fusta → fusta resinosa → roure; aroma vegetal → plantes → eucaliptus, etc.) (Imatge 10).
— **Sensory Box Explorer®**: desenvolupat per l'Italian Centro Studi Assaggiatori, el Sensory Box Explorer® és un conjunt d'eines creades per a estimular l'exploració activa de les olors, a través de les quals tothom pot exercitar les seves habilitats olfactòries. Consisteix en vint estàndards olfactius que reprodueixen aromes presents en les experiències vitals corrents de la nostra societat i representatives de les famílies aromàtiques principals (floral, afruitada, vegetal, acre, etc.) (Imatge 11).
— **Nas electrònic**: el nas electrònic és una eina que pretén substituir el sistema olfactori humà i fer mesuraments objectius. El programari sofisticat desenvolupat per a aquests «nassos recreats» és capaç d'arxivar i de preservar la increïble quantitat d'olors percebudes que el nas electrònic té classificades.

AVALUACIÓ DE LES QUALITATS DEL TACTE

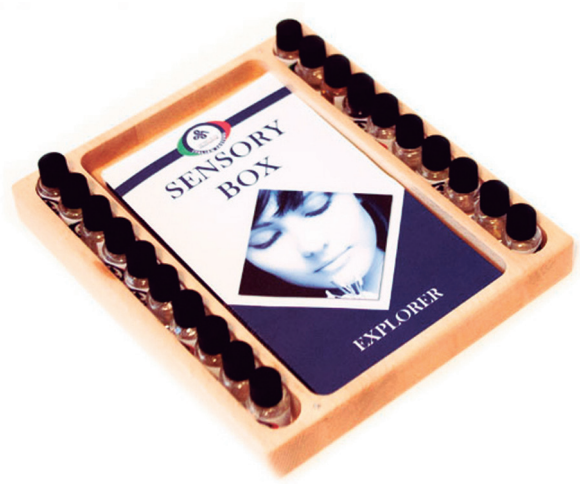
— **TouchFeel®**: Renault, el fabricant d'automòbils amb seu a França, ha desenvolupat un marc de referència tàctil (anomenat Sensotact) amb què s'analitzen i es classifiquen les percepcions tàctils dels materials. Aquesta eina s'està utilitzant en diversos sectors, com ara el tèxtil, el de les joguines, el de l'embalatge i el de l'automoció, entre d'altres. Proporciona un llenguatge comú que permet als dissenyadors i als proveïdors comunicar-se mitjançant definicions clares i precises de les qualitats tàctils. També es fa servir per a mesurar les sensacions tàctils, per a certificar la conformitat d'un producte final amb el seu prototipus i per a determinar quines qualitats tàctils tenen més probabilitats d'influir en un client perquè compri un producte. Actualment, l'eina s'ha desenvolupat encara més gràcies a l'ExpertiSens® francès (Imatge 12).
— **BioTac®**: amb el BioTac® s'imiten les propietats físiques i les capacitats sensorials de la punta del dit humà. Desenvolupat inicialment per investigadors de la Universitat de Califòrnia del Sud, el BioTac®, gràcies a la seva avançada percepció tàctil semblant a la humana, és el producte líder de la tecnologia tàctil. Amb unes capacitats tàctils idèntiques a les humanes, és capaç de percebre la força, la vibració i la temperatura.

AVALUACIÓ DE LES QUALITATS DEL GUST

— **Roda de sabors (sabors)**: un quart de la roda que Morten Meilgaard va crear està reservat als gustos següents: sensació a la boca, amarg, salat, dolç, agre/àcid i florit; organitzada sempre en tres nivells, dels termes generals que es troben a la posició central de la roda es pot passar als termes més específics situats a l'últim nivell (per exemple, a la roda de sabor de cafè: dolç → suau → delicat; salat → insípid →



▲ Imatge 10. La roda de sabors per a tastadors Counter Culture Coffee, per a descriure l'aroma i el sabor del cafè. © 2013 Counter Culture Coffee.



▲ Imatge 11. El Sensory Box Explorer. © 2012 Centro Studi Assaggiatori Soc. Coop.

