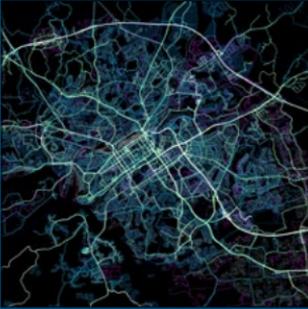


MD Journal
[2] 2016



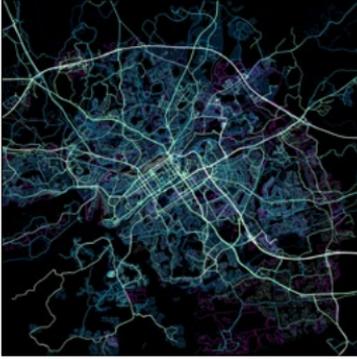
SINAPSI. DESIGN E CONNETTIVITÀ

SYNAPSES. DESIGN AND CONNECTIVITY

MEDIA MD

MD Journal

[2] 2016



SINAPSI. DESIGN
E CONNETTIVITÀ
SYNAPSES. DESIGN
AND CONNECTIVITY

Editoriale

Vanessa De Luca, Michele Zannoni
Issue editors

Essays

Venanzio Arquilla, Alessandra Bosco,
Alfredo Calosci, Nicolò Ceccarelli,
Medardo Chiapponi, Andrea Ciotti,
Pietro Costa, Veronica Dal Buono,
Barbara Del Curto, Annalisa Di Roma,
Marinella Ferrara, Stefano Follesa,
Agnese Piselli, Giovanni Profeta,
Valentina Rognoli, Alessandra Scarcelli,
Marco Sironi, Michela Toni, Gustavo Zepeda



Le immagini utilizzate nella rivista rispondono alla pratica del fair use (Copyright Act 17 U.S.C. 107) recepita per l'Italia dall'articolo 70 della Legge sul Diritto d'autore che ne consente l'uso a fini di critica, insegnamento e ricerca scientifica a scopi non commerciali.

MD Journal

Rivista scientifica di design in Open Access

Numero 2, Dicembre 2016 Anno I

Periodicità semestrale

Direzione scientifica

Alfonso Acocella *Direttore*

Veronica Dal Buono *Vicedirettore*

Dario Scodeller *Vicedirettore*

Comitato scientifico

Alberto Campo Baeza, Flaviano Celaschi, Matali Crasset,
Claudio D'Amato, Alessandro Deserti, Max Dudler, Hugo Dworzak,
Claudio Germak, Fabio Gramazio, Massimo Iosa Ghini, Hans Kollhoff,
Kengo Kuma, Manuel Aires Mateus, Caterina Napoleone,
Werner Oechslin, José Carlos Palacios Gonzalo, Tonino Paris,
Vincenzo Pavan, Gilles Perraudin, Christian Pongratz, Kuno Prey,
Patrizia Ranzo, Marlies Rohmer, Cristina Tonelli, Michela Toni,
Benedetta Spadolini, Maria Chiara Torricelli

Comitato editoriale

Alessandra Acocella, Chiara Alessi, Luigi Alini, Angelo Bertolazzi,
Valeria Buchetti, Rossana Carullo, Vincenzo Cristallo,
Federica Dal Falco, Vanessa De Luca, Barbara Del Curto,
Giuseppe Fallacara, Anna Maria Ferrari, Emanuela Ferretti,
Lorenzo Imbesi, Alessandro Ippoliti, Carla Langella, Alex Lobos,
Giuseppe Lotti, Carlo Martino, Giuseppe Mincoelli, Kelly M. Murdoch-
Kitt, Pier Paolo Peruccio, Lucia Pietroni, Domenico Potenza,
Gianni Sinni, Sarah Thompson, Vita Maria Trapani, Eleonora Trivellin,
Gulname Turan, Davide Turrini, Carlo Vannicola, Rosana Vasqu ez,
Alessandro Vicari, Stefano Zagnoni, Michele Zannoni, Stefano Zerbi

Procedura di revisione

Double blind peer review

Redazione

Giulia Pellegrini *Art direction*, Federica Capoduri, Annalisa Di Roma,
Fabrizio Galli, Monica Pastore

Promotore

Laboratorio Material Design, Media MD

Dipartimento di Architettura, Universit  di Ferrara

Via della Ghiara 36, 44121 Ferrara

www.materialdesign.it

Rivista fondata da Alfonso Acocella, 2016

ISSN 2531-9477 [online]

ISBN 978-88-940517-5-9 [print]

Stampa

Grafiche Baroncini



In copertina
A sense of place, SPIN Unit (2015).
<http://www.spinunit.eu/portfolio/a-sense-of-place>

SINAPSI. DESIGN E CONNETTIVITÀ

SYNAPSES. DESIGN AND CONNECTIVITY

Editoriale

- 6 Sinapsi. Design e connettività
Vanessa De Luca, Michele Zannoni
- Essays
- 12 Human-Data Experience Design: progettare con i personal data
Pietro Costa
- 24 Design medicale e *Internet of Things*
Medardo Chiapponi, Andrea Ciotti
- 32 SMARt Design: un workshop didattico
Agnese Piselli, Barbara Del Curto
- 44 ICS_Materials: materiali interattivi, connessi e smart
Valentina Rognoli, Venanzio Arquilla, Marinella Ferrara
- 58 Manifattura digitale e produzione su misura a distanza
Annalisa Di Roma, Alessandra Scarcelli
- 72 Caratteri programmati, reattivi, partecipativi
Veronica Dal Buono
- 90 Il percorso di visita del museo. Scenari di interazione
Alessandra Bosco
- 102 mUNISS, valorizzare le collezioni del sapere
Nicolò Ceccarelli, Alfredo Calosci, Marco Sironi
- 114 Creatività per contatto
Michela Toni
- 126 Technology shaping society
Gustavo Zepeda
- 134 Osservare la città connessa
Giovanni Profeta
- 146 Abitare nomade in un mondo connesso
Stefano Follesa

SINAPSI. DESIGN E CONNETTIVITÀ

Vanessa De Luca University of Applied Sciences and Arts of Southern Switzerland,
Department for Environment Constructions and Design
vanessa.deluca@supsi.ch

Michele Zannoni Università di San Marino, Dipartimento di Economia, Scienza e Diritto
michele.zannoni@unirms.sm

MD Journal, con il suo secondo numero, si è posto l'obiettivo di esplorare le aree disciplinari del design in cui la componente della connettività tra dati, attività, strumenti, oggetti, spazi, individui, sta promuovendo una profonda trasformazione, ampliando le modalità, i processi e gli ambiti progettuali in cui i designer operano.

Con milioni di dispositivi quotidianamente connessi online il cambiamento avviene in differenti livelli e campi progettuali: nel design del prodotto e dei servizi, come nella comunicazione, nell'architettura, nei materiali intelligenti, nelle reti di dati.

Per comprendere la natura di questa trasformazione e provare a definire le nuove tendenze dell'ecosistema ibrido che caratterizza la condizione contemporanea, si è adottato come chiave di lettura il concetto di sinapsi, in cui tutto risulta essere potenzialmente connesso e interattivo.

In analogia con le sinapsi, che permettono la continuità dello stimolo nervoso, emergono oggi ricerche, progetti e sperimentazioni che lavorano su nuove forme di comunicazione e di interazione in un contesto tecnologico di scambio tra analogico e digitale, aprendo scenari in cui la componente connettiva rappresenta un rilevante contributo oltre che nei processi materiali e tecnici, nelle componenti relazionali umane e sociali.

Un aspetto non investigato del tema della connettività è il concetto di velocità o meglio di rapidità [1], in un contesto in cui le trasformazioni sono dettate da una percezione di annullamento del fattore tempo, non più rispetto allo spazio, ma al software [2] e dalla capacità di calcolo e di interconnessione dei sistemi digitali [3]. La dinamica dell'i-

stantaneità della comunicazione digitale apre a delle riflessioni sul tema della connettività. Se possiamo considerare ormai un assunto l'affermazione che la *modernità liquida* ha portato alla creazione di *non luoghi* [4] è plausibile rilevare che il rischio di una evidente "non comunicazione", (data dalla persistente connessione non solo tra le persone, ma anche tra le cose e i sistemi), possa rappresentare un aspetto critico in questo momento di trasformazione. Mentre in passato la connettività si riferiva prevalentemente all'artefatto o macchina capace di interagire con l'uomo, oggi, grazie alla crescente miniaturizzazione delle tecnologie di trasmissione dei dati, essa si identifica con l'*Internet of Things* (IoT), che sempre di più influenza le esperienze progettuali inerenti i mezzi di trasporto, i sensori, i sistemi per comunicare e per vivere, i dispositivi portatili e persino le persone. Il crescente sviluppo di questo ambito del design deriva da una consolidata area di progetto chiamata *Machine to Machine* (m2m), che abilita operativamente la connessione tra cose.

In questo momento storico, in cui diventa necessario costruire una relazione tra le riflessioni teoriche e quelle metodologiche della pratica progettuale, il secondo numero di *MD Journal* ha inteso sollecitare una maggiore consapevolezza sullo sviluppo di nuovi scenari e opportunità progettuali.

Lo scenario delineato dai contributi pubblicati fa emergere diverse tematiche e ambiti di applicazione che evidenziano come la componente della connessione sia pervasiva e sempre più dominante in molti ambiti del progetto, offrendo opportunità inedite al design di oggetti quotidiani, investendo pratiche progettuali consolidate e delineando nuove tipologie di oggetti e artefatti funzionali ai servizi ad essi connessi.

Le considerazioni e i temi posti alla base della call *Sinapsi. Design e connettività* emergono attraverso le molteplici scale del progetto affrontate: dalla immateriale moltitudine dei dati che pervadono il nostro quotidiano alle infrastrutture delle nostre città.

Le tematiche che si delineano affrontano in alcuni casi le trasformazioni di strumenti di comunicazione come le infografiche che, connesse ai nostri dati personali, diventano interpretazioni dinamiche del nostro quotidiano, come, ma a una scala più grande, le mappe visive e le cartografie, rappresentano i nostri territori in cui le interconnessioni con i dati in *real time* creano conoscenza, generando relazioni e sviluppando sistemi alimentati da continue connessioni alle reti.

Il quadro dei contributi che compone questo numero di *MD Journal* è tutt'altro che omogeneo e offre un'ampia

esplorazione che comprende oggetti *non-smart*, *smart*, dispositivi intelligenti e anche entità umane e biologiche. Il fulcro della trasformazione permea la struttura di base della connessione, ma ciò che cambia non sono soltanto le tecnologie quanto i modi in cui questi sistemi reagiscono alle nostre interazioni quotidiane con la rete.

L'insieme dei contributi proposti copre aree di progetto importanti e significative quali la relazione culturale tra i dati e le persone, le modalità di fruizione dello spazio e della comunicazione, i cambiamenti nelle modalità e nelle pratiche progettuali verso sistemi aperti e collaborativi e offre diversi spunti concettuali e sperimentali che rispondono alla ricerca di una maturità consolidata sull'uso e lo scambio dei dati.

La sequenza dei contenuti affronta in apertura le modalità attraverso cui la connessione diventa un tema fondamentale nella sfera intima e personale (per il benessere e la salute), per passare a quella pubblica e sociale, che investe i musei, la casa e la città, fino a coinvolgere la sfera globale dei processi e delle modalità progettuali.

Il contributo di apertura (Costa) introduce il tema generale della trasformazione in dati delle attività umane e delle implicazioni progettuali che la loro proliferazione implica per la disciplina del design. L'autore dell'articolo usa il termine "datizzazione" per circoscrivere e denominare un fenomeno di interconnessione e generazione di una sempre più vasta quantità di informazioni pubbliche e personali. La riflessione proposta, il cui obiettivo è far emergere nuove metodologie progettuali per affrontare il tema della generazione e della lettura dei dati, evidenzia un contesto in continua evoluzione, come emerge anche dal contributo sulle esperienze e le sperimentazioni didattiche condotte allo IUAV di Venezia (Chiapponi e Ciotti). I progetti presentati nell'articolo mostrano come la trasformazione in atto nell'ambito del design medicale, sia direttamente legata alla generazione di personal-data. Questi oggetti intelligenti sono sempre più appendici di nuovi servizi online basati su reti che consentono un monitoraggio continuo e puntuale del paziente. Il contributo fa emergere, inoltre, una problematica che incide sul l'uso dei dati medici: più che generare un'innovazione sociale attraverso un processo di conoscenza personale dell'individuo, questi strumenti sono concepiti come "cordoni ombelicali" digitali che connettono la persona con sistemi medici distribuiti in rete.

In contrapposizione a questi approcci, che delineano uno scenario data-centrico, emerge la ricerca sui materiali intelligenti, testimoniata dai contributi di Piselli, Del Curto e di Rognoli, Arquilla e Ferrara, in cui si pone l'attenzione sulla trasformazione che interessa in maniera diretta

alcuni artefatti e tipologie di materiali a cui viene riconosciuta l'accezione di *smart*. Questa duplice dimensioni (reale e virtuale) degli artefatti connessi, ci riporta in maniera evidente a uno scenario in cui il dato è sia conoscenza connettiva, sia informazione (immagini, testi, media), mentre le superfici materiche degli oggetti diventano supporto, medium e interfaccia stessa per una nuova definizione di *user experience*.

Un'altra tematica importante che emerge dagli articoli pubblicati è quella relativa alla trasformazione delle interfacce digitali (progettuali e produttive) che attraverso processi collaborativi o strumenti di customizzazione del prodotto, portano a un approccio aperto e interconnesso. Sia nel caso della virtual *manufacturing* (Di Roma e Scarcelli), sia nel contributo sulle modalità partecipative nel design dei caratteri (Dal Buono), emerge come l'aspetto della connessione si configuri, più che come un processo guidato dalla tecnologia, come un flusso di relazioni tra contenuti, frutto, a loro volta, dell'interazione reale tra le persone.

I contributi di questo numero di *MD Journal* mettono in evidenza un aumento progressivo della scala della connettività che, partendo dalla prospettiva di dati, materiali e oggetti, si amplia agli spazi di relazione e ai contesti in cui la conoscenza è data dalle interconnessioni dei dati dalla rete (Toni).

Nel caso specifico dei contesti espositivi (indagati dagli articoli di Bosco e di Ceccarelli, Calosci e Simoni), si mettono in luce problematiche progettuali e casi studio dove gli spazi museali si espandono in rete attraverso sinapsi virtuali di sistemi ormai intelligenti e interattivi, ampliando e modificando l'esperienza dei visitatori.

Il contributo sulle sperimentazioni nei trasporti urbani utilizzando le tecnologie per tracciare gli spostamenti degli utenti ipovedenti nella città messicana di Monterrey, (Zepeda) e quello sugli strumenti visuali per la mappatura della città (Profeta), indagano la scala del progetto urbano in cui le reti e le connessioni favoriscono la gestione e la comprensione della città attraverso interfacce iconiche che modificano gli strumenti di lettura delle dinamiche sociali, fino a pochi anni fa esito di lunghe e onerose indagini sociali, urbanistiche e demografiche.

Oggi lo spazio dell'abitare sta diventando sempre di più connesso e collegato alle infrastrutture informative e interattive che utilizziamo nei nostri comportamenti quotidiani, i quali non sono più vincolati a un contesto geografico specifico, ma configurano una inedita forma di nuovo nomadismo (Follesa) in cui gli oggetti, le storie, le esperienze e la nostra conoscenza non sono più strettamente legati a luoghi stanziali, quanto a fluidi e mobili ecosistemi con-

nessi. Mentre la trasformazione che già sul finire del XX secolo aveva coinvolto il mondo del lavoro, eliminando gli uffici e le scrivanie personali, incoraggiando gli impiegati delle grandi imprese a sfruttare il tempo e gli spazi in maniera più efficace, lavorando a casa o negli uffici dei clienti, era funzionale alla delocalizzazione [5] oggi, per molteplici motivazioni, la multicanalità e la tecnologia che garantiscono quotidianamente una connessione globale, portano ad usare servizi online che per la loro natura non si relazionano più in maniera diretta con i contesti abitativi fisici e spingono verso un'inevitabile de-territorializzazione [6]. I nostri dispositivi portatili, le televisioni, i media digitali e molti altri canali informativi sono permanentemente connessi alla rete e ci permettono di fruire e relazionarci in maniera non localizzata in un contesto globale che ci spinge verso una dimensione sempre più immateriale. Questo processo di apparente e crescente distacco dalla dimensione sociale, con l'accentuazione di un individualismo generalizzato, può in realtà venire letto in maniera diversa rivalutando l'idea di un uomo sempre più plurale e relazionato agli altri attraverso le tecnologie [7]; e rappresentare un'opportunità per dare vita a una relazione rinnovata tra persone e società, basata su scambio di contenuti e narrazioni. È realistico sostenere che un oggetto connesso rimane l'elemento puntiforme di un sistema più generale, la cui intelligenza connettiva è ancora limitata e non acquisisce senso se non in relazione a un sistema progettuale che sappia dialogare con le azioni dell'individuo e le sue scelte comportamentali. Il fallimento della domotica alla piccola scala, che ha puntato sull'idea sterile di automazione meccanicista, è in parte riconducibile alla mancanza di risposta a reali esigenze delle persone. Oggi, l'idea dell'oggetto connesso nello spazio abitativo è invece riproposta attraverso sistemi domestici di *Machine Learning*, che lentamente (e in maniera oculata) cercano di monitorare l'uomo nelle sue abitudini, registrandone alcuni *pattern* comportamentali a partire dai quali proporre soluzioni. Le tecnologie del "tutto connesso" possono influenzare la connettività e dare forma alle sue future applicazioni. Il processo di adattabilità della macchina alla ricerca di nuove connessioni informative è una componente importante nel progetto di nuovi artefatti per una continua innovazione tecnica e funzionale, ma non è l'unico elemento che andrà a condizionare il comportamento intelligente del dispositivo.

Da questo numero di *MD Journal* emerge, in sintesi, un ampio spettro applicativo della connettività nelle sue varie opzioni di relazione con il design e la ricerca nel campo del design. La sfida per la ricerca e le imprese che lavo-

rano con il network del “tutto connesso” è comprendere come catturare e indirizzare effettivamente questa grande quantità di scambio di dati e abilitare ancora nuove connessioni. Quello che si evince è uno spostamento di prospettiva dal progetto di sistemi personalizzati a sistemi eterogenei, multifunzione e distribuiti, che interagiscono con i diversi aspetti della vita quotidiana degli individui. Nello scenario futuro, il designer diventa parte di questa evoluzione in cui il ruolo della connessione diventa fondamentale nei processi di trasmissione della conoscenza. Più in generale, immaginiamo che le nuove frontiere culturali, tecnologiche e sociali, nasceranno da una consapevolezza specifica dell'utente e del progettista nei confronti delle piattaforme connesse, e delle loro relazioni con le azioni, gli ambienti, le città reali e quelle virtuali dove sempre più viviamo e comunichiamo.

NOTE

[1] Cfr. Calvino chiude il testo della conferenza dedicata alla *Rapidità* con questa narrazione per sancire come non sia la velocità dell'azione a precludere la qualità del risultato: «Tra le molte virtù di Chuang-Tzu c'era l'abilità nel disegno. Il re gli chiese il disegno d'un granchio. Chuang-Tzu disse che aveva bisogno di cinque anni di tempo e d'una villa con dodici servitori. Dopo cinque anni il disegno non era ancora cominciato. «Ho bisogno di altri cinque anni» disse Chuang-Tzu. Il re glieli accordò. Allo scadere dei dieci anni, Chuang-Tzu prese il pennello e in un istante, con un solo gesto, disegnò un granchio, il più perfetto granchio che si fosse mai visto». Italo Calvino, “Rapidità”, p. 62, in *Lezioni americane: sei proposte per il prossimo millennio*, Milano, Garzanti, 1988, pp. 121.

[2] «Il mutamento in questione è l'odierna irrilevanza dello spazio, mascherata sotto forma di annullamento del tempo. Nell'universo software del viaggio alla velocità della luce, lo spazio è attraversabile letteralmente «all'istante»: la differenza tra «lontano» e «vicino» è cancellata.» Zygmunt Bauman, *Modernità liquida*, Roma-Bari, Laterza, 2002.

[3] Bauman, cit.

[4] Marc Augè, *Non luoghi. Introduzione a una antropologia della surmodernità*, Milano, Eleuthera [1992] 1996.

[5] Jeremy Rifkin, *The Age Of Access: the new culture of hypercapitalism, where all of life is a paid-for experience*, New York, J.P. Tarcher/Putnam, 2000, pp. 312.

[6] Andrea Branzi, “Gli oggetti non sono oggetti”, pp. 8-9, in Giulia Scalerà, *Il design nella società contemporanea*, Trento, LIST, 2015, pp. 158.

[7] Cit. “La dimensione plurale di cui stiamo parlando non è dunque né collettiva né individuale: è comune, relativa ai collegamenti molteplici tra le persone e le circostanze diverse nelle quali vivono, relativa al modo con il quale quei collegamenti influiscono sulle persone e sulle loro azioni, come del resto influiscono sull'evoluzione delle strutture, ponendo vincoli e offrendo opportunità.” Luca De Biase, *Homo pluralis: essere umani nell'era tecnologica*, Torino, Codice edizioni, 2015, pp. 219.

Human-Data Experience Design: progettare con i personal data

Pietro Costa Università Iuav di Venezia,

Dipartimento di Progettazione e pianificazione in ambienti complessi

pietro.costa@iuav.it

La quotidianità di ciascuno è caratterizzata dall'interazione con un flusso sempre maggiore di dati digitali, che dà origine a una serie di problematiche legate a quella che viene definita "datizzazione" della realtà. Una importante criticità è relativa ai sistemi per la gestione dei *personal data* che sembrano tendere verso un eccessivo "datacentrismo", con il rischio di togliere all'individuo il diritto di centralità del proprio ruolo. Viene qui suggerito un possibile modello metodologico, denominato *Human-Data Experience Design*, in cui i dati diventano materiale di progettazione, affinché l'utente riacquisti il suo ruolo di soggetto attivo in ogni fase di relazione con essi.

Personal data, Personal informatics, User Experience Design, Metodologia, Processo progettuale

Everyone of us access and process an increasing quantity of digital data every day, and this causes several problems and a significant criticism regarding what we call the "datafication" of reality. In the management of personal data, we tend to an excessive "datacentrism", risking the loss of the centrality of the user's role. This paper suggests a methodological model – called *Human-Data Experience Design* – that conceives the personal data as design material for connected products and services, promoting an active role of the user.

Personal data, Personal informatics, User Experience Design, Methodology, Design process

Introduzione

La diffusione esponenziale di sensori sempre più miniaturizzati ed economici e la crescente facilità di connessione alla rete Internet producono una vastissima quantità di dati, originando quella che viene definita “datizzazione” della realtà (Mayer-Schönberger, Cukier, 2013). In essa sono presenti dati prodotti da sorgenti di tipologie diverse [1], di cui una quantità consistente si riferisce alla sfera personale del singolo individuo (*personal data*), che può diventare volontariamente soggetto attivo nella registrazione digitale e nell’archiviazione di eventi e fatti personali. Questa operazione avviene attraverso l’utilizzo di una sempre più diffusa serie di dispositivi indossabili, sistemi di monitoraggio, applicazioni mobile o web, strumenti di raccolta dati che permettono agli utenti di tracciare un profilo della propria quotidianità sotto differenti aspetti psicofisici (*self-tracking*) [fig. 01].

Tale nuovo “contesto” non è privo di criticità che – oltre alle dibattute problematiche generali di tutela della privacy, accesso democratico o affidabilità dei dati (Boyd, Crawford, 2012) – riguardano la duplice posizione dell’individuo consumatore e produttore di dati. Esiste il rischio concreto per cui l’utente, sommerso dal gran numero di dati, possa perdere la sua centralità di soggetto attivo, cioè la capacità di comprendere e gestire l’effettivo “valore” del dato e si trovi coinvolto in una sorta di “datacentrismo” che può innescare un processo di desoggettivazione (Agamben, 2006), in cui l’essenza dell’individuo come persona viene ridotta a numero, inficiando l’effettiva utilità del dato.