▲ Imatge 12. TouchFeel®: imatges de la versió anterior (Sensotact desenvolupat per Renault). Crèdits pels autors de l'article.

neutral). A més, en aquest cas, s'han desenvolupat diferents rodes de sabors per a menjars i per a begudes, per exemple per al cafè, per a la cervesa o per al formatge (Imatge 10).

— **Llengua electrònica**: és una nova eina tècnica, una de les moltes que es poden utilitzar per a identificar propietats organolèptiques. Recentment, un sommelier va tastar 53 mostres de vins: sense cometre ni el més petit error, va trobar les espècies de raïm, la regió d'on provenien les ampolles i les propietats organolèptiques de cada mostra (frescor, aroma afruitada, alta acidesa, color vermell robí intens i la presència insidiosa de floridura al tap).

EINES PER A FER AVALUACIONS MULTISENSORIALS

A més, les anàlisis sensorials es validen posteriorment en termes sinestèsics a través de l'ús d'equips específics amb què s'obtenen dades importants relatives a l'atenció que l'usuari presta al producte observat (d'aquesta manera, els tastadors disposen de prototipus reals o virtuals). Aquesta fase es pot dur a terme, una vegada més, mitjançant les eines que s'han presentat anteriorment o, d'una manera específica, a través d'una de les eines noves que s'indiquen a continuació per verificar la resposta del consumidor a l'estímul proposat.

Les eines que es presenten tot seguit, i que deriven de camps diferents (psicologia, sistemes visuals, producte, educació i estudis de mercat) es proposen com a eines de suport per a les fases del disseny i com un mètode de validació per a l'anàlisi sensorial que es realitza mitjançant les eines visuals, auditives, olfactòries, tàctils i gustatives i també gràcies a l'ús de mètodes qualitatius i analítics com ara qüestionaris, reunions de grup i diferencials semàntics.

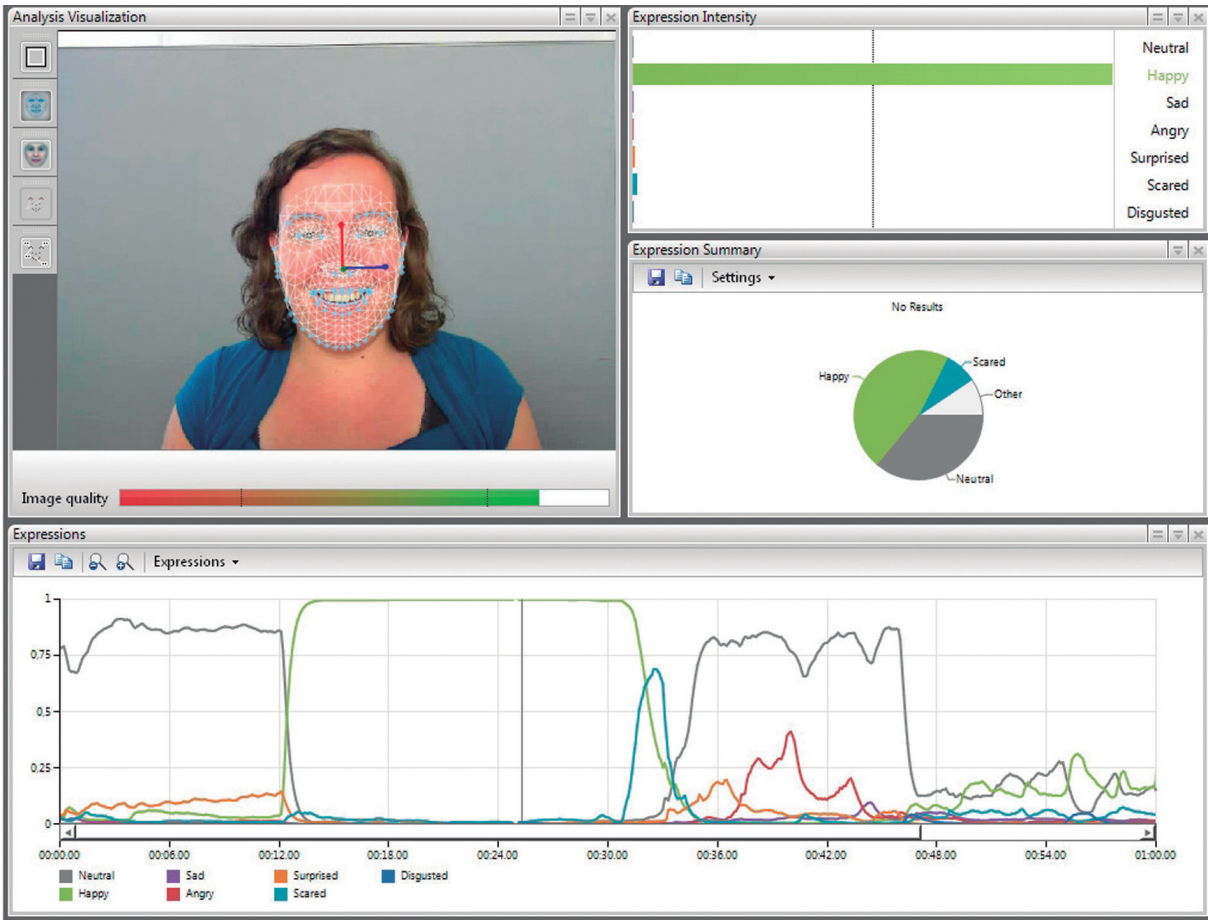
— **Eye tracking**: proporciona dades de gran qualitat, així com visualitzacions i mètriques d'avantguarda amb què es mostra on, quan i en què es fixa el públic. L'instrument consta d'unes ulleres especials amb què se segueixen els moviments de la vista i d'un programari que descodifica les dades. Totes les dades sense processar relatives al seguiment ocular