Il design può assumere un ruolo-guida soprattutto per rispondere a questa necessità di riaffermare il ruolo dell’utente come protagonista nella gestione attiva dei suoi dati, favorendo la comprensione del valore individuale e sociale generato dalla loro produzione. Le metodologie, i processi e gli strumenti della *User Experience Design* sono in grado infatti di contribuire in modo fattivo a livello progettuale a questo rovesciamento della situazione, in una modalità di design definibile come *human* (Bassi, 2013). Tali, seppur sommarie considerazioni, portano a formulare la definizione del concetto di *Human-Data Experience Design*, intesa come progettazione di un’esperienza globale dell’utente in ogni sua fase di relazione con i propri dati. Si tratta di fornire all’utente gli strumenti necessari per conferire significato ai propri dati personali, per gestirli a proprio vantaggio, non esserne sopraffatto e rimanerne l’unico proprietario pur nella prospettiva di una volontaria condivisione sociale.

Il dato come materiale della progettazione

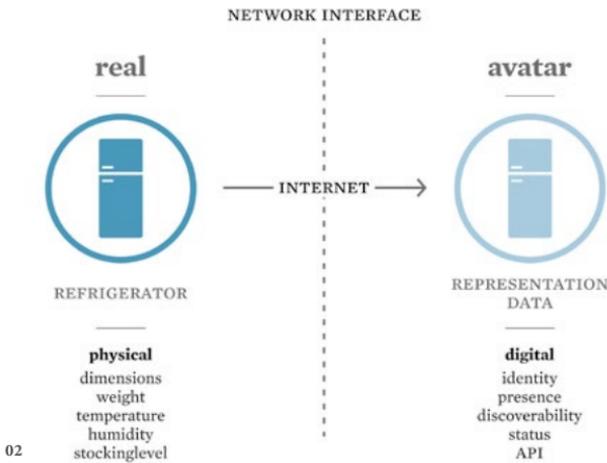
Porre al centro l'utente porta a considerare che le forme di interazione esulano sempre più dagli spazi del monitor e pervadono la fisicità esistente (Dourish, 2001) attraverso reti di sensori e dispositivi dell'*Internet of Things*, diffusi nell'ambiente e reciprocamente consapevoli della loro presenza e posizione. Questo consente di implementare informazioni digitali nella fisicità del quotidiano, ovvero di trasformare gli oggetti in soggetti attivi nell'interazione con le persone, aggiungendo alla loro fisicità un plusvalore di soggettività.

Tramite l'uso di sensori dedicati, sorgenti di dati e collezioni di informazioni possono diventare pertanto utilizzabili per progettare nuovi oggetti, servizi ed esperienze. Da una prospettiva orientata al design gli oggetti possono quindi presentare due interfacce: una fisica, tangibile ed esperibile attraverso i sensi, l'altra datizzata, vale a dire composta da una serie di dati accessibile tramite una connessione di rete, altrettanto "portatrice" di esperienza [fig. 02]. Questa seconda può essere definita anche "information shadow" (Greenfield, 2006), in quanto l'oggetto perde la sua concretezza fisica scomponendosi in una serie numerica, ossia in dati.

01



01
Withings Smart Body Analyzer,
bilancia pesapersona dotata di
connettività Wi-Fi e Bluetooth



In questo senso è possibile ritenere i dati e le informazioni che da essi derivano come materiale della progettazione, in quanto elemento che dà significato al progetto e ai suoi esiti, costituendo «una componente del prodotto e non soltanto il suo obiettivo» (Kuniavsky, 2010, p. 43).

Un modello metodologico per il progetto di *Human-Data Experience Design*

I *framework* teorici esistenti riguardanti la *User Experience Design* [2] delineano finora solo alcuni elementi chiave di un possibile modello metodologico applicabile alla progettazione orientata ai personal data. Ciò è stato confermato da un'analisi, su parametri definiti [3], di un campione di sistemi e dispositivi indossabili, applicazioni mobile e web, destinati alla raccolta, visualizzazione e interazione di dati personali relativi al monitoraggio sulla salute, l'attività fisica, le abitudini quotidiane, la mobilità, selezionati in base alla rilevanza commerciale [4] [fig. 03]. Il confronto fra la ricognizione della letteratura scientifica sul tema dei dati e questo, seppur limitato, campione di dispositivi, porta ad identificare quattro fasi di un processo – acquisizione, interpretazione, condivisione, interoperabilità – tra loro collegate, cronologicamente strutturate e interdipendenti in un processo circolare. In questo modo si ottiene un modello metodologico specificatamente riferito al progetto di esperienze di utilizzo di artefatti mediate dai dati [fig. 04].

Non si tratta di una metodologia operativa complessiva, ma dell'ipotesi di fornire all'interaction designer un processo possibile e le fasi di intervento da considerare per questo specifico ambito progettuale.

02
Visualizzazione del rapporto tra interfaccia fisica e digitale secondo Peter Semmelhack (2013).
Elaborazione grafica di Monica Pastore

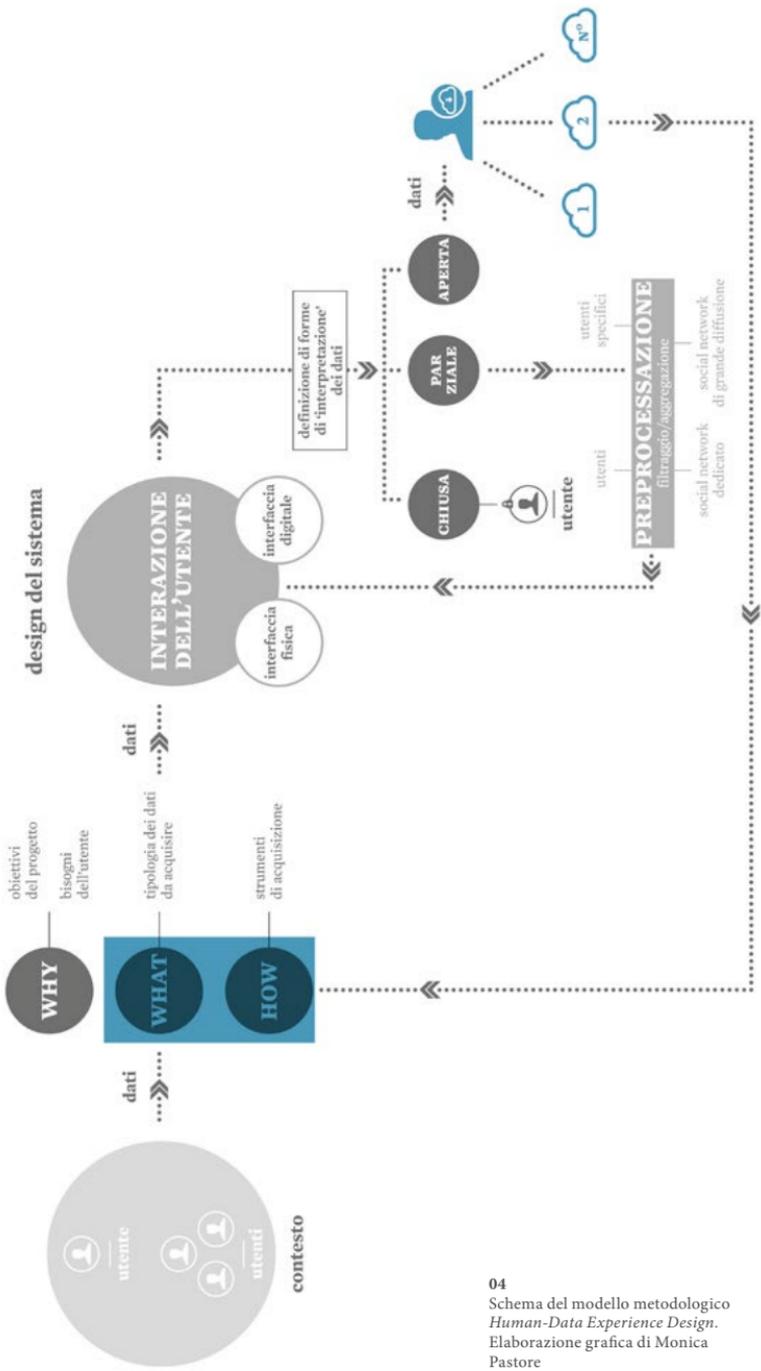


03

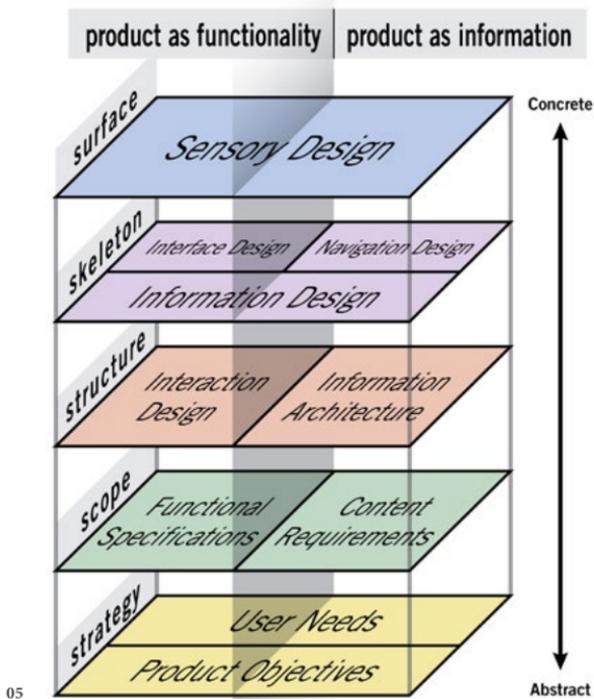
Acquisizione Il primo momento fondamentale è l'acquisizione dei dati personali, scegliendo quelli che consentono di ottenere efficaci risposte, rendendo percepibili gli effettivi benefici al potenziale utente. Ovviamente prima di procedere a un'acquisizione tecnica vera e propria è necessario riflettere sulle strategie da porre in atto per comprendere i bisogni dell'utente, scegliere le tipologie di dati da raccogliere e gli strumenti per attuare tale scelta. Questa fase preliminare corrisponde ai livelli iniziali di strategia (*Strategy*) e scopo (*Scope*) che compaiono nel *framework* sviluppato da Jesse James Garrett (2002), [fig. 05] ma soprattutto è fondata sulla convinzione che al centro del pensiero progettuale vada posta la persona. Essa va considerata come entità singola o collettiva di produzione di dati personali che agisce in un contesto ambientale che è, a sua volta, una copiosa sorgente di dati. La fase dell'acquisizione è stata analizzata seguendo lo schema proposto da Hassenzahl (2010) che si basa sui tre livelli fondamentali *Why*, *What*, *How* riferiti all'esperienza [fig. 06]. In sostanza il livello *Why* chiarisce i bisogni, le emozioni e i significati che coinvolgono l'utente nella sua esperienza, il livello *What* determina la scelta tra tutte le possibili sorgenti di database che concorrono alla costruzione del sistema e, infine, il livello *How* corrisponde alla scelta degli strumenti atti ad acquisire i dati.

Interpretazione Nella seconda fase del modello il designer favorisce l'interpretazione dei dati personali quantitativi acquisiti dall'utente, con l'obiettivo di costruire percorsi di comprensione nella complessità dei dati stessi. Stabilite le caratteristiche di acquisizione dei dati da parte del sistema (per esempio un dispositivo, la relativa applicazione mobile e la piattaforma web) si passa alla definizione delle "forme" di interpretazione.

03
 Sony Smart
 Tennis Sensor,
 sistema di
 allenamento per
 il miglioramento
 della tecnica nel
 gioco del tennis



04
 Schema del modello metodologico
 Human-Data Experience Design.
 Elaborazione grafica di Monica
 Pastore



05
Modello del processo di progettazione della User Experience secondo Jesse James Garrett (2002)

Nella realizzazione di un sistema si integrano normalmente una parte fisica e una digitale, correlate e connesse tra loro, consapevoli una dell'altra e in relazione all'ambiente circostante.

Per quanto riguarda la componente fisica vanno presi in considerazione diversi fattori che coinvolgono l'utente, il suo ambiente, il dispositivo stesso, il contesto d'uso, le funzionalità, i modelli di interazione e le relazioni tra le varie componenti del sistema (Follett, 2014).

I dati acquisiti dal dispositivo vengono trasmessi automaticamente oppure secondo la volontà dell'utente alla parte digitale del sistema che, in genere, è costruita su modelli *cloud based* dall'azienda o dall'ente che promuove il servizio. L'insieme dei dati viene archiviato per essere successivamente restituito in modo ordinato e strutturato secondo le modalità richieste dall'utente. A questo punto l'utente si trova concretamente nella condizione di operare sui suoi dati, analizzandoli, ordinandoli sistematicamente, confrontandoli in un momento legato specificatamente alla sua personale azione riflessiva (Li et al., 2010) [fig. 07].

04

Tale momento dell'esperienza rappresenta l'occasione in cui i dati vengono realmente interpretati e la sua progettazione deve essere evidentemente ben ponderata in ogni suo aspetto. Il designer perciò può incidere sulla fase interpretativa ideando essenzialmente le modalità di visualizzazione e di interazione con i dati personali.

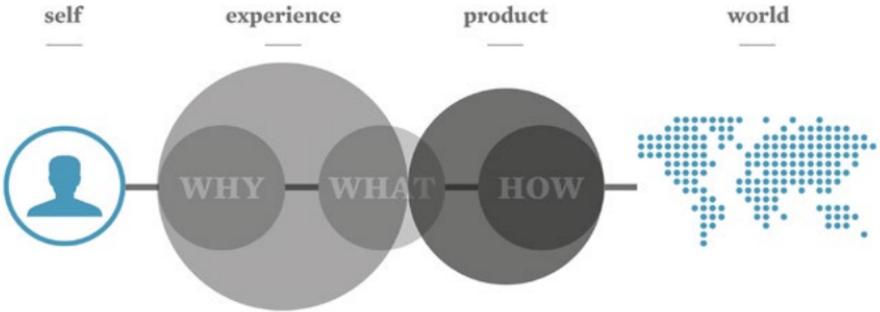
Per una corretta *User Experience* tutti i componenti del sistema vanno progettati in base ad una completa inter-usabilità, con l'obiettivo di rendere unitaria l'esperienza complessiva di interpretazione dell'utente, anche quando i componenti coinvolti sono molto diversi tra loro per caratteristiche fisiche, modalità di interazione e capacità di input/output.

Condivisione La terza fase del modello è relativa alla condivisione dei dati personali. In questo momento l'azione del progettista è mirata alla realizzazione di strumenti atti a favorire la socializzazione, ovvero la connessione dei propri dati con altre persone (Rose, 2014). Le ragioni della condivisione possono essere molteplici: la richiesta di informazioni, il desiderio di sostegno emotivo, la ricerca di motivazioni dagli altri utenti per il raggiungimento ottimale di obiettivi prefissati, il motivare o informare gli altri utenti, la gestione della propria identità digitale (Epstein et al., 2015). È opportuno tener conto di alcuni parametri; innanzitutto bisogna fornire una risposta all'esigenza dell'utente di fronte a una scelta motivata fra condivisione "chiusa", "parziale" o "aperta".

Nel primo caso l'utente ha la possibilità e gli strumenti per accedere ai dati altrui, da confrontare con i propri, senza mettere a disposizione questi ultimi, in una forma di *private self-tracking* (Lupton, 2016) dove i benefici del confronto saranno limitati alle capacità interpretative del singolo individuo.

Nel secondo caso la condivisione avviene in modo parziale, all'interno di una cerchia definita e comunque limitata dalla volontà dell'utente. Ciò presuppone una selezione dei dati da trasmettere, dopo un'opportuna pre-elaborazione basata su operazioni di filtraggio e aggregazione, con libera facoltà di cernita tra le informazioni personali più o meno sensibili. La condivisione parziale fornisce sufficienti strumenti di socializzazione, ma rimane limitata nell'ottica di realizzare nuovi significati attraverso una condivisione aperta con altri sistemi e servizi.

Quest'ultima rappresenta la terza possibilità, quando i dati, anziché essere usati dal singolo utente all'interno di un sistema chiuso possono essere utilizzati da terze parti per concludere e far ripartire il ciclo della *Human-Data Experience Design*.



06

Interoperabilità Superata la fase della condivisione l'iter del modello della *Human-Data Experience Design* si potrebbe considerare concluso. Infatti l'utente a questo punto ha condiviso i propri dati in una cerchia comprendente sé stesso ed eventuali altri in un "sistema chiuso", non comunicante con altri.

I progetti gravitanti intorno all'*Internet of Things* si sono per lo più relazionati fino ad oggi con questa modalità, ovvero con infrastrutture e strumenti creati ad hoc, di volta in volta, e di proprietà. In altre parole, per ragioni di mercato, i produttori di sistemi e servizi per l'*Internet of Things* realizzano generalmente prodotti "verticali" non comunicanti e non interagenti con dispositivi di altre aziende all'interno dei propri sistemi. Tale scelta ha limitato e limita fortemente le possibilità di espansione e l'usabilità dei sistemi, richiedendo tempi di progettazione e sviluppo prolungati anche per applicazioni e servizi relativamente semplici.

Invece, arrivando alla completa chiusura del ciclo della *Human-Data Experience Design* attraverso l'interoperabilità tra sistemi, l'utente sarebbe nelle condizioni di mettere in comunicazione più dispositivi di produttori diversi o appartenenti a piattaforme differenti, colmando anche il divario tra aspettative e prospettive future delineate dall'*Internet of Things*.

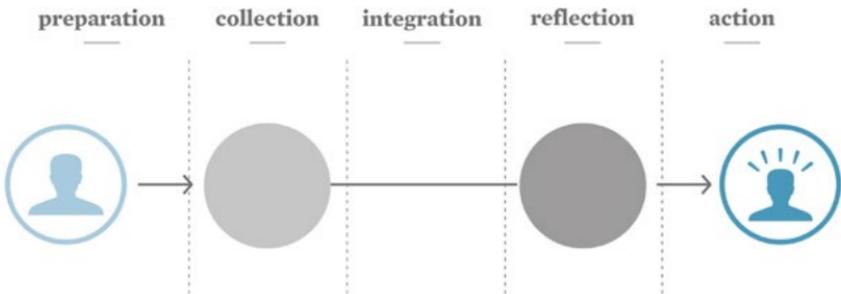
Bisogna comunque riconoscere che alcune parziali "aperture" ispirate all'interoperabilità sono già in atto, anche se ancora in modo limitato [5]. Immaginare grandi masse di dati personali appartenenti a sistemi diversi e connesse in relazioni utili uno all'altra potrebbe così creare nuovi significati per nuovi servizi, come ipotizzato, ad esempio, da Semmelhack (2013) con l'idea di "*Social machine*".

06

Rielaborazione dello schema di Hassenzhl (2010) riferito all'esperienza dell'utente. Elaborazione grafica di Monica Pastore

07

Sequenza dei passaggi dalla preparazione all'azione riflessiva proposti da Ian Li (2010) in relazione ai personal informatics. Elaborazione grafica di Monica Pastore



07

Prospettive e questioni aperte

L'identificazione di un modello metodologico per la *Human-Data Experience Design* lascia tuttavia alcune questioni aperte per il design in questo ambito.

La più rilevante fa riferimento essenzialmente alla natura quantitativa dei dati, come sottolineano efficacemente Sebastiano Bagnara e Simone Pozzi: «il design attuale privilegia la proposta di ambienti, prodotti e servizi che portano a intensificare sia le esperienze che le emozioni prevalentemente in termini di efficienza e di intensità. È ora che si pensi invece a una esperienza completa, in cui trova spazio la riflessione, la ricerca del senso, del legame sociale forte» (Bagnara, Pozzi, 2013, p. 59).

Al contrario i continui progressi e cambiamenti nelle tecnologie dell'informazione, dettati anche da logiche economiche e commerciali, possono indurre nei singoli utenti tensioni personali, ansia e sensi di inadeguatezza. L'obiettivo di ottimizzare la relazione tra uomo e strumento, e di massimizzare le prestazioni, comporta infatti il rischio che l'eccesso di dati provochi una situazione in cui tutto assume la stessa rilevanza senza che si crei conoscenza. Troppi numeri portano a disorientamento, smarrimento e confusione e possono essere causa di incapacità organizzativa, indirizzando gli utenti a prendere in considerazione solo i dati accumulati nel passato, soffocando creatività e innovazione, a scapito dell'esplorazione di futuri possibili (Bannon, 2006).

Il design può contribuire ad affrontare queste tematiche probabilmente rivendicando con maggiore convinzione il suo ruolo culturale, oltre a quello tecnico, e ricordando, come scrive Giovanni Klaus Koenig, che: «Il vero design è tale solo quando agiscono forti interazioni fra scoperta scientifica, applicazione tecnologica, buon disegno ed effetto sociale positivo» (1983, p. 24).

NOTE

[1] Per esempio dati provenienti da social media, RFID e sensori, log di sistema, transazioni commerciali, ecc.

[2] Cfr. specialmente Dourish (2001), Fry (2007), Ferster (2012).

[3] I parametri considerati si riferiscono a tre categorie che approfondiscono la fisicità del dispositivo (forma, materiali, dimensioni, alimentazione, feedback), la sfera digitale (visualizzazione, strumenti di analisi e azione sui dati, condivisione, archiviazione/eliminazione, compatibilità con altri sistemi e servizi) e i sistemi di connettività tra le due precedenti categorie (tipi di dato registrati, sensoristica, trasmissione dei dati).

[4] Cfr. per esempio i sistemi di monitoraggio per l'attività fisica Fitbit (<https://www.fitbit.com> [15 dicembre 2016]), i prodotti digitali per la salute Withings (<http://www.withings.com> [15 dicembre 2016]), i sistemi di allenamento per il tennis Sony Smart Tennis Sensor (<http://www.smarttennissensor.sony.net> [15 dicembre 2016]).

[5] Alcune piattaforme web permettono l'aggregazione in contemporanea di dati provenienti da differenti applicazioni e servizi. Vedi per esempio IFTTT (<https://ifttt.com> [15 dicembre 2016]) e OpenHAB (<http://www.openhab.org> [15 dicembre 2016]).

REFERENCES

Koenig Giovanni Klaus, "Design: rivoluzione, evoluzione o involuzione?", *Ottagono* n. 68, **1983**, p. 24.

Dourish Paul, *Where the action is: The Foundations of Embodied Interaction*, Cambridge, MIT Press, **2001**, pp. 248.

Garrett Jesse James, *Elements of User Experience: the user-centered design for the web and beyond*, Berkeley, New Riders, **2002**, pp. 189.

Agamben Giorgio, *Che cos'è un dispositivo?*, Roma, Nottetempo, **2006**, pp. 35.

Bannon Liam J., "Forgetting as a feature, not a bug: the duality of memory and implications for ubiquitous computing", *CoDesign* n. 2(01), **2006**, pp. 3-15.

Greenfield Adam, *Everyware: the dawning age of ubiquitous computing*, Berkeley, New Riders, **2006**, pp. 272.

Fry Ben, *Visualizing data*, Sebastopol, O'Reilly Media, **2007**, pp. 384.

Hassenzahl Mark, *Experience design: technology for all the right reasons*, San Rafael, Morgan & Claypool Publishers, **2010**, pp. 95.

Kuniavsky Mike, *Smart things: ubiquitous computing User Experience Design*, Burlington, Morgan Kaufmann, **2010**, pp. 336.

Li Ian, Dey Anind, Forlizzi Jodi, "A stage-based model of personal informatics systems", pp. 557-566, in *Proceedings of CHI*, **2010**. <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1753409> [15 dicembre 2016]

Boyd Danah, Crawford Kate, "Critical questions for Big Data: provocations for a cultural, technological, and scholarly phenomenon", *Information, Communication & Society* n. 15(5), **2012**, pp. 662-679.

Ferster Bill, *Interactive visualization*, Cambridge, MIT Press, **2012**, pp. 296.

Bassi Alberto, *Design. Progettare gli oggetti quotidiani*, Bologna, Il Mulino, **2013**, pp. 128.