▲ Imatge 13. Dispositiu de seguiment ocular durant proves realitzades a MATto, Politecnico de Torí. Crèdits pels autors de l'article.

s'exporten fàcilment per aprofundir en l'estudi de l'anàlisi (Imatge 13).

— **Revel**: es tracta d'una tecnologia tàctil que es pot dur posada i que es basa en l'electrovibració inversa, amb la qual la percepció tàctil que l'usuari té del món físic es modifica. Mitjançant Revel es poden afegir sensacions tàctils artificials a pràcticament qualsevol superfície o objecte, com ara mobles, parets, articles de fusta o de plàstic i, fins i tot, la pell humana. Tal com Bau i Poupyrev han explicat sobre Revel, la superfície es percep d'una manera diferent, i aquesta diferència es pot fer servir per a la realitat augmentada [Bau i Poupyrev, 2012]. Per exemple, una ona quadrada se sent amb major intensitat i agudesa que una ona sinusoïdal. La diferència és comparable a fer lliscar el dit sobre dues superfícies amb protuberàncies, unes llises i les altres esmolades. De fet, Revel és una tecnologia tàctil de realitat augmentada (RA) que permet augmentar la sensació tàctil dels objectes reals amb textures tàctils virtuals, i mitjançant un dispositiu que l'usuari duu posat, a fi de canviar aquesta sensació. A més, Revel, com a eina per a superfícies conductores, es podria considerar un instrument útil per a definir aquelles àrees d'un producte que siguin més atraients al tacte [Buiatti, 2014].

— **Face Reader®**: l'empresa danesa Noldus ha desenvolupat aquest programari per a observar la resposta instintiva d'un subjecte a un estímul i centrar-se específicament en la resposta de l'expressió



▲ Imatge 14. Face Reader® de Noldus. Crèdits per Noldus Information Technology, BV.

facial. Gràcies a una xarxa virtual de 500 punts, el programari avalua la posició relativa dels punts i els resultats de sis expressions codificades mitjançant un significat compartit (diversió, incredulitat, enuig, etc.). Fins i tot en aquest cas, el programari es pot utilitzar per a provar la resposta instintiva a l'estímul des d'un punt de vista tant qualitatiu com quantitatiu (Imatge 14).

— **The Observer®**: Noldus també ha desenvolupat aquest programari per a observar el comportament d'un subjecte en una circumstància específica (per exemple, en la fase de compra). A través d'una càmera web, el programari permet recollir dades relatives als gestos del subjecte, al temps d'observació o a la fase de reflexió sobre el producte mitjançant la comparació dels gestos amb la tendència observada al grup de subjectes analitzats. Es tracta d'una part particularment significativa del màrqueting, però es pot usar, en general, per a avaluar la resposta del subjecte a qualsevol estímul.

— **EEG**: l'electroencefalògraf és una eina de mesura que es fa servir en la investigació de l'experiència de l'usuari. Diversos investigadors [Zheng, Dong i Lu, 2014] han utilitzat les dades de l'EEG en combinació amb les del seguiment ocular a fi de definir àrees d'interfície sotmeses a observació que generen una implicació emocional.

— **PrEMO**: és una eina dissenyada per a avaluar les emocions que els productes susciten. PrEMO és un instrument no verbal, que genera els seus propis informes, dissenyat per a conèixer i per a avaluar la resposta emocional dels clients als productes. En comptes de basar-se en les paraules, els usuaris d'aquest aparell poden informar sobre les seves emocions mitjançant animacions expressives. A l'instrument, cadascuna de les catorze emocions mesurades es representa amb una animació d'expressions facials, corporals i vocals dinàmiques [Crippa, Rognoli i Levi, 2012; Desmet, 2003; Lokman i altres, 2013].

Conclusió

Amb aquesta visió general ràpida es pretén recordar algunes de les eines de disseny disponibles per als dissenyadors per poder tractar la qüestió dels productes multisensorials. Cadascuna de les eines té punts forts i febles específics; algunes d'elles estan més «orientades cap al dissenyador», mentre que d'altres són difícils d'utilitzar, però el propòsit principal d'aquesta col·lecció és aconseguir que el lector mediti sobre els diversos camins d'investigació sobre el tema de la percepció.

Al Politecnico de Torí (Departament d'Arquitectura i Disseny [DAD]), al llarg de diferents investigacions realitzades els darrers anys (Allione i altres, 2012) s'ha presentat un mètode en què s'integren eines i tècniques qualitatives i quantitatives (per exemple, des de SounBe fins a qüestionaris, diferencials semàntics, pluja d'idees, etc.) a fi d'ajudar els dissenyadors a crear productes amb què se satisfaci la demanda del usuari de percepció de la qualitat: aquest mètode (Imatge 15) s'ha fet servir per a analitzar conceptes relacionats amb els seients dels automòbils [Lerma i De Giorgi, 2011] des dels punts de vista tàctil i visual, així com l'embalatge i la seva avaluació de percepció de la sostenibilitat [Lerma, De Giorgi i Germak, 2015], i per a conèixer la percepció del luxe sostenible.

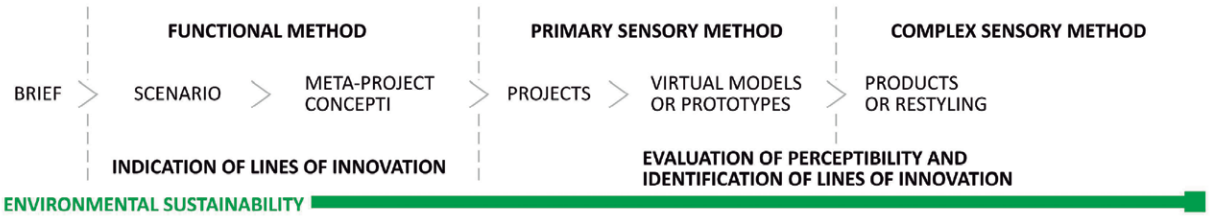
A més, és necessari recordar que no existeix cap eina que sigui sempre la més adequada: depèn del dissenyador interpretar la qüestió de la investigació i orientar-la cap a l'eina més apropiada per a cada projecte. De fet, en cada investigació, el dissenyador pot triar entre un enfocament basat en l'observació prèvia o en l'experiència posterior, decidir en cada ocasió si cal i com enfocar les anàlisis sensorials abans de començar amb el procés de disseny (amb la intenció d'obtenir indicis per a la fase del metaprojecte) o assumir aquestes investigacions sensorials, com ara una fase de proves, per ressaltar diverses criticitats de disseny possibles a fi de tornar a calibrar-les posteriorment.