Mayer-Schönberger Viktor, Cukier Kenneth, *Big data: A revolution that will transform how we live, work, and think*, New York, Houghton Mifflin Harcourt, **2013**, pp. 240 (tr. it. *Big data. Una rivoluzione che trasformerà il nostro modo di vivere e già minaccia la nostra libertà*, 2013 Milano, Garzanti Libri, pp. 306).

Semmelhack Peter, *Social machines: how to develop connected products that change customers' lives*, Hoboken, John Wiley & Sons, **2013**, pp. 256.

Bagnara Sebastiano, Pozzi Simone, "Interaction design e riflessione", pp. 63-70, in Alberto Bassi, Fiorella Bulegato (a cura di), *Le ragioni del design*, Milano, Franco Angeli, **2014**, pp. 212.

Follett Jonathan, *Designing for emerging technologies: UX for genomics, robotics, and the internet of things*, Sebastopol, O'Reilly Media, **2014**, pp. 504.

Rose David, *Enchanted objects: design, human desire, and the Internet of Things*, New York, Simon and Schuster, **2014**, pp. 304.

Epstein Daniel A., Jacobson Bradley H., Bales Elizabeth, McDonald David W., Munson Sean A., "From "nobody cares" to "way to go!": a design framework for social sharing in personal informatics", pp. 1622-1636, in *Proceedings of CSCW*, **2015**. <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2675135> [15 dicembre 2016]

Lupton Deborah, *The quantified self*, Cambridge, Polity Press, **2016**, pp. 240.

Design medicale e *Internet of Things*

Medardo Chiapponi Dipartimento di Progettazione e pianificazione in ambienti complessi
medardo@iuav.it

Andrea Ciotti Dipartimento di Progettazione e pianificazione in ambienti complessi
ciottidesign@gmail.com

Le priorità nel campo dell'assistenza sanitaria si stanno spostando dalla cura medica alla ricerca di stili di vita che prevengano le malattie e assicurino il benessere dei cittadini. In questo senso, una serie di esperienze progettuali rappresentano anche un'occasione di riflessione sulla più ampia tematica dell'innovazione della cultura materiale contemporanea. Tra le innovazioni che possono favorire questa trasformazione vi sono alcune delle principali tecnologie emergenti (sensori, dispositivi microelettronici, tecnologie ICT, internet, realtà aumentata, RFID, nanotecnologie, materiali innovativi, *internet of things*), le quali relate agli ambiti della salute, del benessere e dello sport possono essere considerate come uno dei più importanti settori di sperimentazione e applicazione di tali tecnologie. Il contributo affronta questo tema e illustra alcuni esempi di progetti sperimentali tratti dalla ricerca e dalla didattica avanzata nei Corsi di laurea Magistrale in Design allo IUAV di Venezia.

Design medicale, Prevenzione, Monitoraggio, e-Health, Sportdesign, Nanotecnologie

In the healthcare field, the priorities in research they are changing from the treatment of the disease in direction to lifestyles able to prevent it and allow to ensure the welfare of citizens. In this perspective, a range of design experiences (showed in this paper and developed by the Graduated Courses in Design at IUAV University in Venice) allow a wide consideration about the role of innovation in contemporary material culture, because the healthcare, the sports and wellness, are the main sectors where design can experiment innovations using connected technologies (IoT).

Medicaldesign, Prevention, Monitoring, e-Health, Sportdesign, Nanotechnology

Quello del design medicale contemporaneo è un terreno di riflessione e sperimentazione particolarmente fertile per un tema come “Sinapsi. Design e connettività”. Il richiamo esplicito a questa branca del design che può suggerire il sostantivo sinapsi, si aggiunge a una possibile interpretazione metaforica dell'emergente sistema di oggetti, servizi, tecnologie, organizzazioni, modelli culturali e sociali finalizzato all'ottenimento e mantenimento della salute e del benessere dei cittadini. In effetti, si stanno verificando in questo settore diversi mutamenti che concorrono ad autorizzare un accostamento tra sistema nervoso, con encefalo, midollo spinale, gangli e terminali, e sistema di prevenzione, controllo, cura, riabilitazione costituito da un insieme sempre più articolato di dispositivi e reti interagenti.

Ci stiamo riferendo, in estrema sintesi, a mutamenti sociali quali l'innalzamento dell'età media della popolazione in larga parte del pianeta, a fenomeni migratori, alla crescente richiesta di informazioni e conoscenze sul proprio stato di salute, ma anche a mutamenti culturali come la sempre maggiore diffusione di contesti e situazioni multiculturali e di differenti culture del corpo o come la transizione dal concetto di salute a quello di benessere. La diffusione delle cosiddette tecnologie emergenti (tecnologie digitali, ICT, internet, sensori ecc.) rende possibili radicali mutamenti nell'organizzazione dei servizi per la salute e il benessere con una specializzazione crescente degli ospedali, in cui si concentrano i trattamenti e le apparecchiature più complessi, combinata con una proliferazione di oggetti e servizi personalizzati e a domicilio.

Il collante di queste mutazioni è sicuramente la connessione che permette in ogni istante e in ogni luogo della vita giornaliera di essere “agganciati” in tempo reale al mondo attraverso una rete spaziale virtuale che permette di prevedere, monitorare, dialogare, archiviare, condividere, e tanto altro ancora.

L'applicazione pervasiva di queste tecnologie e di loro opportune combinazioni offrono al design l'opportunità di contribuire a un incisivo processo di innovazione in cui confluiscono competenze ed esperienze di diverse articolazioni del design: dal design del prodotto a quello della comunicazione e dei servizi. I nuovi dispositivi segnano, in molti casi, la nascita di nuove tipologie oggettuali la cui configurazione formale è molto più vicina a quella di oggetti d'uso quotidiano che non a quella di apparecchi medicali, i cui utenti (non essendo medici e tecnici con conoscenze specialistiche) devono, ciò nonostante, poterli utilizzare correttamente e riceverne le informazioni necessarie in forma per loro fruibile. Informazioni più

dettagliate, sistematiche e “scientifiche” devono invece essere trasmesse a distanza e in tempo reale ai centri di assistenza. Il fatto che questi dispositivi si caratterizzino poi come oggetti digitali reciprocamente collegati in rete fa sì che si possano trattare nel loro insieme come un vero e proprio sistema di *Internet of Things*.

Alcuni esempi di progetti sperimentali tratti dalla ricerca e dalla didattica avanzata dei Corsi di laurea Magistrale in Design allo IUAV di Venezia, permettono di rendere “visibili” alcune possibili soluzioni che si inscrivono in questa logica innovativa del design medicale.

Stroke Detector ha l'obiettivo di monitorare lo stato di salute del paziente e di rilevare in anticipo l'arrivo di un attacco di ictus. Ad oggi in Italia i casi annuali di attacchi di ictus sono circa duecentomila e la maggioranza in pazienti con età superiore ai sessantacinque anni. *Stroke Detector* si avvale di due dispositivi per il controllo dei parametri vitali: *Stroke_Hand* [fig. 01] per il monitoraggio di pressione sanguigna, battito cardiaco e glucosio; *Stroke_Ear* [fig. 02] per il monitoraggio delle onde cerebrali utile a identificare l'arrivo di un attacco di ictus trenta secondi prima che questo avvenga. I due dispositivi sono prescritti e regolati dal medico in base alle necessità del paziente. Il monitoraggio di *Stroke_Hand* [fig. 03] avviene posizionando indice e pollice della mano destra negli appositi punti dove sono inseriti i sensori; dal display il paziente riceverà un semplice feedback che segnalerà se lo stato di salute è ottimale o se c'è la necessità di rivolgersi al medico curante. La misurazione avviene una o più volte al giorno in base alla prescrizione medica e un piccolo feedback musicale ricorderà al paziente di svolgere il monitoraggio. *Stroke_Ear*, invece, deve essere indossato permanentemente come un auricolare e ha l'obiettivo di monitorare costantemente le onde cerebrali. Nell'eventualità di un attacco di ictus *Stroke_Ear* invierà un segnale a *Stroke_Hand* che avvertirà il paziente e i soccorsi per un intervento tempestivo.

01
Stroke_Detector
di Arianna
Tonello. Stroke_
Hand device per
il monitoraggio
di pressione
sanguigna,
battito cardiaco
e glucosio

02
Stroke_Detector
di Arianna
Tonello. Stroke_
Ear device per
il monitoraggio
delle onde
cerebrali utile
a identificare
l'arrivo di un
attacco di ictus

03
Stroke_Detector
di Arianna
Tonello.
Interazione
utente/device per
il monitoraggio
dello stato di
salute

01



02



03





04

05



06





07

A.M.OS è un dispositivo [fig. 04] che analizza e monitora l'avanzamento dell'osteoporosi, una patologia caratterizzata da un'alterazione degenerativa delle ossa con conseguente riduzione, modificazione e indebolimento del tessuto osseo. Questa patologia colpisce soprattutto donne con età superiore ai sessantacinque anni.

Attualmente l'esame dell'osteoporosi si può effettuare solo negli studi medici specializzati attraverso strumentazioni che utilizzano le tecnologie MOC (densitometria a raggi X) e MOC-US (densitometria a ultrasuoni).

A.M.OS permette invece all'utente, attraverso la combinazione di sensori ultrasonici (che misurano la densità del tessuto osseo) e sensori infrarossi (che rilevano la presenza del calcio all'interno del sangue senza alcun prelievo), di monitorare la patologia in maniera autonoma [fig. 05] [fig. 06].

Il dispositivo, inoltre, memorizza le analisi effettuate dal paziente e trasferisce i dati raccolti al medico curante attraverso una connessione diretta a un computer [fig. 07].

04
A.M.OS
di Maria
Rosaria Sorbo.
Immagine del
dispositivo

05-06
A.M.OS
di Maria
Rosaria Sorbo.
Interazione
utente/
device per il
monitoraggio
autonomo
dell'osteoporosi

07
A.M.OS
di Maria
Rosaria Sorbo.
Connessione
con il medico
curante,
trasmissione e
monitoraggio
dei dati inviati



08

Così facendo il medico potrà monitorare da remoto la progressione della patologia e prescrivere eventuali cure da seguire.

Wot è un dispositivo utile al monitoraggio dell'idratazione corporea. Tramite un sistema di sensori, posti sulla sommità del *device*, *Wot* misura il livello di idratazione della pelle ed elabora una *timeline* personalizzata per l'assunzione dell'acqua durante l'attività quotidiana. La comunicazione con l'utente avviene attraverso suoni e segnali luminosi: bianco per ricordare la misurazione, blu per ricordare l'assunzione di liquidi e rosso per indicare necessità di ricarica del prodotto. È previsto anche un display [fig. 08] che, una volta terminata la misurazione, suggerisce all'utente la quantità d'acqua da assumere a intervalli regolari e prestabiliti. L'attivazione di *Wot* [fig. 09] avviene attraverso un accelerometro interno che attiva i sensori nel momento in cui l'utente impugna l'oggetto per la misurazione. La ricarica, che avviene per induzione, sfrutta una piccola piattaforma collegata alla corrente elettrica [fig. 10].

Questi pochi esempi mostrano le linee di trasformazione tendenziale del design medicale e dei rispettivi prodotti

08

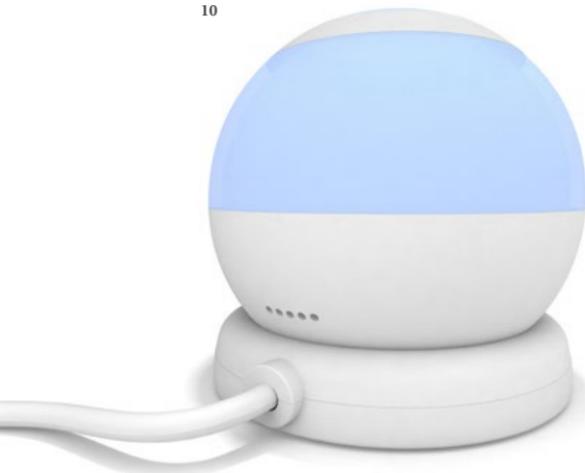
Wot di Samuele Frassin. Display utile alla visualizzazione del livello d'idratazione corporea

o, come si può dire in altro modo, dei nodi di questo nascente sistema di *Internet of Things*. Come in ogni fase iniziale di un processo di profondo mutamento, rimangono però aperte questioni non secondarie riguardanti in misura prevalente la dimensione sistemica. Sono questioni di ordine tecnologico come, per esempio, la compatibilità dei diversi protocolli di trasmissione dei dati e questioni relative a una riorganizzazione dei servizi che sappia avvalersi di queste innovazioni. Quelle su cui si dovrà riflettere maggiormente sono però questioni delicate come l'equilibrio tra la protezione della privacy sul proprio stato di salute e la necessità di condividere in rete grandi quantità di dati e, di conseguenza, il controllo e i modi d'uso dei *big data* che raccolgono i profili sanitari di noi tutti.

09



10



09

Wot di Samuele Frassin.
Modalità di attivazione del device

10

Wot di Samuele Frassin.
Dettaglio della piattaforma di ricarica

SMARt Design: un workshop didattico

Le leghe a memoria di forma
nel progetto di artefatti connessi

Agnese Piselli Politecnico di Milano, Dipartimento di Design

agnese.piselli@polimi.it

Barbara Del Curto Politecnico di Milano, Dipartimento di Chimica, Materiali
e Ingegneria Chimica "Giulio Natta"

barbara.delcurto@polimi.it

L'impiego di materiali funzionali nel design spinge verso una progettazione basata sulla possibilità di conferire al prodotto capacità di "sentire" e "reagire". La diffusione di sistemi *smart* in oggetti di uso comune sta configurando un nuovo approccio al design: il designer assume i materiali intelligenti come elementi di un linguaggio progettuale che pone al centro l'esperienza soggettiva con il prodotto. Un workshop accademico condotto nella Scuola del Design, del Politecnico di Milano, si è rivelato un'esperienza efficace per avvicinare gli studenti alla conoscenza diretta e concreta delle proprietà di una famiglia di *smart materials*, le leghe a memoria di forma, ispirando la progettazione di artefatti connessi con utente e ambiente.

Materiali intelligenti, Interazione utente-prodotto, Dispositivi indossabili, Oggetti connessi, Educazione nel Design

The use of functional materials in product design opens to the opportunity of giving the artifact the ability to "feel" and "react". The spread of smart systems in everyday objects contributes to the development of a new design approach: the designer assumes smart materials as key elements in the development of an original product design language. Smart materials convey the subjective user-product experience. An educational experience of one-week – conducted at the School of Design, Politecnico di Milano –, demonstrated to be an effective instrument to introduce students to a real and direct knowledge of shape memory alloys' (SMA) properties. It inspired the design of smart artifacts, connected with the user and the environment.

Smart materials, User-product interaction, Wearable devices, Connected objects, Design education

Gli *smart materials* nel design di prodotto

I materiali funzionali o *smart materials* (SM) sono materiali che “ricordano” diverse configurazioni e sono in grado di richiamarle in risposta a specifici stimoli esterni [1]. Per questo motivo, tali materiali sono anche detti intelligenti o adattativi, poiché si auto-adevano in maniera ripetibile e reversibile a seconda del contesto in cui sono applicati (Tzou et al., 2004). A determinare il cambiamento di una o più proprietà di tali materiali possono essere diversi stimoli chimico-fisici: luminoso [fig. 01], termico, meccanico [fig. 02], magnetico [fig. 03], elettrico o chimico (Addington, Schodek, 2005).

L'impiego degli *smart materials* spinge verso una progettazione basata sulla possibilità di conferire alla materia, comunemente inerte, la capacità di “sentire” e “reagire”, animandola e dotandola di alcuni attributi propri del mondo vivente (Cardillo, Ferrara, 2008). Se finora l'applicazione di tali materiali nell'industria del design è stata frenata soprattutto da limiti economici, la massiva diffusione di dispositivi e sistemi *smart* in prodotti d'uso comune [fig. 04], sta configurando una nuova realtà artificiale: oggetti e superfici si relazionano con i sensi, migliorando le prestazioni e l'esperienza d'interazione col prodotto (Piselli et al., 2015).

I materiali intelligenti diventano, dunque, elementi chiave di un nuovo linguaggio progettuale: non è più l'insieme delle diverse componenti di un oggetto a determinare lo svolgimento di differenti funzioni, ma il comportamento dinamico del materiale *smart* a permettere di svolgere queste funzioni in maniera integrata.

Molti materiali intelligenti, infatti, possono fungere di per sé da sensori, trasduttori o attuatori. I materiali termocromici, che cambiano colore in risposta ad una variazione di temperatura, per esempio, possono essere impiegati nel progetto direttamente come sensori. Ovviamente, questi “dispositivi” sono di tipo analogico: il loro output è percepibile, ma non modificabile a valle e, pertanto, il loro utilizzo funzionale in aggregati complessi e controllabili è limitato (Lefebvre et al., 2014). Altri materiali *smart*, invece, sono in grado di svolgere, per loro natura, entrambe le funzioni di sensore e attuttore: le leghe a memoria di forma.

Metalli animati: le leghe a memoria di forma

Le leghe a memoria di forma (*Shape Memory Alloys*) sono una famiglia di metalli non ferrosi capaci di recuperare una configurazione originaria, impressa in fase di produzione, dopo essere stati deformati in una forma transitoria [fig. 05]. Il materiale deformato riacquista la

forma predefinita se soggetto ad uno stimolo di tipo termico, meccanico, magnetico, elettrico o chimico, rispondendo con trasformazioni cristallografiche reversibili e programmabili (Del Curto, 2008). Tra le classi di leghe più comunemente impiegate in campo ingegneristico si distinguono le leghe titanio-nichel, conosciute anche come *NiTinol*, acronimo derivato dalla sua composizione (Ni-Ti) e dal suo luogo di scoperta (*Naval Ordnance Laboratory*) [2]. A seconda delle funzionalità richieste, le SMA permettono di adattare alcune loro caratteristiche – forma, rigidità, resistenza, frequenza e altre proprietà sia statiche che dinamiche –, fungendo sia da sensori che da attuatori (Otsuka, Wayman, 1998). Il recupero della configurazione genitrice può avvenire in due modi: per memoria di forma o per superelasticità. Se deformato meccanicamente al di sotto di una certa temperatura, le SMA sono in grado di recuperare, completamente o parzialmente, la loro forma originale mediante il riscaldamento al di sopra di una temperatura caratteristica di trasformazione. In questo caso si parla di effetto memoria di forma (*SME, Shape Memory Effect*), che può essere utilizzato per generare una forza o un movimento. Si definisce, invece, un comportamento superelastico o pseudoeelastico (*SE, Superelastic Effect*) quando, a seguito di una deformazione meccanica al di sopra di una certa temperatura, le SMA recuperano totalmente la configurazione indotta dalla sollecitazione per tornare a quella originaria (Stoeckel, 1995).

01



01

Lenti fotocromatiche
Sensity, Hoya.
sensitylenses.eu/it



02

In particolare, le leghe a memoria di forma trovano applicazione in segmenti di mercato avanzati, caratterizzati da una grande disponibilità di investimenti nella ricerca (Del Curto, 2008). Nell'automotive, ad esempio, gli attuatori in SMA rappresentano una valida alternativa a quelli di tipo elettromagnetico in una vasta gamma di componenti (specchi retrovisori, valvole di aspirazione, ecc.). Nel settore biomedicale, al fine di ridurre l'invasività delle pratiche mediche, le SMA trovano utilizzo soprattutto in microchirurgia (*stent* vascolari e filtri per emboli), ortopedia (protesi, placche e memo-cambre) e ortodonzia (Schetky, 2000). Anche se in maniera meno capillare, le leghe a memoria di forma, soprattutto negli ultimi anni, sono state impiegate in edilizia in sistemi antincendio e dispositivi antisismici (Indirli, Castellano, 2008). Nel campo del design di prodotto, le leghe a memoria di forma sono ancora scarsamente applicate. Nonostante i vantaggi del loro impiego in termini funzionali (flessibilità di progettazione, integrazione, silenziosità) (Cederstrøm, Van Humbeek, 1995) ed espressivo-sensoriali (interazione e con l'utente attraverso nuovi stimoli), i li-

02

Pavimento piezoelettrico installato nella discoteca Watt di Rotterdam. synchronia.com/alchimagazine

03

Ferrollic, il display dinamico realizzato con ferrofluidi e magneti. ferrollic.com

03





miti legati alla complessità tecnica del materiale e al suo costo elevato, hanno fatto in modo che le potenzialità di tali materiali siano ancora quasi sconosciute tra progettisti tecnici e designer (Lefebvre et al., 2015).

SMA + Design = Smart design

La divulgazione delle proprietà e delle potenzialità espressive offerte dalle leghe a memoria di forma alla comunità dei futuri progettisti industriali rappresenta il primo passo verso la progettazione e realizzazione di prodotti innovativi, interattivi ed emozionali. Per favorire l'acquisizione di una conoscenza concreta delle proprietà delle SMA e per avvicinare gli studenti di design alle interessanti caratteristiche di questi materiali, è stato adottato lo strumento accademico del workshop in collaborazione con un'azienda, leader nella produzione e applicazione di leghe a memoria di forma. Tale approccio metodologico, non solo è stato utilizzato per rafforzare le "connessioni" tra Scuola, professione e industria, ma ha permesso di creare "sinapsi" fra materiali intelligenti e design. In base all'esperienza acquisita nell'insegnamento della scienza e tecnologia dei materiali nella Scuola del Design - Politecnico di Milano (Piselli et al., 2015; Lefebvre et al., 2015; Piselli et al., 2016), si è potuto constatare, infatti, che l'utilizzo di casi studio provenienti dal contesto industriale permette di

colmare il divario tra teoria e pratica, motivando l'interesse dello studente e incoraggiando un apprendimento attivo dell'argomento (Davis, Wilcock, 2003).

Il workshop accademico, della durata complessiva di cinque giorni, è stato organizzato in quattro fasi: introduzione dell'oggetto di studio (0), scelta e analisi di un campo di applicazione (1), proposta di alcune idee progettuali (2), e sviluppo del concept di prodotto più promettente (3). I partecipanti al workshop, 45 studenti al 3° anno di laurea triennale in Design del Prodotto, sono stati divisi in 12 gruppi.

Cosa sono le SMA? Fase 0 Per permettere un confronto diretto con l'oggetto del caso studio, l'azienda è stata invitata a contribuire attivamente durante la settimana di workshop in università. Attraverso una lezione introduttiva, il responsabile aziendale dell'area innovazione ha fornito le informazioni tecniche di base (proprietà funzionali delle leghe a memoria di forma e loro attuale applicazione in prodotti commerciali). Inoltre, fornendo diverse tipologie di campioni fisici del materiale [fig. 06], è stata effettuata una dimostrazione pratica del cambiamento di forma a seguito dell'applicazione di diversi stimoli. Questo contributo è stato ben accolto dagli studenti, che nel corso della settimana di workshop hanno potuto confrontarsi con la controparte aziendale anche nello sviluppo del concept di prodotto.

Futuri campi d'applicazione. Fase 1 Tra diversi settori merceologici proposti (automotive, elettrodomestico, robotica, illuminotecnica, attrezzatura sportiva, biomedicale, sistemi di sicurezza e fashion design), i partecipanti si sono concentrati nella scelta e analisi di un settore applicativo specifico. La scelta è stata guidata sia dalla ricerca di problematiche che l'introduzione delle leghe a memoria di forma avrebbe permesso di risolvere, sia dall'incremento di funzionalità o d'interazione con l'utente di cui il prodotto avrebbe beneficiato attraverso l'impiego di tali materiali funzionali.

05



05

Il filo in Nitinol è deformato meccanicamente (sx): dopo il riscaldamento, recupera la configurazione originaria (dx). www.teachersource.com



06

06
I materiali
oggetto dello
studio: fili
e molle in lega
a memoria
di forma.
www.
technology.grc.
nasa.gov

Proposte di concept. Fase 2 Le caratteristiche principali di due o tre idee di progetto e il motivo per cui l'applicazione delle SMA nei concept rappresentava un vantaggio competitivo rispetto alle soluzioni attualmente in commercio, sono stati presentati da ciascun gruppo nel terzo giorno. Dopo la presentazione, la docenza, insieme alla controparte aziendale, ha valutato, tra le diverse proposte, il concept di prodotto potenzialmente più innovativo.