De totes maneres, en ambdós tipus d'enfocaments, i en el cas de les eines tant qualitatives com quantitatives, el dissenyador ha de tenir sempre en compte els objectius finals de les anàlisis. Atès que aquestes eines provenen de camps d'aplicació molt diferents, com ara la medicina, la química, el màrqueting, etc., cada resposta de la investigació sensorial s'ha d'interpretar i de llegir des d'un punt de vista projectual.

En altres paraules, el dissenyador ha de veure molt clar l'informe principal de la investigació sensorial, així com els resultats que vulgui obtenir de la pròpia investigació.

Per acabar, és cert que la multiplicitat dels camps d'aplicació i l'enfocament doble (qualitatiu i quantitatiu) d'aquestes eines i d'aquests mètodes representen el punt més fort de les investigacions sensorials, perceptives i sinestèsiques, així com un punt d'arrencada interessant per a abordar la sensorialitat dels materials (i dels productes).

▼ Imatge 15. Mètode de MATto desenvolupat per a analitzar materials i productes: qüestions de percepció sensorial i de sostenibilitat. Crèdits pels autors de l'article.



Bibliografia

ALLIONE, C.; BUIATTI, E.; DE GIORGI, C.; LERMA, B. «Sensory and sustainable strategies in the methodological approach to design». A: *8th International Design and Emotion Conference London 2012*, Londres, 11-14 setembre 2012.

BANDINI BUTI, L.; BISSON, M.; BOERI, C.; GELLINI, G.; ZINGALE, S. *Progetto&multisensorialità. Come gli oggetti sono e come ci appaiono*. Milà: Franco Angeli, 2010.

BAU, O.; POUPYREV, I. «REVEL: Tactile Feedback Technology for Augmented Reality». *ACM Transactions on Graphics*, 2012. Núm. 4, vol. 31, pàg. 89:1- 89:11.

BERENDT, J. E. *The Third Ear - On Listening to the World*. Nova York: Henry Holt, 1988.

BERGLUND, B.; ROSSI, G. B.; TOWNSEND, J. T.; PENDRILL, L. R. *Measurement with Persons - theory, methods and implementation areas*. Nova York: Taylor & Francis, 2011.

BUIATTI, E. *Forma mentis. Neuroergonomia sensoriale applicate alla progettazione*. Milà: Franco Angeli, 2014.

CELASCHI, F. «Design as Mediation Between Areas of Knowledge». A: GERMAK, C. (eds.) *Man at the Centre of the Project. Design for a New Humanism*. Torí: Umberto Allemandi & C., 2008. Pàg. 19-31.

CRIPPA, G.; ROGNOLI, V.; LEVI, M. «Materials and emotions. A study on the relations between materials and emotions in industrial products». A: 8th International Conference on Design and Emotion Proceedings 2012, Londres, 11-14 setembre 2012.

DAL PALÙ, D.; DE GIORGI, C.; ASTOLFI, A.; LERMA, B.; BUIATTI, E. «SounBe®: a toolkit for designers dealing with sound projects». A: International Design Conference – Design 2014, Dubrovnik, 19-22 maig 2014.

DE GIORGI, C.; ALLIONE, C.; LERMA, B. «Environmental and perception properties of materials for industrial product. How to select the materials for pursuing the product life cycle eco-compatibility?». A: *Sustainability in Design: Now! Challenges and Opportunities for Design Research, Education and Practice*, Bangalore (l'Índia) 29 setembre - 1 octubre 2010.

DE GIORGI, C.; LERMA, B. «Perceptive Adjectives and Eco-Efficiency Indicators: A methodology to choose good materials for a sustainable project». A: *Design Principles and Practices*, 2010. Núm. 5, vol. 4, pàg. 187-197.

DESMET, P. M. A. «Measuring Emotions. Development and application of an instrument to measure emotional response to products». A: BLYTHE, M.A.; MONK, A.F.; OVERBEEKE, K. (eds.). *Funology, from Usability to Enjoyment*. Dordrecht: Kluwer Academic Publisher, 2003. Pàg. 111-123.