Elaborazione dello "SMArt concept". Fase 3 Nell'ultima fase del workshop, gli studenti hanno presentato nel dettaglio le caratteristiche del concept elaborati: attraverso disegni e rendering, i concept sono stati descritti a livello funzionale, formale e dimensionale.

I risultati. Prodotti connessi al futuro

L'approccio pratico adottato nella divulgazione di un argomento caratterizzato da un alto livello di complessità teorica, come quello delle proprietà funzionali delle leghe a memoria di forma, è stato giudicato molto efficace. Gli studenti, motivati anche dalla presenza del partner aziendale, hanno mostrato un coinvolgimento proattivo nell'esperienza didattica, sviluppando alcuni concept di alto contenuto innovativo (sei su dodici). Nella maggior parte dei casi, l'applicazione delle leghe a memoria di forma è stata coerente con gli obiettivi di progetto: aumentare l'interazione tra utente e artefatto, garantire la multifunzionalità del prodotto, favorire l'integrazione della tecnologia (*wearable devices*), rafforzare il contenuto emozionale del prodotto. Il partner industriale, ha manifestato vivo interesse nella partecipare a questa esperienza didattica, raccogliendo feedback molto positivi. Ha giudicato alcune idee sviluppate nel workshop come innovative e promettenti, caratterizzate da potenzialità di sviluppo (cinque su dodici), ha inoltre riconosciuto che la reiterazione di

tale attività didattica, con la partecipazione di altri partner dell'industria del design, potrebbe favorire ancora di più la realizzazione di concept innovativi. La prova che il workshop abbia facilitato l'acquisizione di una conoscenza concreta delle proprietà delle SMA, e abbia ispirato la progettazione di nuovi artefatti connessi con l'utente e l'ambiente, viene fornita attraverso la descrizione di due proposte di concept: un dispositivo indossabile per l'automonitoraggio e un prodotto per la gestione e comunicazione dei consumi energetici nell'ambiente domestico.

Wearable device per l'automonitoraggio Le leghe a memoria di forma hanno avuto, e avranno in futuro, grande impiego nel campo biomedico, con una crescita nelle applicazioni commerciali. Memoria di forma, superelasticità e biocompatibilità, infatti, rendono le SMA un materiale perfettamente adatto a questo segmento di mercato. Focalizzando l'attenzione sulla sindrome da apnea notturna, alcuni studenti hanno sviluppato un concept di prodotto che applica le SMA come sensori, al fine di mi-

07



07
Storyboard illustrativo delle fasi di monitoraggio del paziente durante il sonno. Credit: Samuele Nucaro, Manuel Piva, Anna Rigillo, Carolina Rocca

08



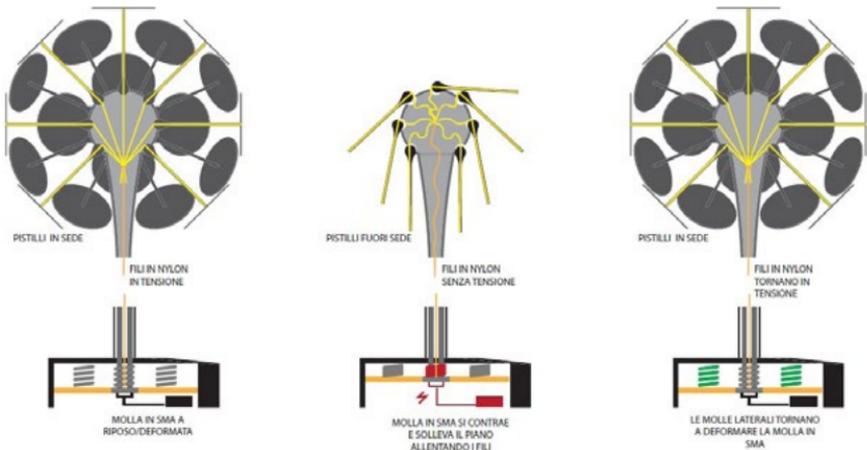
08
Storyboard illustrativo del funzionamento del wearable device. Credit: Samuele Nucaro, Manuel Piva, Anna Rigillo, Carolina Rocca

nimizzare l'invasività del monitoraggio del paziente durante il sonno. Analizzando le problematiche riscontrate nei *device* attualmente utilizzati per effettuare l'esame cardine nella diagnosi dell'apnea notturna, la polisonnografia [fig. 07], gli studenti hanno elaborato la proposta di un *wearable device* in grado di garantire il massimo contatto con il corpo del paziente sfruttando la caratteristica di superelasticità delle leghe a memoria di forma.

Il *device* pensato utilizza la tecnica di monitoraggio respiratorio della pletismografia a induttanza variabile, basata sulla misurazione delle variazioni di volume polmonare tramite la registrazione del movimento di alcuni punti del torace e dell'addome. I fili in SMA, della dimensione di 100 micron e isolati da un rivestimento in teflon o silicone, sono integrati in due fasce di tessuto elastico. Essi seguono le forme di un normale pletismografo ma sono caratterizzati da una maggiore aderenza al profilo addominale e toracico del paziente, rilevando la variazione del volume polmonare attraverso circuiti oscillatori contenuti all'interno di un trasmettitore. I fili in SMA fungono da veri e propri sensori: quando vengono deformati dal gonfiaggio polmonare, la loro resistività elettrica si modifica [fig. 08]. Lo "SMARt" *wearable device* permette la dematerializzazione dei sistemi di monitoraggio attualmente

09
Fase di consumo energetico accettabile (sx) e non "sostenibile" (dx). Credit: Maccarana Riccardo, Parenti Davide, Pietra Enrico, Ravano Andrea





10

in uso, garantendo una facile indossabilità e migliorando l'analisi dei dati in tempo reale attraverso un processore di calcolo che invierà i dati al server via wireless.

Prodotto dinamico domestico Il secondo concept è un “prodotto dinamico” che si propone come alternativa al paradigma della comunicazione iconica, garantita da freddi e imparziali display. L'obiettivo è quello di sensibilizzare verso l'utilizzo responsabile delle risorse accessibili nella propria abitazione, instaurando contemporaneamente una relazione più intensa e personale fra l'oggetto della comunicazione (informazione sui consumi energetici) e il suo destinatario. Gli studenti hanno sfruttato il potenziale interattivo delle leghe a memoria di forma, realizzando un oggetto dinamico che funge contemporaneamente da sensore e attuttore, elaborando visivamente l'informazione percepita attraverso la trasformazione fisica del prodotto [fig. 09].

L'idea alla base del concept è quella del *taraxacum* (o soffione), simbolo di vita e fragilità, che comunica con la sua forma, appassita o rigogliosa, se stiamo eccedendo con i consumi energetici domestici o se siamo all'interno di una soglia accettabile.

Una molla in SMA tiene in tensione un filo di nylon a cui sono collegati i pistilli del fiore, mentre una seconda molla permette il rilascio della tensione del filo [fig. 10]. La molla, infatti, agisce come un attuttore: essa è compressa quando riceve un impulso elettrico dalla centralina elettronica posta alla base dell'oggetto. La centralina è collegata ad un sistema di monitoraggio dei consumi domestici.

10
Meccanismo interno dell'oggetto in cui è integrata la molla in SMA. Credit: Maccarana Riccardo, Parenti Davide, Pietra Enrico, Ravano Andrea

Verso le interfacce *smart*

Gli studenti hanno mostrato interesse nella conoscenza dei materiali *smart* e grande capacità di integrare le leghe a memoria di forma nel progetto al fine di migliorare sia le prestazioni che l'esperienza soggettiva derivante dall'interazione utente-prodotto. I risultati promettenti riscontrati nell'esperienza accademica permettono di immaginare nuovi paradigmi di interazione. La ricerca, quindi, si spinge verso l'analisi dei diversi comportamenti che mostrano i materiali intelligenti. L'obiettivo è quello di fornire al designer un vocabolario utile nella progettazione delle proprietà dinamiche dei prodotti. Ciò si avvicina al concetto di "superficie programmabile" [4] come aggregato di unità materiche, che fungono da sensori, trasduttori e attuatori, e formano un sistema interconnesso che può essere attivato e controllato per determinare diverse caratteristiche reattive (Rasmussen et al., 2012; Coelho, 2013). Lo sviluppo di superfici programmabili e interfacce materiche tangibili, in grado di consentire un'interazione fisica e dinamica tra utente e informazioni, è immaginabile sfruttando le proprietà dei materiali *smart* di cui sono costituite.

NOTE

[1] La NASA definisce gli *smart materials* come «*Materials that 'remember' configurations and can conform to them when given a specific stimulus*» (Addington, Schodek, 2005, p. 8).

[2] La scoperta delle proprietà di memoria di forma delle leghe titanio-nichel, è stata scoperta nel 1961 presso il Naval Ordnance Laboratory, nel Maryland, USA (Duering et al., 1990).

[3] La variazione della resistività elettrica delle leghe a memoria di forma durante prove termiche o meccaniche è stata ampiamente indagata in letteratura (Novák et al., 2008).

[4] Surfex è una superficie programmabile per la progettazione e visualizzazione di forme fisiche, che integra le proprietà dei materiali funzionali per applicazioni nel campo della *human computer interaction* (Coelho et al., 2008).

REFERENCES

Duering Tom, Melton Keith, Stöckel Dieter, Wayman Clarence Marvin, "Ni-Ti Based Shape Memory Alloys", *Engineering Aspects of Shape Memory Alloys*, London, Butterworth-Heinemann, 1990, pp. 499.

Cederström Jan, Van Humbeeck Jeremy, "Relationship Between Shape Memory Material Properties and Applications", pp. 335-341, *Journal de Physique IV* (5), 1995.

Stöckel Dieter, "The Shape Memory Effect-Phenomenon, Alloys and Applications", pp. 1-13, *Proceedings of the Shape Memory Alloys for Power Systems (EPR1)*, 1995.

Otsuka Kazuhiro, Wayman Clarence Marvin, *Shape Memory Materials*, Cambridge, Cambridge University Press, 1998, pp. 284.

Schetky Laurence McDonald, "The Industrial Applications of Shape Memory Alloys in North America", pp. 9-16, in *Material Science Forum*, **2000**.

Davis Claire, Wilcock Elizabeth, *Teaching Materials Using Case Studies*, Liverpool, UK Centre for Materials Education, **2003**, pp. 152.

Tzou Horn-Sen, Lee H.-J., Arnold Steven M., "Smart Materials, Precision Sensors/Actuators, Smart Structures, and Structronic Systems", pp. 367- 393, *Mechanics of Advanced Materials and Structures*, n. 11, **2004**.

Addington Michelle, Schodek Daniel, *Smart Materials And Technologies For The Architecture And Design Professions*, Amsterdam, Elsevier Architectural Press, **2005**, pp. 254.

Indirli Maurizio, Castellano Maria Grazia, "Shape Memory Alloy Devices for the structural improvement of masonry heritage structures", pp. 93-119, *International Journal of Architectural Heritage*, n. 2, **2007**.

Cardillo Marco, Ferrara Marinella, *Materiali intelligenti, sensibili, interattivi*, Milano, Lupetti, **2008**, pp. 216.

Coelho Marcelo, Ishii Hiroshi, Maes Pattie, "Surflex: a programmable surface for the design of tangible interfaces", pp. 3429-3434, *Proceeding of CHI EA '08*, (April 05-10, 2008, Florence, Italy), **2008**.

Del Curto Barbara, *Nanotecnologie e materiali funzionali. Strumenti per una nuova progettualità*, Milano, Epitesto, **2008**, pp. 161.

Novák Vít, Sittner Petr, Dayananda Gidnahlali N., Braz Fernandes Francisco Manuel, Mahesh Karimbi Koosappa, "Electric resistance variation of NiTi shape memory alloy wires in thermomechanical tests: Experiments and simulation", pp. 127-133, *Materials Science and Engineering: A*, **2008**.

Coelho Marcelo, "Materializing interaction", Ph.D. Thesis in Media Arts and Sciences, Massachusetts Institute of Technology, Boston, **2013**.

Lefebvre Esther, Piselli Agnese, Faucheu Jenny, Delafosse David, Del Curto Barbara, "Smart materials: development of new sensory experiences through stimuli responsive materials", pp. 367-382, *Proceedings of the 5th STS Italian Conference A Matter of Design*, (June, 12-14, 2014, Milano, Italy), **2014**.

Lefebvre Esther, Piselli Agnese, Del Curto Barbara, "Smartdesign: A Workshop On Shape Memory Alloys", pp. 5381-5388, *Proceedings of EDULEARN15*, (July 06-08, 2015, Barcelona, Spain), **2015**.

Piselli Agnese, Garbagnoli Paola, Del Curto Barbara, pp. 3748-3758, "Innovative light shapes: an educational experience on materials and manufacturing technologies' selection tools", *Proceedings of the INTED2015*, (March 02-04, 2015, Madrid, Spain), **2015**.

Piselli Agnese, Simonato Michele, Del Curto Barbara, "Improving the learning process in materials selection: the role of context in choosing material solutions", pp. 6713-6722, *Proceedings of INTED2016*, (March 07-09, 2016, Valencia, Spain), **2016**.

ICS_Materials: materiali interattivi, connessi e smart

Valentina Rognoli valentina.rognoli@polimi.it

Marinella Ferrara marinella.ferrara@polimi.it

Venanzio Arquilla venanzio.arquilla@polimi.it

Politecnico di Milano, Dipartimento di Design

Nel panorama del design contemporaneo ci si confronta sempre più spesso con esigenze progettuali fortemente condizionate dal sistema tecnologico caratterizzato dall'ubiquità e dalla connettività degli artefatti del quotidiano che danno vita a sistemi sempre più Intelligenti, Connessi e Smart. I designer sono chiamati a immaginare nuove esperienze materiche, progettando dispositivi comunicanti e interattivi che saranno i futuri oggetti quotidiani. L'articolo ha lo scopo di introdurre la definizione di *ICS Materials* proponendo una iniziale classificazione di casi studio e di raccontare come sia ormai evidente il progressivo passaggio verso una dimensione sempre più interattiva, connessa e smart dei materiali, prodotti e servizi di design.

Esperienza materica, Interazione, Computazione ubiqua, Materiali intelligenti, Oggetti intelligenti

In the panorama of contemporary design increasingly we deal with design requirements strongly determined by the technological system that is asking the ubiquity and connectivity of the everyday objects. This situation requires the development of more Intelligent, Connected and Smart systems. In daily life the designers need to imagine new materials experiences contributing to create communicative and interactive devices that will be the future everyday objects. This article aims to introduce to the community the definition of *ICS Materials* proposing an early classification of cases study and to tell about the gradual transition towards a more interactive, connected and smart dimension of materials, objects and services.

Materials experience, Interaction, Ubiquitous computing, Smart materials, Smart objects

V. Rognoli Orcid id: 0000-0001-7382-1211

M. Ferrara Orcid id: 0000-0002-4099-3137

V. Arquilla Orcid id: 0000-0003-1626-0221

ISSN 2531-9477 [online], ISBN 978-88-940517-5-9 [print]

Nel panorama del design contemporaneo ci si confronta sempre più spesso con esigenze progettuali fortemente condizionate dal sistema tecnologico caratterizzato dall'ubiquità e dalla connettività degli artefatti del quotidiano che danno vita a sistemi sempre più Intelligenti, Connessi e Smart. I designer sono chiamati a immaginare nuove esperienze materiche nella vita quotidiana, attraverso dispositivi comunicanti e interattivi che saranno i futuri oggetti quotidiani (Giaccardi, 2015). Anche la multidisciplinare comunità della *Human Computer Interaction* o HCI [1], dopo aver proiettato la ricerca verso la dematerializzazione delle tecnologie, sta riportando l'attenzione sul valore da attribuire al coinvolgimento sensorio/percettivo con la materia fisica (Fernaes & Sundstrom, 2012), promuovendo il ruolo dei materiali come lente – *material lens* (Wiberg, 2014) – attraverso la quale guardare alle future dinamiche dell'interazione. Con tali premesse, l'articolo ha lo scopo di introdurre la definizione di *ICS Materials* e di evidenziare il progressivo passaggio verso una dimensione sempre più interattiva, connessa e smart dei materiali, degli oggetti e dei sistemi prodotto/servizi.

Il contesto

I materiali per il design oggi possono essere indagati considerando una doppia prospettiva.

Da una parte si trova la ricerca design-led in generale, e dei “materiali per il design” in particolare, che sulla spinta degli avanzamenti della nanotecnologia e della comparsa degli *smart materials*, si sta aprendo alla dimensione computazionale dei materiali e usa i suoi consolidati strumenti per indagarla; dall'altra c'è la ricerca nella HCI, che prende invece coscienza della dimensione materica dell'interazione come veicolo per creare un'esperienza significativa per l'utente.

I materiali per il design dal 1986 (Manzini, 1986) a oggi hanno sempre più acquisito una loro dimensione progettuale fino ad arrivare negli ultimi dieci/quindici anni a essere considerati i protagonisti del progetto. In letteratura si trovano numerosi studi finalizzati a indagare a livello multidisciplinare i molteplici punti di vista dei materiali per il design: i materiali e le tecnologie nella storia del progetto (Bosoni & De Giorgi, 1983; Rognoli & Levi, 2005; Bosoni & Ferrara, 2014;), la dimensione espressivo-sensoriale (Karana et al., 2008; Rognoli & Levi, 2011), i materiali intelligenti e avanzati (Ritter, 2006; Ferrara & Bengisu, 2013), i materiali sostenibili (Vezzoli, 2014; Ashby, 2015; Karana et al., 2017), i materiali naturali (Catucci et al., 2015; Karana et al., 2014) e imperfetti (Rognoli et al., 2014; Parisi &



Rognoli, 2016), i materiali DIY (Rognoli et al., 2015; Ayala et al., 2016), l'approccio biomimetico ai materiali (Salvia et al., 2011; Santulli et al., 2012), i materiali nella didattica del design (Ferrara & Lucibello, 2012; Pedgley et al., 2015), le metodologie del design per l'innovazione dei materiali (Ashby & Johnson, 2009; Karana et al., 2015a; Ferrara & Lecce, 2016), sono tra i temi più importanti.

Nel contesto internazionale la ricerca sui materiali per il design si è recentemente focalizzata sul concetto di *Material Experience*, definita come l'esperienza che un utente ha grazie ai materiali di cui sono fatti gli artefatti con cui entra in relazione (Karana et al., 2014). La nostra esperienza con gli oggetti è infatti mediata anche da quell'insieme di *experiential qualities* che il progettista deve essere in grado di progettare per riuscire a creare interazioni significative tra l'artefatto e l'utente (Karana et al., 2015b). Il designer deve avere coscienza del valore dei materiali nella *user experience* e diventare abile a progettare, dosando sensorialità, emotività e significazione. Questo concetto è stato da poco utilizzato anche dalla comunità dell'HCI. Infatti, i fenomeni contemporanei come la *ubiquitous computing*, l'architettura interattiva, l'*internet of things* e i *tangible bits*, hanno portato la comunità scientifica della HCI a riconoscere il ruolo dei materiali nelle dinamiche dell'interazione e nella creazione dell'esperienza dell'utente (Giaccardi & Karana, 2015).

Da qualche anno si parla di *material turn* (Robles & Wiberg, 2010) e *material move* (Fernaes & Sundstrom,

2012), ossia della necessità di portare in primo piano la dimensione materica dell'interazione e le qualità con cui si dà forma agli artefatti interattivi. La computazione è riesaminata in termini "materici" consentendo l'attivazione di proprietà e qualità fisiche e sensorie in grado di favorire nuove opportunità d'interazione ed esperienza, secondo il suggerimento di Dearden (2006) che, seguendo l'intuizione di Schön (1983), invita a sviluppare la progettazione nell'ambito della HCI come una "conversazione con i materiali".

La conversazione con i materiali

Nel campo del design, fino a qualche tempo fa, siamo stati portati a considerare i materiali come entità fisiche e stabili, nelle quali l'informazione digitale non può essere compresa (Belenguer et al., 2012). Ma la conoscenza approfondita della materia e dei suoi comportamenti alla scala nanometrica, acquisita negli ultimi 60 anni grazie all'applicazione del calcolo computazionale alla scienza dei materiali, ha portato a riconoscere che la materia può essere variabile e cangiante, ambivalente tra essenza tangibile e intangibile (Ferrara & Bengisu, 2013, pp. 4-5). Il confine tra la fisicità e il comportamento digitale, tra atomi e bit, diviene sempre più sfocato come molti autori e progettisti hanno sottolineato (Robles & Wiberg, 2011; Kwon et al., 2014). La fusione tra la dimensione fisica e quella digitale modifica l'esplorazione della materialità stimolando la ricerca e lo sviluppo di soluzioni innovative sia nel campo del *product design*, che in quello dell'HCI. I diversi ambiti del progetto sono così investiti da nuove visioni progettuali fatte di *tangible interfaces* in cui la materialità diviene espressione del digitale, i cui protagonisti sono i materiali *smart*, i sistemi e i network di sensori e attuatori che "aumentano" le performance dei materiali convenzionali cambiando la loro stessa essenza.

ICS Materials

Sulla base dell'analisi di precedenti studi e di pratiche progettuali che propongono una dinamica di interazione interessante, cioè dotata di sensorialità, emotività e significazione, noi proponiamo la definizione di ICS materials per identificare quei materiali che, operando nuove e complesse funzioni, sono in grado di garantire un'esperienza materica interattiva (o di interazione) e connettiva (o di connessione), contribuendo alla concretizzazione di prodotti e servizi intelligenti in grado di abilitare *Sensing*, *Processing* e *Communications*. La caratteristica che distingue questi materiali dai materiali comuni è in sostanza la loro capacità di *sentire* e *reagire*, raccogliendo informazio-

ni dall'uso e dall'ambiente in cui si trovano e attivando, di conseguenza, specifici comportamenti che garantiscano una specifica e migliorata interazione. Gli ICS materials sono quindi entità composite dove si possono integrare in maniera qualitativa "intelligenza artificiale" e "matericità". Sui materiali funzionali avanzati è stato scritto molto. Questi sono anche definiti "smart materials" con queste specifiche, tra le tante: materiali con la capacità di svolgere funzioni di tipo superiore (Addington & Schodek, 2005); materiali che rispondono in maniera interessante a uno stimolo esterno, sensibili più che intelligenti (Shahinpoor & Schneider, 2008); materiali intelligenti, sensibili e interattivi (Cardillo & Ferrara, 2008, p. 8); *becoming materials*, cioè materiali che incorporando proprietà mutevoli sono in grado di trasformare la loro espressione e abilitare una vasta gamma di performance in un processo di continua negoziazione con uno specifico contesto (Bergstrom et al., 2010).

Considerando singolarmente i significati degli aggettivi utilizzati per la definizione di ICS materials, insieme ai concetti che sottendono, possiamo anche dire che sono materiali che presentano e garantiscono:

- la reciprocità di azione e reazione con utente e ambiente;
- la variabilità delle proprietà, nel senso che l'effetto della reazione causata dallo stimolo è reversibile e contestuale;
- la possibilità di essere programmati o combinati (via software ma non solo);
- la possibilità di connettersi per trasferire e/o ricevere dati (in rete e non).

Tutti comportamenti che il design può associare a complesse funzioni da svolgere.

Considerando la loro definizione, i concetti di Interattivo e Connesso sono ampiamente chiari, la logica di Smart nel nostro caso, pur integrando questi concetti ci permette di superarli perché, come definito anche dal Cambridge Dictionary [2], oltre ai classici concetti di stile, intelligenza, velocità presenta la dimensione del "working by computer", ovvero di qualcosa di programmato o programmabile, che ben si associa alla nostra visione dell'evoluzione che stanno prendendo i materiali.

Quindi, oltre a presentare queste caratteristiche in maniera isolata o congiunta, gli ICS materials sono combinazioni di diversi materiali. Non sono per forza singoli materiali che integrano tutte queste caratteristiche ma, come vedremo nelle categorizzazioni successive, sono quei materiali (esistenti o nuovi) in grado di assolvere, migliorandola e rendendola tangibile, una forma di interazione complessa.



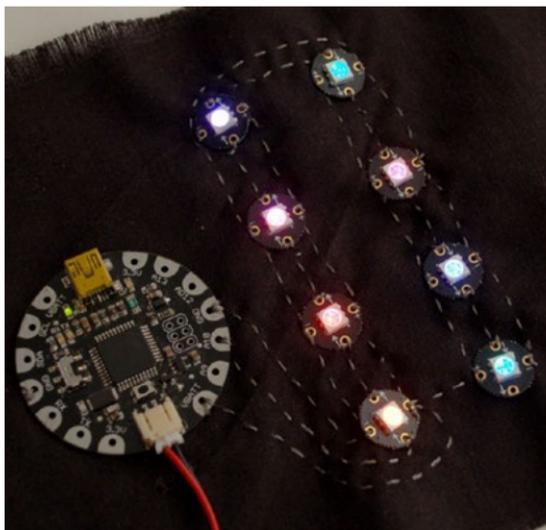
02a-02b

Gli ICS materials sono capaci di aprirsi a diverse interpretazioni da parte di utenti e soprattutto dei designer. In questo senso i designer, con competenze ampie, potranno utilizzare, interpretare, valorizzare e amplificare le singole caratteristiche di materiali e tecnologie in funzione dell'applicazione e/o dell'interazione immaginata.

Per meglio inquadrare il fenomeno, con intento esemplificativo a supporto di questo primo tentativo di definizione di ICS Materials, proponiamo un'iniziale classificazione in tre categorie, con relativi esempi: Basic Smart Materials, Micro Devices e Augmented Materials.

Le categorie proposte presentano una prima decostruzione delle entità che gli ICS costituiscono al fine di analiz-

02a-02b
Van Gogh
Path di Daan
Roosegaarde.
© Daan
Roosegaarde
Studio. Joint
venture of Studio
Roosegaarde and
Heijmans N.V.
with the support
of the Province
of Brabant,
the cities of
Eindhoven and
Oss, and BKKC



Piattaforma elettronica FLORA di Adafruit. FLORA è un microcontroller compatibile con Arduino progettato per consentire ai progettisti di realizzare facilmente dei dispositivi indossabili. ©Adafruit industries

zarne con complessità crescente la disponibilità e gli usi correnti spesso generati da una visione deduttiva e sperimentale di alcuni designer, oltre che esperti di materiali.

Basic Smart Materials

Il comportamento interattivo e intelligente degli ICS Materials è dovuto all'applicazione di quelle che si possono chiamare entità base, sostanze che stanno all'origine del comportamento *smart* e che rappresentano gli elementi essenziali per una struttura intelligente. Tra questi si annoverano ossidi metallici e polimeri in forma di polveri sottili che agiscono da sensori (il titanato di bario (BaTiO₃) con proprietà ferroelettriche; il niobato di Litio (LiNbO₃) che funge da sensore di onde acustiche; il solfuro e il tellururo di cadmio (CdS e CdTe) che fungono da segnalatori di luce, i superconduttori ad alta temperatura critica, e tanti altri), soluzioni fluide come inchiostri e miscele oleose in grado di variare la propria densità; metalli in forma di film e fili che reagiscono agli stimoli con un comportamento dinamico (es. il germanio che assorbe i fotoni e genera corrente elettrica ed è alla base dei pannelli solari), solo per citarne alcuni [3] [fig. 01].

I *Basic Smart Materials* derivano dalla capacità dell'uomo di comprendere il funzionamento della materia a scala molecolare e di manipolarla con le nanotecnologie. Sono infatti materiali miniaturizzati, di grana minuscola, dimensioni e spessori nell'ordine dei micron e del nano. Pur essendo importanti elementi del funzionamento degli og-

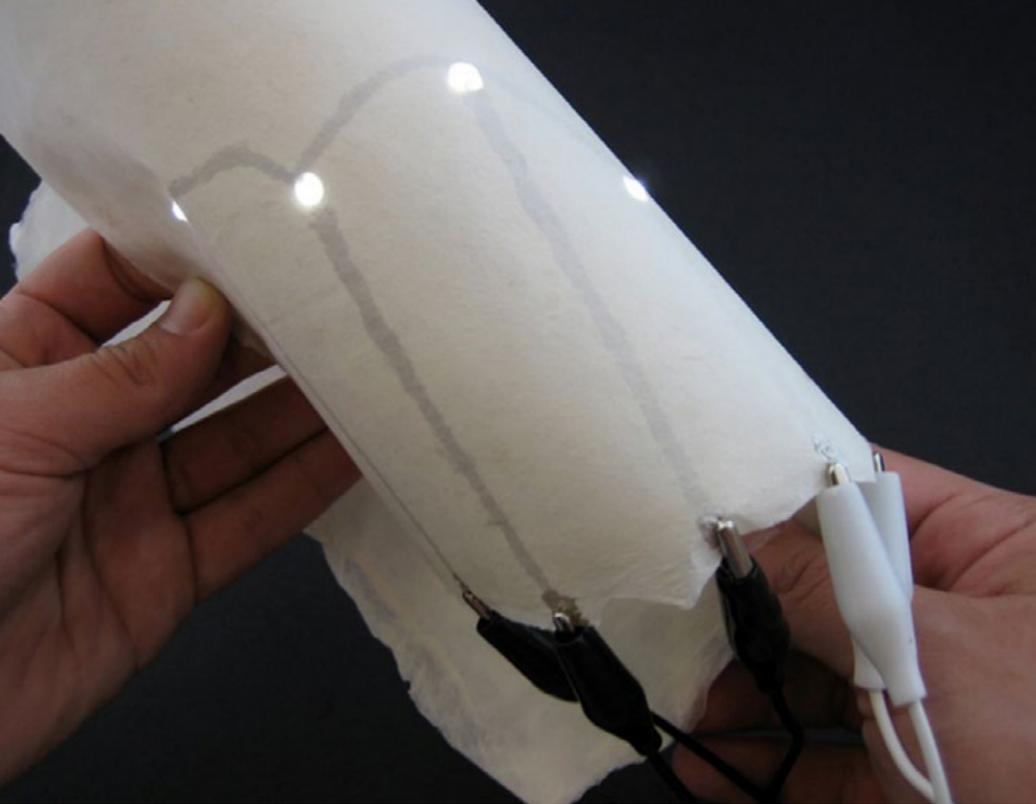
getti *smart*, sono entità quasi invisibili quando riportate alla scala sensoriale e percettiva umana.

Combinazioni semplici di Basic Smart Materials e materiali comuni, come quelle prima esposte, possono essere assimilate alla definizione di Basic Smart Materials. Tali combinazioni garantiscono un comportamento interattivo apprezzabile, seppur questo sia molto basilico e privo di connettività [4] [fig. 2a] [fig. 2b].

Micro Devices

Sono combinazioni di *basic smart materials* e altri materiali composti e/o componenti tecnologiche in strutture mediamente complesse, per svolgere un determinato compito e garantire un determinato comportamento. Tra questi: transistor, microchip, micro controller wireless, device RFID, sistemi radio per la connessione, e altri dispositivi microelettronici che integrano trasduttori a ultrasuoni con componenti elettronici per l'elaborazione dati su singoli chip di silicio. Se ne trovano in varie forme da connettere in micro e nano-sistemi con capacità di calcolo, ricezione, trasformazione e trasmissione di dati. I *Micro Devices* fino ad oggi non sono stati progettati per garantire un'interazione sensoriale diretta per l'utente. Hanno la forma di piccole scatole di varie forme, e sono inglobati all'interno di *cases* (black boxes) e spesso nascosti alla vista. Solo di recente grazie ai nuovi processi di *ad-*

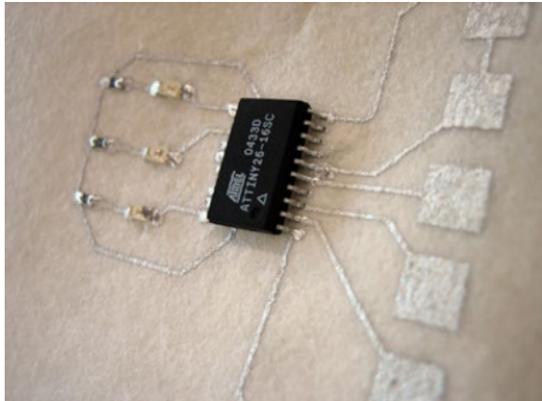




04a

ditive manufacturing che integrano diversi materiali per la produzione di circuiti e componenti microelettronici flessibili, la dimensione interattiva dell'utente diventa interessante elemento di ri-progettazione dei *Micro Devices*. Rientra in questo ambito tutta la ricerca su PCB tessili e integrate dove la caratteristica distintiva sta nell'esistenza di una connessione tra oggetti, oggetti e utenti e poten-

04b



04a-04b
Pulp-Based
Computing di
Marcelo Coelho.
Un progetto di
struttura per
costruire un
computer di carta

zialmente oggetti, utenti e rete (cloud), questa connessione necessita di energia che può essere generata, nel caso di prodotti piezoelettrici ad esempio, o utilizzata, laddove esistono batterie o simili. In questo senso i *Micro Devices* stanno evolvendo migliorando proprio il consumo e la produzione di energia che ne garantisce la funzione, tra le categorie presentate sono quelle più funzionali [5] [fig. 3a] [fig. 3b].

Augmented Materials

I materiali aumentati possono definirsi come una combinazione di *Basic Smart Materials*, *Micro Devices* e un qualsiasi altro materiale avente funzione di supporto adeguato alla manipolazione umana che così combinato acquisisce prestazioni uniche.

Molti autori definiscono gli *augmented materials* come una nuova categoria di materiali con proprietà fisiche e computazionali progettabili: «The hypothesis of augmented materials is that physically embedded networks of distributed sensors and actuators can be systematically programmed to augment the behaviour of synthetic materials» (Razzeque et al., 2013). Nel nostro caso oltre agli aspetti funzionali e prestazionali gli ICS Materials dovrebbero integrare la dimensione emotiva, sensoriale ed esperienziale. In questo senso solo alcune sperimentazioni a nostro avviso risultano interessanti ovvero quelle che definiscono nuovi sistemi multilayer e che spesso stanno a contatto con la pelle ed hanno una matrice artigianale con un ruolo esplicito dei designer: esempio la realizzazione di gioielli interattivi (Tsaknaki et al., 2014); il tessuto *soft hardware* di Fernaeus et al. (2012); i materiali ceramici con sembianze digitali (Wang et al., 2016); gli espansi che acquistano proprietà dinamiche (Minuto et al., 2014; Minuto & Nijholt, 2013)

Di particolare interesse sono le sperimentazioni del designer e ricercatore Marcelo Coelho sui tessuti di carta sensoriali (Coelho et al., 2009) dove lo sforzo è stato quello di integrare nativamente il layer digitale con quello analogico generando una nuova fisicità [6] [fig 4a] [fig. 4b].

Conclusioni

L'articolo ha introdotto una prima definizione di ICS Materials e ha descritto il contesto progettuale contemporaneo come caratterizzato da un evidente e progressivo passaggio verso una dimensione sempre più interattiva, connessa e smart dei materiali, dei prodotti e servizi di design.

Le categorie individuate, così come il primo tentativo di definizione, saranno oggetto di ulteriori studi e approfondimenti per creare una classificazione più ricca e

utile alla strutturazione di linee guida per i designer che vorranno e dovranno confrontarsi con la nuova realtà della progettazione.

Le enormi opportunità che le tecnologie smart offrono, esplicando nuove e complesse funzioni, dovranno sempre più essere assunte dai designer come un'enorme potenzialità per la definizione di nuovi significati ed espressioni estetiche.

Questo articolo vuole essere un invito rivolto a ricercatori e progettisti a esplorare nuove espressioni materiche alla ricerca di esperienze sensoriali gratificanti ed esperienze estetiche più ricche di interazione, avvicinando e ibridando il design con l'intelligenza artificiale, l'analogico con il digitale, i materiali tradizionali con le tecnologie di computazione. Il focus sugli ICS Materials può aiutare alla comprensione degli strumenti a nostra disposizione e dimostrare come la dimensione del design contemporaneo debba superare le logiche di progetto tradizionali, immaginando e mettendo in pratica forme interattive complesse per un futuro dove Interattivo, Connesso e Smart possa e debba voler dire anche prodotti e servizi che abbiano un rinnovato senso ed una qualità interattiva evoluta, che superi le attuali logiche sperimentali (spesso da *bricoleur* o DIY), raggiungendo la maturità grazie al contributo del design.

NOTE

[1] Si veda la definizione in: https://en.wikipedia.org/wiki/Human%E2%80%93computer_interaction [15 dicembre 2016]

[2] <http://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/smart> - In sintesi qualcosa o qualcuno *Stylish, Intelligent, or able to think quickly or intelligently in difficult situations; quick, done quickly with a lot of force or effort*; "Working by computer": *A smart machine, weapon, etc. uses computers to make it work so that it is able to act in an independent way.* [15 dicembre 2016]

[3] <http://smarttextiles.se/en/linda-worbin/> [15 dicembre 2016]

[4] <https://www.studioroosegaard.net/project/van-gogh-path/> [15 dicembre 2016]

[5] <https://www.adafruit.com/product/659> [15 dicembre 2016]

[6] <https://www.cmarcelo.com/pulp-based-computing/> [15 dicembre 2016]

REFERENCES

- Bosoni Giampiero, De Giorgi Mauro (a cura di), "Il disegno dei materiali industriali", *Rassegna*, n. 4/2, anno V, Bologna, **1983**, p. 117.
- Schön Donald, *The Reflective Practitioner. How Professionals Think in Action*, London, Ashgate, **1983**, pp. 384.
- Manzini Ezio, *La materia dell'invenzione*, Milano, Arcadia, **1986**, pp. 256.
- Ashby Michael F., Johnson Kara, *Materials and Design. The Art and Science of Material Selection in Product Design*, Oxford, Butterworth-Heinemann Ltd, **2002**, pp. 352.
- Addington Michelle, Schodek Daniel, *Smart Materials and New Technologies For the architecture and design professions*, Oxford, Elsevier, Architectural Press, **2005**, pp. 241.
- Rognoli Valentina, Levi Marinella, *Materiali per il design: espressività e sensorialità*, Milano, Polipress, **2005**, pp. 180.
- Dearden Andy, "Design as conversation with digital materials", *Design Studies*, n. 27 (3), **2006**, pp. 225-422.
- Ritter Alex, *Smart Materials in Architecture, Interior Architecture and Design: Types, Products, Architecture*, Basel, Birkhäuser GmbH, **2006**, pp. 191.
- Cardillo Marco, Ferrara Marinella, *Materiali intelligenti, sensibili, interattivi. 02 materiali per il design*, Milano, Lupetti editori di comunicazione, **2008**, pp. 216.
- Karana Elvin, Hekkert Paul, Kandachar Prabu, "Material considerations in product design: A survey on crucial material aspects used by product designers", *Materials and Design*, n. 6, vol.29, **2008**, pp. 1081-1089.
- Shahinpoor Mohsen, Schneider Hans-Jorg, *Intelligent materials*, Londra, RSC publishing, **2008**, pp. 522.
- Coelho Marcelo, Hall Lyndl, Berzowska Joanna, Maes Pattie, "Pulp-based computing: a framework for building computers out of paper", pp. 3527-3528, in *Proceedings of CHI '09* (Conference on Human Factors in Computing Systems). ACM, New York, NY, USA, **2009**, pp. 4830.
- Bergström Jenny, Clark Brendon, Frigo Alberto, Mazé Ramia, Redström Johan, and Vallgård Anna, "Becoming Materials: Material forms and forms of practice", *Digital Creativity*, n. 21 (3), **2010**, pp. 155-172.
- Robles Erica, Wiberg Mikael, "Texturing the "material turn" in interaction design", pp. 137-144, in *Proceedings of TEI '10* (The fourth international conference on Tangible, embedded, and embodied interaction), Cambridge, MA, USA, **2010**, pp. 396.
- Robles Erica, Wiberg Mikael, "From materials to materiality: thinking of computation from within an Icehotel", *interactions*, n.18, January **2011**, pp. 32-37.
- Rognoli Valentina, Levi Marinella, *Il senso dei materiali per il design*, Milano, Franco Angeli, **2011**, pp. 271.
- Salvia Giuseppe, Rognoli Valentina, Levi Marinella, *Il Progetto della Natura. Gli strumenti della biomimesi per il design*, Milano, Franco Angeli, **2011**, pp. 297.
- Belenguer Jordi Solsona, Lundén Marcus, Laaksohathi Jarmo, Sundström Petra, "Immaterial materials: designing with radio", pp. 205-212, in *Proceedings of TEI '12* (Sixth International Conference

on Tangible, Embedded and Embodied Interaction), Stephen N. Spencer (Ed.). ACM, New York, NY, USA, **2012**, pp. 406.

Fernaues Ylva, Sundstrom Petra, "The Material Move. How Materials matter in Interaction Design Research", pp. 486-495, in *Proceedings of DIS 2012* (Designing Interactive Systems Conference, Newcastle Upon Tyne, UK, 06/2012) **2012**, pp. 817.

Fernaues Ylva, Vallgård Anna, Tharakan Mili John, Lundström Anders, "*Touch and feel soft hardware*", pp. 359-362, in *Proceedings of TEI' 12* (The Sixth International Conference on Tangible, Embedded and Embodied Interaction), Stephen N. Spencer (Ed.). ACM, New York, NY, USA, **2012**, pp. 406.

Ferrara Marinella, Lucibello Sabrina, "Teaching material design. Research on teaching methodology about materials in industrial design", *Strategic Design Research Journal*, n. 2, **2012**, pp. 75-83.

Santulli Carlo, Milani Luigi, *Biomimetica: la lezione della natura*, Padova, CiEsse Edizioni, **2012**, pp. 128.

Ferrara Marinella, Bengisu Murat, *Materials that Change Color. Smart Materials, Intelligent Design*, Milano, Politecnico di Milano, Springer, **2013**, pp. 136.

Minuto Andrea, Nijholt Anton, "Smart material interfaces as a methodology for interaction: a survey of SMLs' state of the art and development", pp.1-6, in *Proceedings of the second international workshop on Smart material interfaces: another step to a material future*. ACM, New York, NY, USA, **2013**, pp. 26.

Razzaque Mohammad Abdur, Dobson Simon, Delaney Kieran, "Augmented materials: spatially embodied sensor networks", *International Journal of Communication Networks and Distributed Systems*, n. 4, vol. 11, **2013**, pp. 347-477.

Bosoni Giampiero, Ferrara Marinella (a cura di), "Italian Material Design: imparando dalla storia", in *AIS/Design Storia e Ricerche* n. 4, **2014** [<http://www.aisdesign.org/aisd/archivio-aisdesign-storia-e-ricerche#ser4>]

Minuto Andrea, Pittarello Fabio, Nijholt Anton, "New materials = new expressive powers: smart material interfaces and arts, an interactive experience made possible thanks to smart materials", pp.141-144, in *Proceedings of the 2014 International Working Conference on Advanced Visual Interfaces (AVI '14)*. ACM, New York, NY, USA, **2014**, pp. 420.

Karana Elvin, Pedgley Owan, Rognoli Valentina (a cura di) *Materials Experience: Fundamentals of Materials and Design*, Oxford, UK Butterworth-Heinemann, **2014**, pp. 400.

Kwon Hyosun, Kim Hwan, Lee Woohun, "Intangibles wear materiality via material composition", *Personal Ubiquitous Computing*, n.18, **2014**, pp. 651-669

Rognoli Valentina, Karana Elvin, "Towards a New Materials Aesthetic Based on Imperfection and Graceful Ageing", pp. 145-154, in Karana Elvin, Pedgley Owan, Rognoli Valentina (a cura di) *Materials Experience: Fundamentals of Materials and Design*, Oxford, UK Butterworth-Heinemann, **2014**, pp. 400.

Wiberg Mikael, "Methodology for materiality: interaction design research through a material lens", pp. 625-636, *Personal Ubiquitous Computing*, n.18, March **2014**.

Tsaknaki Vasiliki, Fernaeus Ylva, Schaub Mischa, "*Leather as a*

material for crafting interactive and physical artifacts”, pp. 5-14 in Proceedings of DIS’14 (the 2014 conference on Designing interactive systems). ACM, New York, NY, USA, **2014**, pp. 1082.

Vezzoli Carlo, “The Material Side of Design for Sustainability”, pp. 105-122, in Karana Elvin, Pedgley Owan, Rognoli Valentina (a cura di) *Materials Experience: Fundamentals of Materials and Design*, UK Butterworth-Heinemann, **2014**, pp. 400.

Ashby Michael, *Materials and Sustainable Development*, Butterworth-Heinemann, **2015**, pp. 328.

Catucci Stefano, Ferrara Marinella, Lucibello Sabrina, “Il ritorno dei materiali naturali: Nuove tendenze autarchiche”, *Ananke*, n. 76, **2015**, pp. 58-65.

Giaccardi Elisa, “Designing the Connected Everyday”, *Interaction*, n.12, January-February **2015**, pp. 27-31.

Giaccardi Elisa, Karana Elvin, “Foundations of materials experience: An approach for HCI”, pp. 2447-2456, in *Proceedings of CHI ’15* (the 33rd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems ACM), New York, NY, USA, **2015**, pp. 4236.

Karana Elvin, Barati Bahar, Rognoli Valentina, Zeeuw van der Laan Anuk, “Material Driven Design (MDD): A method to design for material experiences”, pp. 35-54, in *International Journal of Design*, 9(2), **2015**, (a).

Karana Elvin, Pedgley Owain, Rognoli Valentina, “On Materials Experience”, *Design Issues*, Summer (31, 3), **2015**, pp. 16-27.

Pedgley Owain, Rognoli Valentina, Karana Elvin, “Materials Experience as a Foundation for Materials and Design Education”, *International Journal of Technology and Design Education*, vol. 26, **2015**, pp. 613-630.

Rognoli Valentina, Bianchini Massimo, Maffei Stefano, Karana Elvin, “DIY Materials”, *Materials and Design*, n. 85, Virtual Special Issue on Emerging Materials Experience, **2015**, pp. 692-702.

Ayala Garcia Camilo, Parisi Stefano, Rognoli Valentina, “The emotional value of Do-it-yourself materials”, pp. 633-641, in *10th International Conference on Design & Emotion*, Amsterdam, **2016**, pp. 785.

Ferrara Marinella, Lecce Chiara, “The Design-driven Material Innovation Methodology”, pp. 431-448, in Proceedings of *IFDP’16 - Systems & Design Beyond Processes and Thinking*, Universitat Politècnica de València, 2016, pp. 1030.

Parisi Stefano, Rognoli Valentina, “Superfici imperfette”, *MD Journal*, n. 1, *Involucri Sensibili, Integumentary Design*, **2016**, pp.78-91.

Wang Yanan, Liu Shuai, Lu Yujia, Duan Jun, Yao Cheng, Ying Fangtian, “Designing with Concrete For Enhancing Everyday Interactions”, pp.1497-1502 in *Proceedings of the CHI’16* (Conference on Human Factors in Computing Systems). ACM, New York, NY, USA, **2016**, pp. 3912.

Karana Elvin, Rognoli Valentina, Giaccardi Elisa, “Materially Yours”, in Chapman Jonathan (a cura di), *Handbook on Sustainable Product Design*, UK, Routledge, **2017**, pp. 576. (in press)

Manifattura digitale e produzione su misura a distanza

Nuovi orizzonti dell'esperienza d'uso
e dei processi progettuali

Annalisa Di Roma Politecnico di Bari, Dipartimento di Scienze dell'Ingegneria Civile e dell'Architettura DICAR annalisa.diroma@poliba.it

Alessandra Scarcelli Politecnico di Bari, Dipartimento di Scienze dell'Ingegneria Civile e dell'Architettura DICAR alessandra.scarcelli@poliba.it

Il paper [1] propone la riflessione maturata nell'ambito disciplinare del Disegno Industriale in riferimento ai metodi del progetto, l'innovazione di prodotto e la definizione di nuove modalità di interazione del prodotto e del processo da parte dell'utente finale.