FERRERI, M.; SCARZELLA, P. *Oggetti sonori, la dimensione invisibile del design*. Milà: Electa, 2009.

GERMAK, C. (eds.). *Man at the centre of the project: design for a new humanism*. Torí: Umberto Allemandi & C., 2008.

GERMAK, C. «Il progetto Poliedro. Modello di valutazione multicriteria di sostenibilità e qualità del prodotto alimentare tipico». A: DE GIORGI, C. (eds.). *Sustainable packaging? A multicriteria evaluation method for food packaging*. Torí: Umberto Allemandi & C., 2013. Pàg. 16-29.

GONZÁLEZ, M.; PEÑA, J. «Materials Selection: from technical to emotional material properties». A: *DRS CUMULUS 2013. 2nd International Conference for Design Education Researchers*, Oslo, 14–17 maig 2013.

LAUGHLIN, Z.; HOWES, P. «The sound and taste of materials». A: KARANA, E.; PEDGLEY, O.; ROGNOLI, V. (eds.). *Materials experience. Fundamentals of materials and design*. Oxford i Waltham: Butterworth-Heinemann, 2014. Pàg. 39-49.

LERMA, B.; DE GIORGI, C. «The Critical Exploration of Materials for the Design Project. A Method of Analysis below the Levels of Consciousness». A: *Design Principles and Practices*, 2011. Núm. 6, vol. 5, pàg. 81-92.

LERMA, B.; DE GIORGI, C.; ALLIONE, C. *Design e materiali. Sensorialità sostenibilità progetto*. Milà: Franco Angeli, 2011.

LERMA, B.; DE GIORGI, C.; GERMAK, C. «The Sustainability and Quality of a Typical Food Product: a Multicriteria Model of Evaluation». A: *The virtuous Circle. Design Culture and Experimentation Proceedings*. Milà, 3-7 juny 2015.

LÉVY, P. «Beyond Kansei engineering: The emancipation of Kansei design». A: *International Journal of Design*, 2013. Núm. 2, vol. 7, pàg. 83-94.

LOKMAN, A. M.; ISHAK, K. K.; HADIANA, A. «PrEmo and Kansei: A Comparative Analysis». A: *International Journal of Basic and Applied Sciences*, 2013. Núm. 4, vol. 1, pàg. 734-744.

LUCIBELLO, S. *Materiali@design. Verso una nuova modalità di selezione su base percettiva dei materiali per il design*. Roma: Editrice Librerie Dedalo, 2006.

NORMAN, D. A. *Emotional Design: Why we love (or hate) everyday things*. Nova York: Basic Books, 2004.

PAGLIARINI, E. *Valutazione sensoriale*. Milà: Hoepli, 2002.

ROGNOLI, V. *Materiali per il design: espressività e sensorialità*. Milà: Polipress, 2005.

ROGNOLI, V.; LEVI, M. *Il senso dei materiali per il design*. Milà: Franco Angeli, 2011.

ROMANO BERGSTROM, J.; SCHALL, A. *Eye Tracking in User Experience Design*. Burlington, MA, EUA: Morgan Kaufmann, 2014.

SCHIFFERSTEIN, H. N. J.; WASTIELS, L. «Sensoring materials: exploring the buildings blocks for experiential design». A: KARANA, E.; PEDGLEY, O.; ROGNOLI, V. (eds.). *Materials experience. Fundamentals of materials and design*. Oxford i Waltham: Butterworth-Heinemann, 2014. Pàg. 15-26.

SCHIFFERSTEIN, H. N. J.; DESMET, P. M. A. «Tools Facilitating Multi-sensory Product Design». A: *The Design Journal*, 2008. Núm. 11, vol. 2, pàg. 137-158.

WASTIELS, L.; SCHIFFERSTEIN, H. N. J.; WOUTERS, I.; HEYLIGHEN, A. «Touching materials visually: About the dominance of vision in building material assessment». A: *International Journal of Design,* 2013. Núm. 2, vol. 7, pàg. 31-41.

ZHENG, W. L.; DONG, B. N.; LU, B. L. «Multimodal emotion recognition using EEG and eye tracking data». A: Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC), 36th Annual International Conference of the IEEE, Chicago, 26-30 agost, 2014.