L'obiettivo principale è contribuire alla definizione dello scenario del design contemporaneo, focalizzando il ruolo degli strumenti digitali e delle reti di comunicazione IoT che attraverso il virtual prototyping, il digital manufacturing e lo sviluppo degli smart materials apre a nuovi significati sociali e culturali dell'artefatto di design.

Esperienza utente, Manifattura digitale, Sistemi di progetto e produzione cad/cam, Tecnologie indossabili, Materiali tessili intelligenti

The present paper proposes a theoretical reflection on projects methods, product design innovation and new user centred methods for interactive experience both related with product use and with design and production process. The main objective is to contribute to the definition of the contemporary design scene, focusing on the role of digital tools and the IoT communications networks, with a particular reference to social and cultural new meanings of the artifact associated to the virtual prototyping, digital manufacturing and smart materials.

User experience, Digital manufacturing, Cad/cam production systems, Wearable tech, Smart textiles

Smart/Active: il design della interazione

Cultura tecnologica, cultura materiale e arte sono alla base della forma sensibile del tempo (Kubler, 1976); al design è assegnato il ruolo di definire codici di linguaggio coerenti e lo sviluppo di scenari per l'interazione tra l'uomo, le cose [2] e l'ambiente.

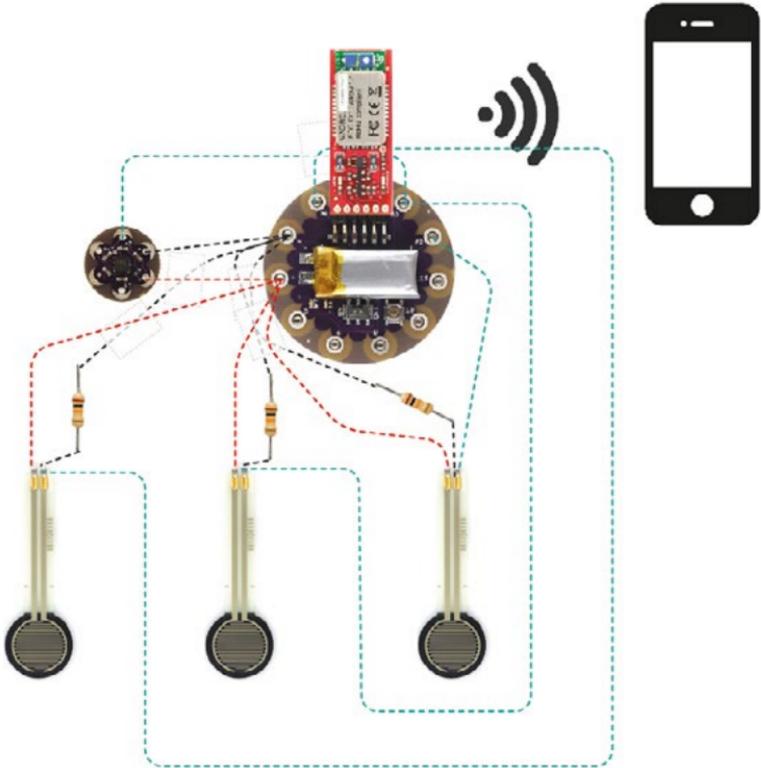
La quarta rivoluzione industriale ha avuto effetto tanto sui processi produttivi e sui materiali avanzati quanto sulla nascita di oggetti portatori di nuovi significati culturali e funzionalità inedite, abilitate dallo sviluppo di architetture di rete e protocolli di comunicazione (IoT). Questi aspetti hanno supportato l'arricchimento strumentale della realtà (Maldonado, 1992) abilitando sempre più il corpo umano ad essere una periferica di scambio attivo e passivo di dati, interconnesso attraverso sensori, protocolli di comunicazione e dispositivi di trasmissione alle capacità computazionali del terminale tecnologico. Questo processo, avviato con la rivoluzione digitale agli inizi degli anni '80, ha al principio determinato la concezione di una classe di artefatti intesi come *protesi*, abilitanti il potenziamento o la sostituzione delle capacità prestazionali del corpo umano, attraverso i cosiddetti *medical device*; oggi ha sempre maggiore rilievo il tema della *customizzazione*, focalizzando nuove prestazioni che attengono al *life style*, alla *performance artistica* e alla *comunicazione visiva*.

La miniaturizzazione della tecnologia (micro e nano elettronica, nano materiali) ha, di fatto, reso possibile l'implementazione dei sistemi di interazione ed interscambio dati, in grado di interconnettere l'uomo alla macchina, attraverso il clothing (Fortunati et al., 2003). In campo medico, l'applicazione della sensoristica ai *device* è stata rivolta allo sviluppo dei "ricettori di dati" in grado di comunicare lo stato di salute (battito cardiaco, pressione sanguigna, livello insulinico, ecc.). Ma i più interessanti sviluppi contemporanei risiedono nella possibilità di gestire i dati di input e di output agendo direttamente sulla informazione digitale. Questa rivoluzione, dovuta alla diffusione su larga scala dei prodotti *open source* (Boldrini, Levine, 2012, pp. 22-24), ha offerto nuove opportunità, permettendo all'utilizzatore di intervenire in qualsiasi fase del processo di ideazione di artefatti di fatto aperti ad infinite possibilità di customizzazione, definendo una nuova cultura del design, mediatore delle istanze tecnologiche e delle istanze sociali e culturali, e alimentando una nuova epoca delle industrie culturali e creative.

A questo proposito si pensi alle potenzialità di sviluppo nel campo delle performance visive del progetto di laurea *E-Traces* di Lesia Tugba [3]. Le scarpe da ballo [fig. 01]



01



02

01-03
E-Trace progetto di una scarpa
da ballo di Lesia Tugba
([http://www.domusweb.it/it/
notizie/2014/11/20/lesia_trubat_
e-traces.html](http://www.domusweb.it/it/notizie/2014/11/20/lesia_trubat_e-traces.html))

[fig. 02] [fig. 03] progettate da Lesia ragionano intorno ad un nuovo concetto del design dell'artefatto: si tratta dell'implementazione di dispositivi sensoristici di pressione e movimento alla scarpa da ballo tradizionale, in grado di trasportare la performance artistica nel campo delle arti visive. Lo sviluppo del concept è stato possibile grazie all'utilizzo di una scheda elettronica Arduino in grado di convertire gli input di movimento in output grafici, linee luminose, che *tracciano* le evoluzioni della performance di movimento in tempo reale. Le tracce luminose della danza diventano nuovi input customizzabili attraverso l'uso di uno smartphone, grazie alle funzionalità dell'App dedicata che consente la rielaborazione delle immagini e dei video prodotti.

L'impatto sociale delle smart technology è il punto di partenza dell'applicazione al progetto di calzatura le Chal [fig. 04] del designer indiano Anirudh Sharma. La scarpa, dotata di sensori di movimento e attuatori direzionali attraverso Arduino, collega la posizione dell'utente ai sistemi di navigazione GPS e contemporaneamente acquisisce mediante l'attuatore gli input (vibrazione) di direzione. Questo sistema è pensato per una utenza ipovedente ed agisce attivando la percezione aptica mediante impulsi (vibrazioni) in grado di orientare il movimento.

03



Tra performance artistica e riflessione attorno ai temi climatici ambientali nasce il progetto Climate Dress del 2009, dello studio danese Diffus Design. L'abito, [fig. 05] realizzato in collaborazione con l'azienda Forster Rohner, l'Alexandra Institute e la Danish School of Design, è dotato di un apparato decorativo ricamato al cui interno sono incorporate e evidentemente visibili delle schede Arduino, collegate a sensori di CO₂ e programmate per attivare un circuito luminoso a LED: dallo scambio di informazioni con l'ambiente risulta un gioco di luci dinamico, che mostra la sensibilità dell'uomo ai differenti livelli di anidride carbonica presenti nell'aria che respira.

Custom fit shoes design

Tra i dispositivi indossabili quello che più degli altri si presta ad un aggiornamento tecnologico, in termini di miglioramento delle prestazioni fisiche ma anche di implementazione di funzionalità del tutto innovative, è la calzatura.

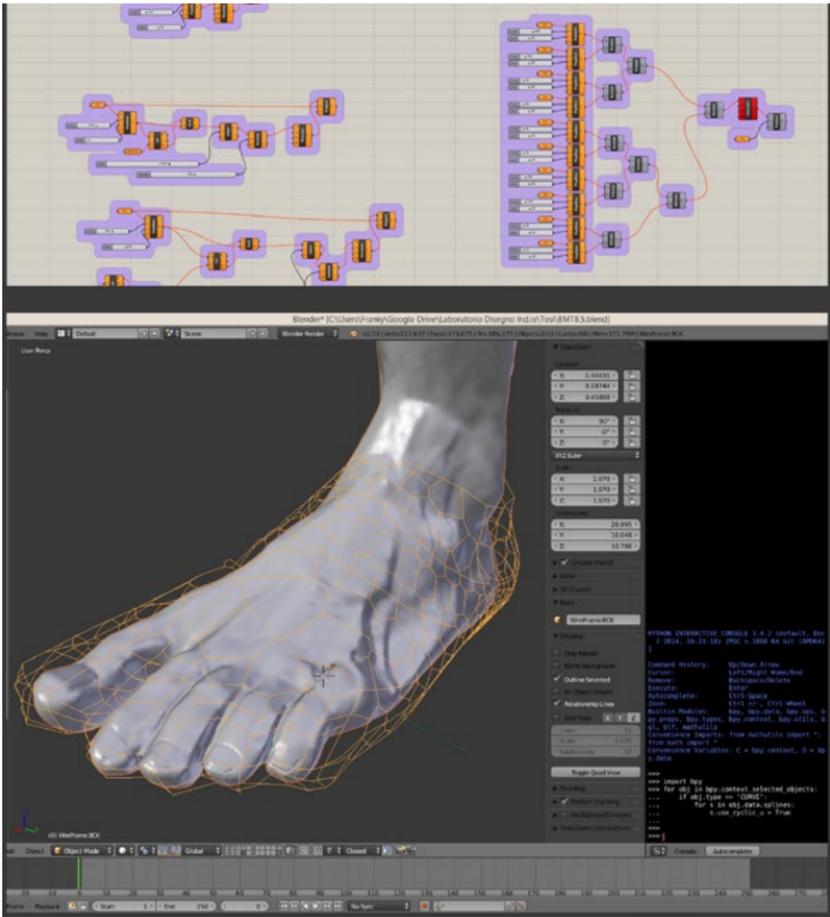
La possibilità di interfacciare il mondo della ricerca in fase di sperimentazione progettuale, con il mondo della produzione industriale, mediante processi di *virtual prototyping*, definisce una delle più importanti innovazioni sul piano della forma e delle performance tecniche del prodotto e configura nuovi protocolli operativi destinati a ridefinire il sistema manifatturiero. Le prassi artigianali di produzione su misura, un tempo destinate a prodotti di alto pregio, attraverso gli strumenti di acquisizione digitale dei dati antropometrici, mediante laser scanner e strumenti di acquisizione del dato posturale e baropodometrico, configurano una nuova epoca dei dispositivi indossabili [fig. 06]. La possibilità che questa fase di acquisizione dati avvenga, poi, a distanza, e attraverso un semplice invio di file vettoriali giunga in qualsiasi luogo, immettendosi nella fase di sviluppo di processo del prodotto dalla progettazione sino alla produzione delle componenti e del sistema assemblato, rivoluziona la stessa concezione in fase di progetto. In linea con le tenden-



04
Le Chal, scarpa progettata dal designer indiano Anirudh Sharma. (<http://www.lechal.com/>)

05
Climate Dress, Diffuse Design. (<http://www.diffus.dk/climate-dress/>)





06

ze all'allungamento dell'età media, al *lifestyle* informale e confortevole, oltre che alla necessità di implementare prestazioni di correzione medica, il mercato delle calzature in particolare si orienta sempre più verso soluzioni customizzabili. Questo aspetto costituisce una evoluzione dell'apporto disciplinare ai temi della progettazione poiché consente non solo la simulazione teorica del processo, ma anche la sperimentazione pedissequa delle fasi produttive. La consapevolezza del governo del processo progettuale e produttivo consente di offrire un contributo completo alle ipotesi di sviluppo dei modelli teorici. Ciò comporta da una parte l'individuazione dello scenario di riferimento, attraverso un'ampia riflessione che attiene alla evoluzione storica del design della calzatura

06
BMT shoes.
Progetto di tesi di laurea di Francesco Fieni, a.a. 2014-15, relatore prof. ssa Annalisa Di Roma, correlatore Alessandra Scarcelli. Fase di rilievo ed impostazione del progetto parametrico

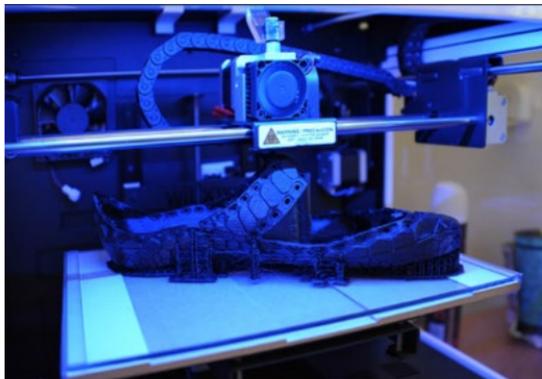
nei diversi ambiti; dall'altra parte lo sviluppo degli aspetti tecnici della progettazione di design attraverso processi digitali di progetto e produzione (attraverso l'interfaccia cad-cam dei dispositivi software strumentali al governo della fase ideativa e della fase di progettazione tecnica dei processi produttivi controllati elettronicamente) [fig. 07]. La complessità dello scenario che attiene al design della calzatura prevede la tendenza a conciliare tradizione e innovazione dei modelli culturali, dei sistemi tecnico produttivi. Si assiste, oggi, ad un radicale cambiamento del sistema calzaturiero che passa dalla concorrenza fondata sui fattori di prezzo (bassi costi di produzione) alla competizione fondata sulla qualità dei prodotti, sul loro valore simbolico e sulla qualità dell'esperienza che essi consentono.

Sul piano del linguaggio uno degli apporti più complessi si deve alla introduzione dei processi digitali-parametrico generativi a cui si associano la prototipazione rapida e le tecniche di produzione controllate elettronicamente.

La rivoluzione digitale, infatti, nell'ultimo ventennio ha contribuito all'accelerazione dei processi di modifica degli strumenti del design al punto da incidere sia sulla prassi sia sull'intero corpus disciplinare che si è dovuto confrontare con le possibilità offerte dalla progettazione e produzione digitale sui processi di produzione in serie, di fatto customizzabili con estrema flessibilità sia sul dato produttivo, sia sul dato del prodotto finale [fig. 08] [fig. 09].

Inoltre, le tecniche di produzione digitalizzate hanno aperto nuovi orizzonti alle cosiddette produzioni artistiche, un tempo affidate alla manualità artigiana, tanto da riaprire il dibattito culturale sul ruolo dell'ornamento e sull'artigianato digitale, nel complesso delle più ampie prospettive delle industrie creative contemporanee.

07



07

BMT shoes.
Progetto di
tesi di laurea
di Francesco
Fieni. Fase di
produzione per
stampa rapida
a deposizione
di fluido



08

Il linguaggio degli artefatti, infatti, evolve in relazione al progresso scientifico e tecnologico e la metafora biologica, definibile matematicamente attraverso codici non euclidei, diventa emblema di una ricerca di mimesi (Langella, 2007, p. 160) verso la natura e di possibilità virtuose dei processi di modellazione e prototipazione attraverso sistemi additivi.

La tendenza a conciliare una rinnovata sensibilità biologica che pone al centro della dimensione estetica l'uomo e l'ambiente, la cosiddetta biomimicry, ha generato una tendenza alla progettazione di oggetti indossabili concepiti come seconda pelle. In questo ambito si colloca il progetto di calzature di Earl Stewart XYZ [fig. 10]. La scansione del piede restituisce la perfetta ergonomia ed un sistema di progettazione che definisce la forma della calzatura a partire dal proprio arto virtuale sviluppa una scarpa su misura grazie ad una diretta produzione additiva del medesimo file di progetto. La metafora biologica è alla base del linguaggio scelto. La scarpa XYZ di Earl Stewart, tesi di Master presso la Victoria University di Wellington mette insieme aspetti di ergonomia, tecnica e sintassi digitale. Utilizzando la stampante multi materiale 3D di Objects Connex si è conferita flessibilità e rigidità

08
BMT shoes di
Francesco Fieni.
Realizzazione
della suola in
TPU

09
BMT shoes di
Francesco Fieni.
Allestimento
completo della
calzatura



09

in un unico modulo con soluzione di continuità, il che significa che la scarpa può soddisfare tutte le esigenze biomeccaniche e anatomiche. Il processo di progettazione utilizza scansioni 3D del piede, sul quale si innesta un processo di progettazione parametrica di suola e tomaia.

Wearable technology

I dispositivi indossabili hanno avviato la loro diffusione a partire dagli anni '90, con scopi prevalentemente medici, o militari, sotto forma di protesi rigide con ingombri invadenti, collegate via cavo ad un computer che registrava dati sensibili legati agli utenti che vestivano l'apparecchio elettronico. Da allora l'attenzione alla "wearable technology" si è amplificata, coinvolgendo enti di ricerca e aziende private, nello studio e sviluppo di prodotti finalizzati a migliorare le normali attività dell'uomo, fornendo supporto in ogni ambito, da quello sociale e di relazione a quello lavorativo, dalla scuola al tempo libero, dalla salute alla sicurezza, dall'economia all'ambiente.

La realizzazione di dispositivi indossabili è resa possibile dalla integrazione tra il supporto fisico, a diretto contatto con l'epidermide umana, e il circuito elettronico, che attraverso sensori di varia natura registra dati fisici umani

o ambientali. Questa integrazione ha caratterizzato la nascita degli *smart textiles*.

Infatti, se da una parte artefatti come braccialetti, orologi, gioielli, cinture o occhiali, sostanzialmente non modificano la loro natura formale e “semplicemente” aggiungono una funzione, integrando al loro interno un circuito elettronico, dall'altra parte si sta sviluppando una nuova categoria di materiali che ha dato vita agli *e-textiles*, tessuti intelligenti che condividono con i circuiti elettronici la loro natura in fili e fibre, evolvendosi in classi di materiali innovativi (*soft circuits*).

Gli *smart textiles* sono di diversa natura, che può dipendere dalla tipologia produttiva oppure dall'origine della fibra che genera il tessuto. Infatti alla fibra tessile possono essere implementate funzioni aggiuntive, quali per esempio la conducibilità elettrica o ottica, in un processo che anticipa la produzione finale del tessuto.

In altri casi la funzionalizzazione avviene sovrapponendo componenti OTS (*off-the-shelf*, disponibili sul mercato) sul tessuto già prodotto, come ad esempio LED, circuiti integrati o schede Arduino. I sistemi di accoppiamento sono anch'essi molteplici, e comprendono metodi tradizionali legati alla tessitura, come la cucitura o il ricamo, e tecniche industriali, di incollaggio o stampa.

In entrambi i casi la specializzazione del materiale coinvolge gli aspetti produttivi, interviene sulla struttura industriale di produzione e ne modifica l'assetto, riportando il sistema ad un approccio più artigianale. Questo processo è stato agevolato dalla similitudine tra i metodi di fabbricazione dei tessuti, come la tessitura e il ricamo, e i sistemi di produzione dei circuiti stampati.

L'evoluzione naturale degli *e-textile* ha portato ad una integrazione fra sistemi produttivi, tra fibre tessili e elettriche, o ottiche, configurando i primi esperimenti di tecnologia indossabile. Al 1998 risalgono i circuiti ricamati sull'organza di seta dell'abito Firefly, sviluppate da Maggie Orth, che attraverso il movimento determinavano la chiusura dei circuiti e l'attivazione di LED sulla superficie della gonna.

I primi esempi di *e-textile* ottenuti per applicazione di circuiti sono invece rappresentati da LilyPad, un insieme di moduli Arduino disegnati e reimpostati secondo le necessità tessili, che possono essere cuciti liberamente sugli indumenti, usando fili conduttori, configurabili e programmabili per interagire con l'utente e con l'ambiente [4].

Dal 2007, anno di introduzione sul mercato del primo iPhone della Apple, la connettività a portata di mano è diventata una esigenza collettiva, che ha comportato una tendenza sempre maggiore dell'utente di poter accedere

a ogni tipo di informazione, in ogni momento e in ogni luogo. Risulta facilmente intuibile che la *wearable technology* abbia orientato la sua ricerca all'implementazione di sistemi di connessione, eliminando ogni sorta di collegamento fisico e attivando antenne di collegamento wireless, di fatto incorporando la tecnologia mobile all'interno del *clothing*.

Conclusioni

La filosofia del design di prodotto *all'epoca in cui tutti progettano* e realizzano, attraverso sistemi in rete, sposta il focus d'interesse della ricerca progettuale verso lo sviluppo di quegli strumenti volti al potenziamento esperienziale, rilevabile tanto nelle performance dell'artefatto finito, quanto nelle fasi di sviluppo del processo progettuale e del processo produttivo. Ne consegue l'interesse allo sviluppo di progetti "aperti" alle molteplici possibilità espressive e realizzative del design. La rivoluzione digitale, infatti, ha impattato il mondo del design industriale nell'accezione che attribuiva al prodotto i caratteri della produzione di serie, incidendo sia sul processo progettuale sia sul processo produttivo: gli strumenti del progetto sviluppati in ambiente digitale interfacciano le dinamiche della manifattura elettronicamente assistita in un flusso continuo di dati, gestito a partire dalla definizione del prototipo virtuale (ambiente cad) sino alla predisposizione della dinamica di produzione assistita elettronicamente (ambiente cam).

10
XYZ Shoes
di Earl Stewart.
(<http://www.designindaba.com/articles/interviews/contemporary-cobbler>)



La cosiddetta quarta rivoluzione industriale, associabile all'accezione 4.0 dell'industria contemporanea, esprime gli orizzonti di una nuova e più complessa *adattività* e *interattività* del prodotto e del processo progettuale e produttivo connessi, all'interno delle architetture di rete e dei protocolli di comunicazione (IoT), direttamente all'utilizzatore finale e all'ambiente. Le *smart* e *wearable tech*, di fatto, non solo consentono la diretta gestione di input da parte dell'utente esperto, ma traducono le dinamiche esperienziali e le abitudini dell'utente finale non necessariamente esperto, sviluppando ulteriormente nuovi e sempre aggiornati output. In tal senso è possibile pensare una nuova professionalità del design associabile alla natura 4.0 degli artefatti orientata ad offrire un contributo di servizio alle tecnologie e ai metodi di analisi per la selezione e la codifica dei *big data*.

NOTE

[1] Il testo è scritto dalle autrici confrontando e condividendo scenario, metodi, conclusioni e letteratura. Tuttavia si attribuiscono i paragrafi primo e secondo ad Annalisa Di Roma, terzo ad Alessandra Scarcelli.

[2] «Pensare agli artefatti in termini di design significa concepirli sempre meno come oggetti modernisti e pensarli sempre più come cose. Utilizzando il mio linguaggio, gli artefatti stanno diventando concepibili come complessi assemblaggi di questioni contraddittorie – ricordo che questo è il significato etimologico della parola "cosa", thing, in inglese, così come in altre lingue europee. Nel momento in cui le cose sono prese in considerazione per verificare se sono ben o male progettate, allora esse non appaiono più come "materie di fatto". E così, dal momento che il loro apparire come "materie di fatto" si indebolisce, il loro posto tra le molte "materie in questione" che sono discusse si rafforza.» (Latour Bruno, "Un Prometeo cauto? Primi passi verso una filosofia del design", *E/C: rivista dell'Associazione Italiana di Studi Semiotici*, 2015).

[3] *E-traces* è il progetto di laurea svolto presso l'Elisava di Barcellona – School of Design and Engineering, da Lesia Tugba nel 2014.

[4] *LilyPad* è un progetto della ricercatrice Leah Buechley, sviluppato presso l'Università del Colorado, e realizzato nel 2007 in collaborazione con SparkFun Elettronica.

REFERENCES

- Kubler George, *The Shape of Time: Remarks on the History of Things*, **1962** (tr. it. La forma del tempo, Einaudi [1976] 2002, Torino, pp.182).
- Riccò Dina, *Sinestesie per il Design. Le interazioni sensoriali nell'epoca dei multimedia*, Milano, Etas, **1999**, pp. 242.
- Fortunati Leopoldina, Katz James E., Riccini Raimonda, *Mediating the Human Body: Technology, Communication, and Fashion*, Londra, Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, **2003**, pp. 392.
- Addington Michelle, Schodek Daniel, *Smart materials. New technologies for the architecture design profession*, Londra, Routledge, **2004**, pp. 241.
- Bertola Paola, Manzini Ezio, *Design multiverso. Appunti di fenomenologia del design*, Milano, Edizioni Polidesign, **2004**, pp. 252.
- Maldonado Thomás, *Reale virtuale*, Milano, Feltrinelli, **2005**, pp. 186.
- Langella Carla, *Hybrid design. Progettare tra tecnologia e natura*, Milano, Franco Angeli, **2007**, pp. 160.
- Oxman Neri, "Digital Craft: Fabrication Based Design in the Age of Digital Production", in *Workshop Proceedings for Ubicomp*, pp. 534-538 (International Conference on Ubiquitous Computing. September, Innsbruck, Austria, **2007**).
- Micelli Stefano, *Futuro artigiano. L'innovazione nelle mani degli italiani*, Venezia, Marsilio, **2011**, pp. 220.
- Boldrini Michele, Levine David K., *Abolire la proprietà intellettuale*, Roma-Bari, Laterza, **2012**, pp. 242.
- Menichinelli Massimo, "Artigiani e designer: per una comunità dei makers", *Domus Web*, **2012**. <http://www.domusweb.it/it/opinioni/2012/03/14/artigiani-e-designer-per-una-comunita-dei-maker.html> [14 marzo 2012].
- Di Roma Annalisa, *L'ornato di serie. Dalle arti tecniche al design digitale*, Firenze, Alinea, **2013**, pp. 84.
- Tedeschi Arturo, *AAD Algorithms Aided Design - Parametric Strategies using Grasshopper*, Brienza, Le Penseur Publisher, **2014**, pp. 496.
- Branzi Andrea, "Design after design", *Interni* n. 10, **2015**, pp.14-15.
- Gauntlett David, *La società dei Makers. La creatività dal fai da te al Web 2.0*, Venezia, Marsilio, **2015**, pp. 320.
- Manzini Ezio, *Design when everybody design*, Cambridge, MIT Press, **2015**, pp. 256.
- Milone Carlo, *Pelle e calzature del futuro tra sfide sociali ed economia mondiale*, Vigevano, Assomac edizioni, **2015**, pp. 274.
- Celaschi Flaviano, *Non industrial design. Contributi al discorso progettuale*, Bologna, Luca Sossella Editore, **2016**, pp. 112.
- Di Roma Annalisa, *Footwear design: tra nuova artigianalità e procedimenti di design e manifattura digitale*, Bari, Favia Ed., **2016**, pp. 88.

Caratteri programmati, reattivi, partecipativi

Pratiche condivise nel progetto della tipografia parametrica

Veronica Dal Buono Università di Ferrara, Dipartimento di Architettura
veronica.dalbuono@unife.it

L'utilizzo della programmazione informatica consente ai type-designer la creazione di sistemi alfabetici che modificano sostanzialmente la tipografia finora conosciuta, scrivendone il processo più che controllandone l'esito, ricercando un risultato "reattivo", vivo, aperto alla interazione con il fruitore quanto con l'ambiente esterno.

Si intende evidenziare come il type-processing, svolgendosi attraverso l'utilizzo condiviso da parte dei progettisti di software aperto e il coinvolgimento dell'utente, inneschi un radicale cambiamento di metodo che influisce sulle forme visibili del linguaggio.

Type design, Type processing, Open-source, Tipografia parametrica, Design generativo

The use of computer processing allows type-designer to make alphabetical systems that modify deeply the known typography, writing the process rather than controlling the result, seeking a type that can be "reactive", alive, open to interaction with the user or with the external surrounding.

The goal of this paper is to highlight how the type-processing is carried out through the shared participation among designers, open-source software and user, triggering an extreme change in the method that affects the visible forms of the language.

Type design, Type processing, Open-source, Parametric typography, Generative design

Oltre la moltitudine dei tipi digitali

Oggi, attraverso il web, migliaia sono le font disponibili al grande pubblico e i corsi che formano type-designer pronti ad aggiungere variazioni, espressioni interpretative, alla grande “libreria” condivisa di forme alfabetiche. Di fronte a tale scenario è naturale domandarsi cosa possa costituire la differenza tra nuovi caratteri, ma vicini per logica imitativa a modelli già esistenti, e una significativa innovazione nel campo della tipografia. Nell'incisivo *We don't need new fonts...* (2011b) Peter Bil'ak [1] afferma: «still, there are typefaces which haven't been made yet and which we need. Type *that reacts* to our present reality rather than being constrained by past conventions. (...) It is time to think about *why* we design type, not just how we design it».

L'attenzione cade sui termini *react* – riferito ad un type attivo, sensibile, che risponde al presente – e, certamente, sul *why* – perché praticare oggi la tipografia – che aspetta una non marginale risposta.

Se per Bil'ak di nuove font come esercizio formale non vi sarebbe certo necessità (se non come forma di conoscenza), vi è spazio invece per metodi e pratiche tipografiche che rispondano “reattivamente” agli aspetti distintivi della condizione culturale contemporanea, aprendo a opportunità progettuali altrimenti ignote.

L'evoluzione tecnologica, oggi indirizzata sempre più a forme connettive – di persone, dati, sistemi – coniugata all'accesso orizzontale agli strumenti di creazione del progetto, incide profondamente sulle discipline che trasformano le idee in forme concrete. In tale scenario, la «filosofia progettuale» (D'Ellena, Perondi, 2013, p. 101) condotta e sviluppata dalla tipografia “programmata” con approccio computazionale, meglio detta “parametrica” [2], si ritiene sia oggi l'orizzonte entro il quale concentrare crescente attenzione sia pratica, nell'educazione al progetto di design, quanto critico-teorica. I risultati sono d'interesse, non solo per gli esiti percettivi – è la tipografia sempre valutabile per effetti visibili – quanto per la modalità di progetto che, nel coinvolgere l'aspetto informatico e matematico, è svolto in forma aperta, relazionale e condivisa [fig. 01].

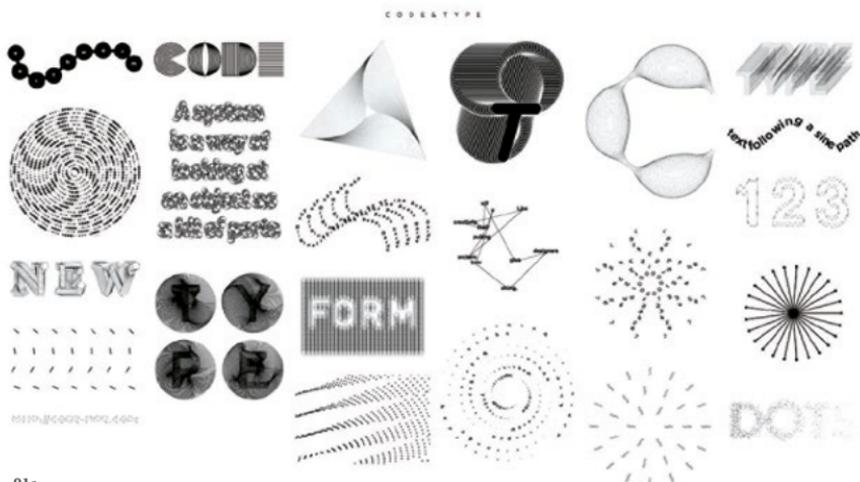
Dai tipi digitali ai tipi programmati

La tipografia è una “tecnologia” che consente la scrittura attraverso la redazione combinatoria e replicativa di elementi modulari, i segni alfabetici, il cui insieme può dirsi un «ecosistema conservativo» (D'Ellena, Perondi, 2013, p. 101), un ambiente che, per garantire comprensibilità e leggibilità, si fonda su elementi segnici coerenti fra loro,

ripetibili e comprensibili universalmente. La tipografia digitale come diretta replicazione dei caratteri al piombo, ha sinora confermato essenzialmente il ridisegno delle codificate forme alfabetiche [3].

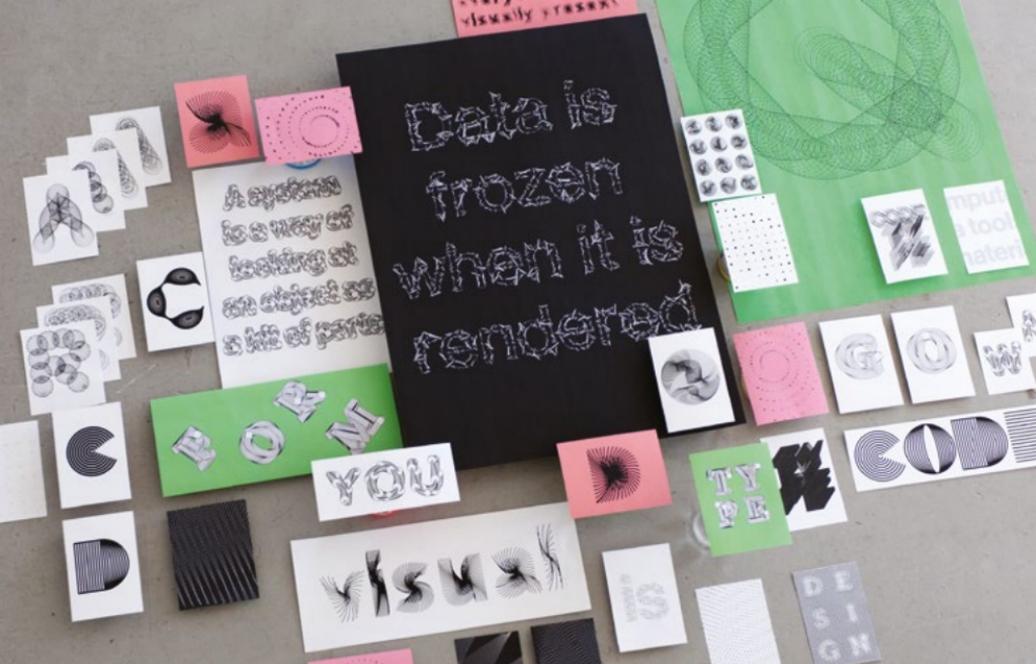
Potremmo estremizzare che, se la storia dei caratteri può leggersi come «una serie di leggere variazioni sul tema» (Sfligiotti, 2006), assieme alla forma delle singole lettere anche il modello lineare di costruzione e fruizione del testo (riflesso della forma espressiva orale), dalle origini della stessa scrittura è rimasto immutato. Gli strumenti di serializzazione della notazione scritta, i caratteri mobili quanto la tastiera (dispositivo di input diretto e oggi *alias* del concetto stesso di “scrittura”), hanno avvalorato la funzionalità sequenziale dei segni alfabetici e la linearità del flusso narrativo (Maldonado, 2005, p. 63), rafforzando la distinzione percepita tra la componente scrittoria e quella visiva (Russo, 2006, p. 103; Lussu, 2007, p. 260) [4].

Ciò nondimeno è evidente quanto la tipografia, mestiere tecnico sensibile ai mutamenti tecnologici quanto, oggi, all’interazione con le scienze informatiche, sia coinvolta in un passaggio epocale la cui prospettiva è aperta da quelle pratiche di progetto che, attraverso i linguaggi di programmazione e la scrittura diretta del codice, vanno a descrivere



01a

01a-01b
Code & Type. Archivio digitale collettivo di tipografia computazionale. Interfaccia web e trasposizioni cartacee. Kyuha Shim, 2013. <http://code-type.com/>



01b

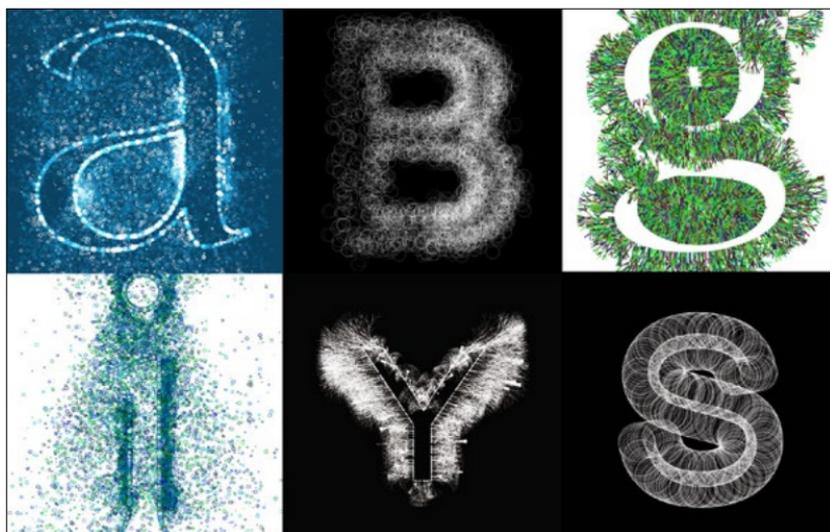
le forme tipografiche in termini matematici per ottimizzarle, razionalizzarle e per svolgere specifiche funzioni.

I singoli caratteri, quanto la composizione di essi in parole e testi, divengono elementi programmabili, adattivi, variabili, in relazione ai sempre diversi supporti visivi, non più in vista della sola stampa cartacea e consentendo di fluire flessibilmente tra strumenti digitali interconnessi.

L'affermazione che il computer non possa riuscire «a trasformare decentemente il disegno di un carattere in un altro» (Chappell, Bringhurst, 1999, p. 324), risulta superata proprio dalle potenzialità metamorfiche che il *type processing* attua, istruendo la macchina a generare sistemi grafici che intendono restituire alla configurazione e disposizione dei segni un rinnovato ruolo visivo, riavvicinando la scrittura alla più estensiva definizione di “espressione grafica”.

Il cambio di paradigma relazionale

Nel Desktop Publishing l'autore-redattore del testo, che può coincidere con l'editor e con lo stesso graphic designer, si avvale di set di caratteri già predisposti da type-designer e solo parzialmente “adattabili” all'artefatto visivo. La tipografia parametrica apre la scena a un modello di produzione del “testo” radicalmente differente, composto da elementi – definirli “type” sembra riduttivo [5] – che innestano un cambio di paradigma tanto nella configurazione dei segni in sé quanto, in particolare, per le implicazioni di accesso agli strumenti di progetto, at-



02

traverso una interrelazione tra i soggetti protagonisti che intervengono sul modello di relazione tra codice, designer e comunità di utenti.

Il rinnovamento è a monte, nella filosofia del “disegno programmato” che, come già avvenuto in altri settori [6], consente al type-designer, attraverso la costruzione dei propri mezzi di produzione, di divenire anch'egli un “artigiano digitale”.

A “scatola aperta”, come nella fase pionieristica della scienza informatica e spesso lavorando al di fuori del paradigma del *wysiwyg* [7], il progettista, ri-appropriatosi delle logiche alla base del sistema, si rende indipendente dai comuni software di editing dei caratteri, intervenendo direttamente nella creazione o modellazione degli strumenti di progetto.

Le conseguenze possono leggersi su più piani. Mentre i progettisti incrociano le proprie competenze (Crossland, 2008) sia come utenti che come *contributer*, si trasformano da type-designer ed editor in “type-programmer”. Simmetricamente i sistemi alfabetici esito del *type programming* diventano dispositivi complessi, intelligenti, come organismi in continua evoluzione, impostati e cresciuti per svolgere funzioni programmate. Sono infatti caratteri modificabili, flessibili, finanche generativi, che possono rispondere diversamente nel corso del tempo e sviluppare sinergie tra il linguaggio computazionale e le nuove tecnologie di produzione materiale open-source (come la stampa tri-dimensionale).

02
Processing,
Geomerative
Library e
Binary Tree
applicati a forme
tipografiche.
Yeohyun Ahn
(2008-2010).
<http://www.yeohahn.com/>

I type-programmer, lavorano in un tessuto partecipativo, in connessione continua, dove il progetto, frutto di una autorialità superiore alla soggettività del singolo, raggiunge il destinatario-utente – il singolo fruitore finale quanto il contesto ambientale ricco di dati e informazioni che aspettano una rappresentazione visiva – che, attraverso un feed-back più o meno attivo, diviene parte del progetto.

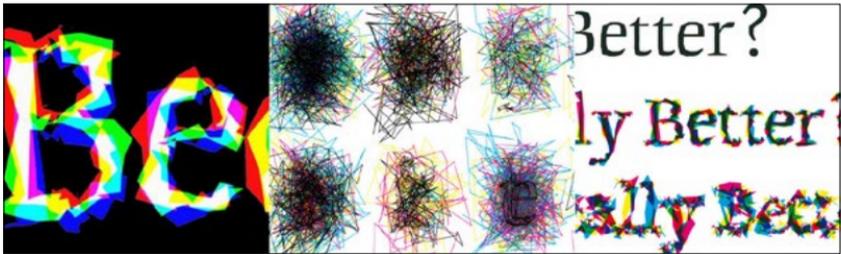
Forme tipografiche interconnesse

È già stato ampiamente considerato [8] come, sin dagli anni Sessanta del Novecento, l'arte, quanto la scrittura narrativa, siano divenute "aperte" e "relazionali", coinvolgendo il destinatario del messaggio attivamente nell'opera. Qualcosa di simile si è verificato nella pratica del design grafico e tipografico. La progettazione aperta, che in diverse forme (*co-creation, co-design, open source design, user content generator*) propone l'approccio collaborativo come metodologia di progetto, ha raggiunto nella «cultura sperimentale» (Lehni, Womack, 2006) finanche gli archetipi "indiscutibili" della parola stampata, conducendo i caratteri alla ricerca di nuove modalità di rappresentazione del pensiero, aderenti alla complessità del presente (Lusu, 2007, p. 264).

In *Crisi della linearità* (1988), Vilém Flusser offre una chiave interpretativa importante delle trasformazioni in corso (oggi realtà), sostenendo che le forme di conoscenza e di percezione della contemporaneità sono indirizzate verso una progressiva "iconizzazione", definendo "tecnoimmagini" gli innesti tra immagini e parole che popolano l'universo mediatico del presente.

Tale espressione sembra particolarmente indicata per avvicinarsi alla comprensione delle nuove forme visive esito della tipografia programmata. È infatti proprio lo strumento informatico ad aver interrotto l'accesso lineare alle informazioni, ribaltando la logica sequenziale d'accesso e avviando in parallelo una modificazione anche del nostro modo di pensare (Patanè, 2011, p. 21).

«È emerso che i computer non si limitano a calcolare, ma, sorprendentemente, "informatizzano". Essi non scompongono solo gli algoritmi in numeri (in bit puntiformi), ma raccolgono anche questi bit in figure, per esempio in linee, superfici (in futuro anche in corpi, e corpi dotati di movimento) e anche in suoni. (...) mondi completamente alternativi sono diventati informatizzati a partire dai numeri. Questi mondi (estetici) immediatamente esperibili, devono la loro produzione al pensiero formale, matematico. Ciò ha come conseguenza che non solo gli scienziati teorici e i tecnici che applicano le loro teorie, ma tutti gli intellettuali in generale (e, anzitutto,



03

gli artisti) se vogliono partecipare alla futura impresa culturale, devono imparare i codici dei nuovi livelli di conoscenza. Chi non è in grado di leggere i nuovi codici è un analfabeta (...)» (Flusser, 2004 [1989], p. 41) [9]. Flusser, scrivendo sul finire degli Ottanta del Novecento, presenta uno scenario in cui regna una forte disuguaglianza tra chi detiene le conoscenze di programmazione e la capacità media di *hacking* (conoscenza, accesso e intervento) sugli strumenti della tecnologia informatica. Oggi la diffusione crescente di esempi applicativi di tipografia computazionale aperti ad un ampio pubblico di designer, i *tool* di sviluppo condivisi in rete, la disponibilità di piattaforme base di esecuzione, non ultima la diffusione di pratiche didattiche in forma laboratoriale volte all'apprendimento del metodo, inducono a credere, invece, che sia già piuttosto ampia la cerchia di designer che intende spingersi a reimpossessarsi degli strumenti del progetto digitale per modellarli secondo una rinnovata volontà creativa collettiva.

03
 FF Beowolf,
 1989.
<https://vimeo.com/49548029>
<http://letterror.com/fontcatalog/>
fontfont-beowolf/

I precedenti e le prospettive contemporanee

Nell'estensione della tematica [10] alcuni momenti centrali nello sviluppo della tipografia digitale orientano alla lettura delle esperienze emergenti nel campo del *type programming*.

Per primo Kinross (2004, pp. 179-205) individua le origini della modernità digitale nei progetti di Donald Knuth e dei suoi collaboratori. MetaFont (1977-1979), il riferimento imprescindibile, innesta la connessione tra forme geometriche alfabetiche e la matematica in chiave informatica. Il prefisso "meta" indica trasformazione e superamento del noto e lo si ritrova oggi, volutamente, in Metaflop, una piattaforma aperta per l'utilizzo del Metafont, e nel progetto di Metapolar, sua evoluzione in community [11].

Il lavoro di John Maeda è altrettanto basilare, quando, ancor prima delle attività al MIT, con i *Reactive books* (dal 1994) cerca una relazione diretta con l'utente a cavallo

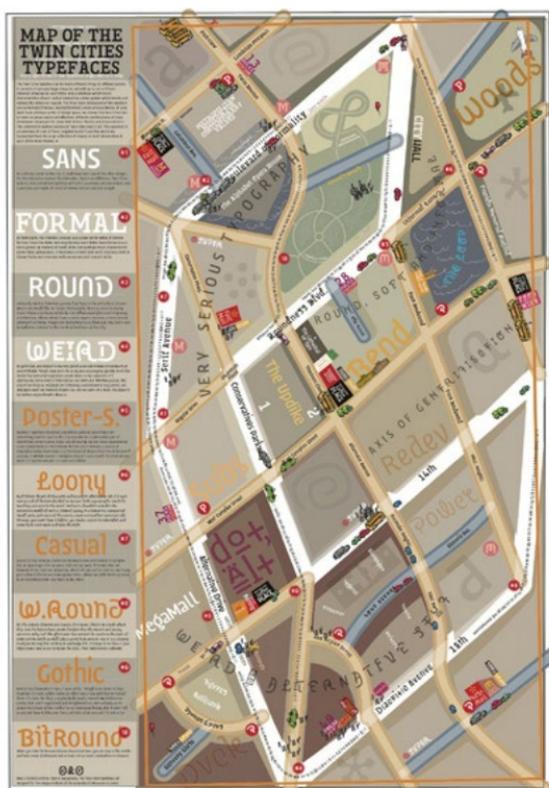
tra carta e digitale, tra pensiero concettuale e immaginativo (Russo, 2006, p. 152) e con i suoi allievi sperimenta scritture codicizzate attraverso pratiche di computazione visiva condivise (Maeda, 2004). Già nel 2001 gli allievi Casey Reas e Ben Fry superano il maestro dando il via a Processing [12], linguaggio open-source creato appositamente per trasmettere la programmazione generativa a studenti di discipline umanistiche e arti visive [fig. 02]. Mentre la messa a punto e commercializzazione degli strumenti più diffusi per i type-designer rimane «saldamente nelle mani di poche società» (Kinross, p. 203), lo sviluppo parallelo della cultura hacker, dei movimenti Open Source e Free software, ha raggiunto in ogni modo il design dei caratteri, stimolando una parte consistente di giovani progettisti a integrare gli applicativi con codici

04



04
Esempio di responsive screen type. Letterror, 2015

05



05

Twin, 2002.
Specimen.
<http://letterror.com/portfolio/twin-cities/>

06

Laika, 2009.
<https://vimeo.com/6993808>

personalizzati se non persino a creare i propri linguaggi di programmazione.

Non è fortuito che l'open source Python sia stato ideato da Guido Van Rossum (1989), il cui fratello Just, con Erik van Blokland, costituisce il team Letterror, avanguardia del type-programming e modello di ispirazione di molte delle esperienze attuali più significative [13].

Letterror si chiesero, fin dagli anni Ottanta, che cosa sarebbe successo se invece di disegnare un alfabeto avesse creato un software per disegnarlo. Con un approccio astratto al disegno dei tipi e utilizzando la programmazione in un flusso costante di lavoro, metteranno a nudo le potenzialità della macchina automatizzata, prima attraverso la componente ludico-esplorativa (che da sempre accompagna la programmazione) quindi finalizzando sempre più la ricerca a rispondere a bisogni espressi o latenti dalla società.

Obiettivo di Letterror è conferire «liveliness» ai segni alfabetici (Van Blokland, van Rossum, 1990; Middendorp,

2000) affinché siano vitali, dinamici, rispondenti alle trasformazioni: “reattivi”, come suggeriva Bil’ak.

È noto il caso di Beowulf (del 1989, ancora sorprendente), il primo *randomfont* nato dal presupposto che le forme in outline possono essere stampate ogni volta in forma diversa [fig. 03]. La componente di casualità è introdotta nel progetto con gradi di variabilità e irregolarità diversi, favorendo l’esplorazione dei limiti di riconoscibilità e leggibilità delle forme alfabetiche; tale esperienza è risultata fondamentale per il progetto delle *variable fonts* contemporanee (Rickner, 2016).

Proprio i *responsive type* che coniugano la trasformabilità dei caratteri all’adattività tra diversi device, sono il nuovo orizzonte di design di Letterror. Non solo, quindi, sperimentazioni al di fuori di una immediata commerciabilità quanto input per un mercato che cerca sempre più di ottimizzare l’interconnessione dei media e degli oggetti digitali quotidiani [14] [fig. 04].

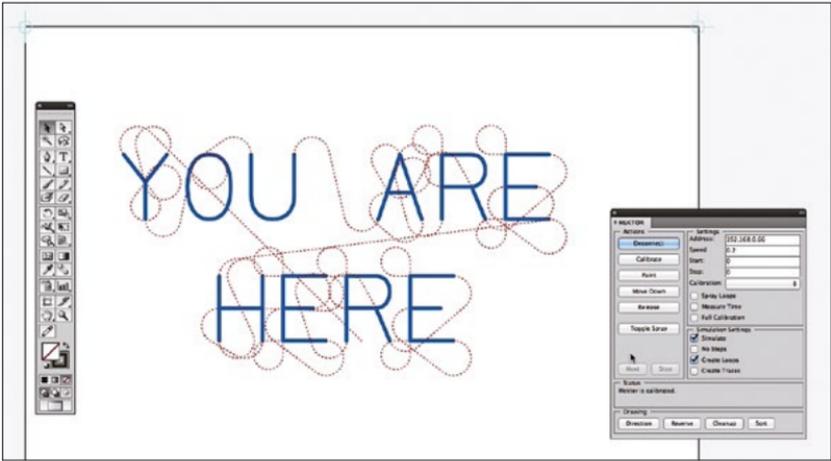
Altra pietra miliare del duo olandese è Twin [15], un *type-software* che, progettato come piattaforma web, reagisce a input diversi (per esempio la mutevolezza dei dati climatici), per offrire agli users ogni volta risultati personalizzati [fig. 05]. Il progetto, ponendo in relazione la font Twin con la declinazione di una identità visiva che rispondesse in modo dinamico a una pluralità di voci [16], ha aperto il progetto tipografico ad una complessità linguistica senza precedenti.

Nell’avanzare della ricerca tesa a scoprire la natura autentica del digitale, si possono individuare diversi esempi che, come Twin, tessono relazioni con il contesto. Se non sempre commerciabili, perché esiti di ricerche indipendenti o accademiche, sono indice di quella desiderata vivacità, aderenza al presente, che motiva la tipografia d’avanguardia.

Significativo il caso del progetto Laika (di Michael Flückiger and Nicolas Kunz, 2009) [17], un sistema interattivo di generazione dinamica di *screen type* che reagiscono in contenuto linguistico e formale a vari input numerici:



06

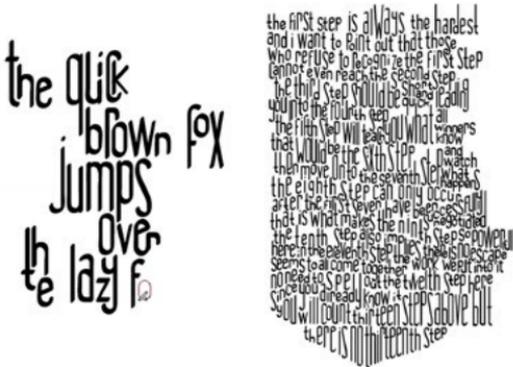


07

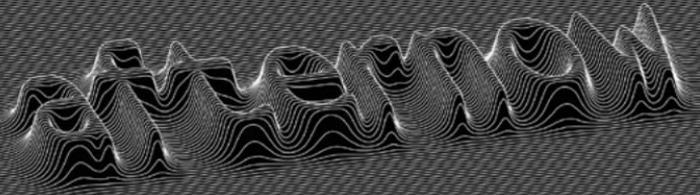
dati di borsa, battito cardiaco, peso, clima, movimento fisico, trascorrere del tempo... [fig. 06]. La ricerca promette sicuramente evoluzioni in altri ambiti tecnologici per le forti implicazioni con l'*information visualization*, la grafica statistica e il contesto degli oggetti interconnessi. Il type-design "assistito" dalle scienze matematiche, inoltre, è uno strumento di esercizio efficace in particolare in ambito formativo (Arista, D'Ellena, Perondi, 2012). Offre uno strumento di esplorazione che contribuisce a evolvere i principi del Basic design sciogliendo l'ancor viva polarizzazione tra scienze umane e matematiche (Lussu, 2007; Perondi, 2013). Molteplici sono le esperienze diffuse sul territorio italiano ove una nuova generazione di docenti e professionisti coinvolge studenti-designer in attività di workshop e sperimentazione, all'interno, o parallelamente, all'ambito accademico [18]. Significativo il contributo riportato dalle molteplici esperienze didattiche svolte da Luciano Perondi che sottolinea come l'insegnamento del disegno dei caratteri

07
You are here:
The design of Information,
 Londra, Design Museum, 2005.
 Hektor tratteggia il movimento della bomboletta spray. <https://vimeo.com/75238390>

08
Lettering Tool,
 per Scriptographer di Jonathan Puckey, 2005; cover di Jetz/now, Luna Maurer. <https://jonathanpuckey.com/projects/lettering-tool/>



08



attraverso gli strumenti matematici e informatici, sia un esercizio metodologico fondamentale alla soluzione di problemi progettuali; utile quindi in campi anche distanti dal design grafico e della comunicazione, perché pone lo studente di fronte a problemi specifici e, attraverso un esercizio di razionalizzazione e scomposizione degli elementi, permette lo sviluppo di abilità nella precisazione dei problemi e individuazione di soluzioni attraverso strumenti personalizzati.

Complesso e interdisciplinare il percorso aperto nel 2013 con il laboratorio di ricerca *X una variabile in cerca d'identità* (FF3300, Pazlab) che ha visto la partecipazione di figure di spicco nel mondo della comunicazione visiva e della critica assieme ad un gruppo scelto di partecipanti, per un percorso di sperimentazione tra strumenti teorici, metodologici e informatici, con l'obiettivo specifico di sviluppare *tool* per il design della comunicazione e la tipografia.

Type processing in prospettiva convergente

Il type design con strumenti computazionali conduce la scrittura digitale a "sintetizzare" (proprio come un *synth* per gli impulsi elettrici in suoni) il carattere in forme che pongono in relazione fra loro tutti gli elementi e i parametri tipografici, la cui variazione (programmata e automatizzata) conduce ogni volta ad una figurazione inedita, rinnovando il valore visivo delle forme alfabetiche.

Queste «neografie» (Polano, Vetta, 2003, p. 25) divengono esse stesse dei sistemi, dei linguaggi che necessitano, per essere vivi, di una comunità che le pratichi, le mantenga attive e ne decida il futuro (Lehni, 2011; 2016, p. 72).

È il caso, un esempio fra tutti, di *Scriptographer* di Jürg Lehni (dal 2001) e della sua evoluzione in *Paper.js*, con

Jonathan Puckey [19], che trovano sostanza nella sperimentazione partecipata (due anni di ricerca alla Ecal dal 2008) ed in sessioni di progetto collettive ove macchine sceniche trasformano la scrittura in un ampio, ritmico, gesto automatico (Hektor, 2002; Rita, 2005; Viktor, 2006) [fig. 09] [fig. 10]. Entrambi i progetti vengono sviluppati attraverso *switch* tra il codice e la modellazione automatica (Lehni, 2011a), in un ciclo continuo tra input al sistema-elaborazione algoritmica-output, inaugurando una pratica «making-in-thinking» che modella gli strumenti mentre progetta (Shim, 2016): «Scriptographer puts the tools back in the hands of the user. It confronts a closed product with an open source philosophy» (Lehni, Womack, 2006) [fig. 07] [fig. 08] [fig. 09].

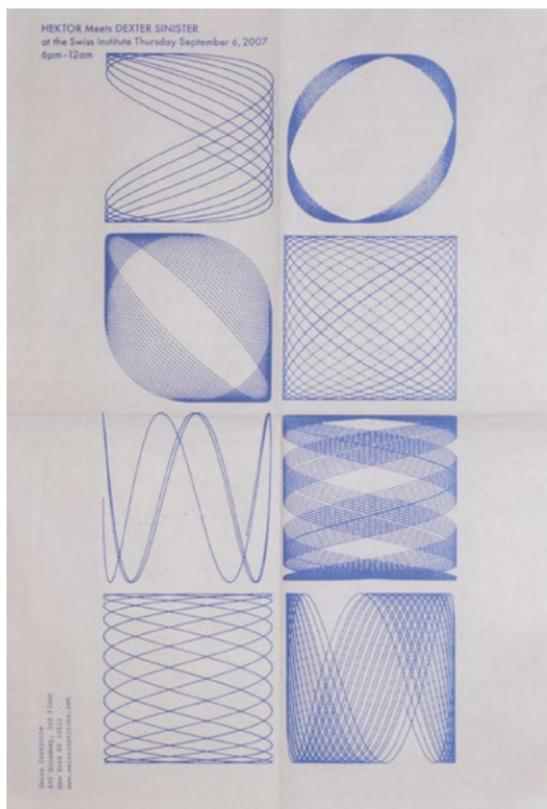
L'impatto che la programmazione e i sistemi computazionali hanno sul design tipografico e grafico sono molteplici, non solo perché, come “tecniche”, conducono a risultati ed evoluzioni in termini di linguaggio visivo, quant'anche, a nostro giudizio, perché osservabili come esiti di pratiche relazionali inusitate sin ora nella consuetudine del progetto tipografico: funzionali alle esperienze di formazione, condivisi in piattaforme libere che possono essere integrate e aggiornate costantemente, trasformano il progetto in un patrimonio collettivo.

La flessibilità generativa delle nuove scritture, resa possibile dal connubio tra informazioni geometriche e codice, può rispondere a esigenze multiple del progetto, aderire a funzionalità di diverse interfacce in modo contestuale, assumere configurazioni e varianti che espandono la capacità di customizzazione e adattività, indirizzando a prospettive di avanzamento nella produzione di artefatti comunicativi di un prossimo futuro.

I diversi esempi qui presentati, ugualmente osservati in chiave di autorialità relazionale, aprono la riflessione sul



10
Jürg Lehni, Alex Rich, spiegano Viktor Drawing Machine (2006). *A recent History of Writing and Drawing*, Institute of Contemporary Arts, Londra, 2008



nuovo ruolo del disegnatore di caratteri contemporaneo che, con consapevolezza “registica” delle complessità del progetto, comprende come nell’avvalersi di sistemi computazionali il “paradigma dell’esperto” (Jenkins, 2007, p. 31) non sia più sostenibile. La relazione esistente tra convergenza mediatica e cultura partecipativa contribuiscono a dar forma al più ampio progetto di acquisizione e diffusione collettiva della conoscenza che passa, anche, attraverso la riformulazione delle forme alfabetiche.

11

Manifesto per *Hektor Meets Dexter Sinister*, Swiss Institute, New York, 2007. Jürg Lehni e Dexter Sinister.
<https://vimeo.com/15823044>

NOTE

[1] Peter Bil'ak, grafico, type-designer, docente e critico slovacco attivo a L'Aia, autore delle fonderie digitali Typotheque, Indian Type Foundry, della rivista Dot Dot Dot.
<http://www.peterbilak.com>

[2] «Il termine "carattere parametrico" in tipografia fa riferimento all'insieme delle relazioni esistenti tra tutti gli elementi e parametri tipografici (...)» (Perondi, 2013, p. 101).

[2] «Come ha osservato Marshall McLuhan, il contenuto primario di ogni nuovo mezzo è di solito una forma resa familiare dal mezzo che lo ha preceduto» (Chapell, Bringhurst, 1999, p. 318).

[4] Si vedano gli scritti di Giovanni Lussu: "La grafica è scrittura", *Lineagrafica*, n. 5, 1991, pp. 14-19; "Design e scrittura", *Domus*, n. 796, 1997, pp. 102-108; "Il trionfo di Gutenberg", *Iter*, n. 2, 1998, pp. 75-80; *La lettera uccide*, Viterbo, Stampa alternativa, 1999, pp. 196.

[5] «Ma possiamo ancora chiamarli tipi?» si domanda Sergio Polano (Polano, Vetta, 2003, p. 25), e nell'argomentare i nuovi tipi digitali sceglie di adattare l'espressione "neografia" coniata da Roland Barthes. Prosegue la riflessione Dario Russo «Cosa dovremmo dire noi che ci troviamo a leggere (o a guardare) una scrittura ancor più fluida e metamorfica di quelle che lo stesso Barthes avrebbe potuto immaginare?» (Russo, 2013, p. 103).

[6] Stefano Micelli, "Lavorare con le mani", p. 27, in *Futuro artigiano*, Venezia, Marsilio, 2011, p. 222.

[7] *Wysiwyg, what you see is what you get*, è il paradigma alla base delle interfacce contemporanee; il metodo proposto dalla tipografia parametrica trasforma l'acronimo in *Wygwyw, what you get is what you want*, quel che ottieni è quel che vuoi (Arista, D'Ellena, Perondi, 2012, p.118; Rossi, 2013, p. 21).

[8] Si rimanda a Umberto Eco, *Opera aperta*, Milano, Tascabili Bompiani, 1962, pp. 309. Del concetto se ne trova maturazione in Nicolas Bourriaud, *Esthétique relationnelle*, 1998 (tr. it. *Estetica relazionale*, Milano, Postmedia books, 2010, pp. 127).

[9] Il nesso tra immagini generative e suoni è oggi evidente nella pratica del *vjing*, performance che trasforma in visioni generative la scena del dj musicale avvalendosi di software come *vvvv*.
<https://vvvv.org/>

[10] Si rimanda alle references che descrivono il processo evolutivo del Computer Type Design: D'Ellena, Perondi, 2013; Lehni, 2011b; Lust, McWilliams, Reas, 2010.

[11] <http://www.metaflop.com/>; <http://metapolator.com/home/> [Ottobre 2016]

[12] <https://processing.org/> [Ottobre 2016]

[13] <http://letterror.com/> [Ottobre 2016]

[14] Proprio la Monotype sta perfezionando un sistema di font bitmap di alta qualità ed estrema leggerezza per le interfacce IOT. Junko Yoshida, *Fonts Could Set IoT Devices Apart*, 2015. goo.gl/K6TvZG [Ottobre 2016]

[15] Nel 2002 il Design Institute of the University of Minnesota invita sei designer al concorso Twin Cities Design Celebration per la regione urbana della città gemelle Minneapolis e St. Paul. Il progetto scelto è Twin di Letterror. Anche Peter Bil'ak parteciperà con il progetto di una font reattiva, History type, con fun-

zione didattica della storia della tipografia (Sfligiotti, 2006; Bil'ak, 2010).

[16] Per approfondimenti sulle identità visive dinamiche si rimanda ad alcuni testi essenziali: Cristina Chiappini, Andrea Cioffi, "Identità cinetiche. Alcune case history di sistemi variabili", in *Progetto Grafico*, n. 9, 2006, pp. 108-111; Giovanni Anceschi, Cristina Chiappini, "Hard, soft e smart: gli stili registici dell'identity design", in *Progetto Grafico*, n. 9, 2006, pp. 108-111; Ulrike Felsing, *Dynamic identities in Cultural and Public Contexts*, Baden, Lars Muller Publisher, 2010, pp. 254; Cristina Chiappini, Silvia Sfligiotti, *Open projects. Des identités non standard*, Paris, Pyramid, 2010, pp. 191; Irene van Nes, Paul Hygues, *Dynamic Identities. How to create a living brand*, Netherland, Bis Publishers, 2013, pp. 223; Andrew Blauvelt, Ellen Lupton (a cura di), *Graphic Design: Now in Production*, Walker Art Center, 2011, pp. 240.

[17] <http://www.laikafont.ch/> [Ottobre 2016]

[18] Tra i diversi progetti si citano lKern (dal 2002, di Iginio Marini) e Orthotype (Enrico Bravi, Paolo Palma, Mikkel Crone Koser, 2004). Le competenze dei type-designer e programmatori si compenetrano all'interaction design, al generative design, ai digital media. Alcuni protagonisti italiani attivi nel campo: Lorenzo Bravi, Massimo Franceschetti, Ermanno Guida, il team FF3300, Iginio Marini, Matteo Moretti, Giorgio Olivero, Michele Patané, Luciano Perondi, Gianni Sinni, Laura Snidaro e molti altri.

[19] <https://scriptographer.org/>; <http://paperjs.org/> [Ottobre 2016] Scriptographer nasce come tool per ampliare il potenziale di Illustrator ed evolve nell'indipendente progetto Paper.js.

REFERENCES

Flusser Vilém, *Krise der Linearität*, 1988 (tr. ing. *Crisis of Linearity*, 2007). goo.gl/XOB6XX [Ottobre 2016]

Van Blokland Erik, van Rossum Just, "Is best really better", *Emigre magazine*, 18, 1990. goo.gl/YhOlxe [Ottobre 2016]

Karow Peter, *Digital typefaces. Description and formats*, Berlin, Springer-Verlag, 1994, pp. 448.

Chappell Warren, Bringhurst Robert, *A short history of the printed word*, 1999 (tr. it. *Breve storia della parola stampata*, Milano, Sylvestre Bonnard, 2004, pp. 357).

Knuth Donald Ervin, *Digital typography*, Stanford CA, CSLI Publications, 1999, pp. 685.

Maeda John, *Design by numbers*, Cambridge-London, The MIT Press, 1999, pp. 256.

Letterror, *Letterror*, NL, Rosbeek, 2000. goo.gl/guGGQF [Ottobre 2016]

Middendorp Jan, *Toolspace*, 2000. goo.gl/UMx4B3 [Ottobre 2016]

Polano Sergio, Vetta Pierpaolo, *Abecedario*, Milano, Mondadori Electa, 2003, pp. 247.

Bil'ak Peter, "Letterror, designers and programmers", [Grrrrr, 1998], *Typotheque*, 2004. goo.gl/24Z1oi [Ottobre 2016]

Flusser Vilém, "Società alfanumerica", pp. 28-50, in *La cultura dei media*, Milano, Bruno Mondadori, 2004, pp. 296 ("Alphanumerische Gesellschaft" (1989), in *Medienkultur*, 1997).

Kinross Robin, "Modernity after modernism", *Modern typography*, **2004** (tr. it. "Modernità dopo il modernismo", p. 179-205, *Tipografia moderna*, Viterbo, Stampa alternativa, 2005, pp. 301).

Maeda John, *Creative Code*, Londra, Thames & Hudson, **2004**, pp. 240.

Bil'ak Peter, "Experimental typography. Whatever that means", [*Items*, n. 1, 2005], *Typotheque*, **2005**. goo.gl/ssxSnS [Ottobre 2016]

King Emily, "New Faces (Chapter Five: The Netherlands)", [*New Faces: type design in the first decade of device-independent digital typesetting (1987-1997)*], Kingston University, PhD Thesis 1999], *Typotheque*, **2005**. goo.gl/TTtGz [Ottobre 2016]

Maldonado Tomás, *Memoria e conoscenza. Sulle sorti del sapere nella prospettiva digitale*, Milano, Feltrinelli, **2005**, pp. 310.

Lehni Jürg, Womack David, *Tools to make or break*, Eye, **2006**. goo.gl/W8Ovhr [Ottobre 2016]

Russo Dario, *Free graphics*, Milano, Lupetti, **2006**, pp. 173.

Jenkins Henry, *Convergence culture: where old and new media collide*, 2006 (tr. it. *Cultura convergente*, Milano, Apogeo, **2007**, pp. 368).

Sflogiotti Silvia, "Interview with Peter Bil'ak, Milano, 29.05.02", [*Progetto Grafico*, n. 9, 2007], *Typotheque*, **2006**. goo.gl/5KKYev [Ottobre 2016]

Lussu Giovanni, "Tipografia e oltre", pp. 241-291, in Bucchetti Valeria (a cura di), *Culture visive*, Milano, Edizioni Polidesign, **2007**, pp. 290.

Crossland David, *The free font movement*, Thesis MA Typeface Design, University of Reading, **2008**, pp. 105. goo.gl/j3k0gg [Ottobre 2016]

Bil'ak Peter, "The history of history", [*Livraison*, 13], *Typotheque*, **2010**. goo.gl/rYZKXc [Ottobre 2016]

Lust, McWilliams Chandler, Reas Casey, *Form+Code in Design, Art, and Architecture*, New York, Princeton Architectural Press, **2010**, pp. 176. goo.gl/WH0a [Ottobre 2016]

Lussu Giovanni, "Paura della matematica", *Progetto Grafico*, n. 20, **2010**, pp. 12-16.

Marini Iginio, "Matematica e tipografia", *Progetto Grafico*, n. 20, **2010**, pp. 17-19.

Patanè Michele, "Tipografia, progettazione e matematica", *Progetto Grafico*, n. 20, **2010**, pp. 20-25.

Perondi Luciano, "Progettazione e matematica", *Progetto Grafico*, n. 20, **2010**, pp. 10-11.

Armstrong Helen, Stojmirovic Zvezdana, *Participate. Designing with User-Generated Content*, New York, Princeton Architectural Press, **2011**, pp. 160.

Bil'ak Peter, "Conceptual Type?", *Typotheque*, **2011a**. goo.gl/cf0MBw [Ottobre 2016]

Bil'ak Peter, "We don't need new fonts...", [8 Faces mag, n. 3, 2011], *Typotheque*, **2011b**. goo.gl/HMLVs [Ottobre 2016]

Lehni Jürg, "Teaching in the spaces between code and design", Eye, n. 81, **2011a**. goo.gl/2VeBwa [Ottobre 2016]

- Lehni Jürg, "Typeface as Program", [François Rappo, *Typeface as Program ECAL*, 2009, pp. 180], *Typotheque*, **2011b**. goo.gl/leyF71 [Ottobre 2016]
- Arista Roberto, D'Ellena Alessio, Perondi Luciano, "Parametric Typography as Didactic Method", pp. 116-135, in Marques Horácio Tomé, Mendonça Rui, Quelhas Victor, *III Encontro de Tipografia: Livro de Atas*, Porto, Edição eletrônica do III Encontro de Tipografia, **2012**, pp. 320.
- Bohnacker Hartmut, Groß Benedikt, Laub Julia, Lazzeroni Claudius (edited by), *Generative Design: Visualize, Program, and Create with Processing*, New York, Princeton Architectural Press, **2012**, pp. 472. goo.gl/u5lCm [Ottobre 2016]
- D'Ellena Alessio, Perondi Luciano, "T come Type design. Progettazione parametrica e assistita dei caratteri", pp. 100-109, *Ottagono*, n. 263, **2013**.
- Lehni Jürg, Rozendaal Rafaël, *Compression by Abstraction. A Conversation About Vectors*, **2013**. goo.gl/PC8G2t [Ottobre 2016]
- Lupton Ellen, *Type for screen*, New York, Princeton Architectural Press, **2014**, pp. 208.
- Reas Casey, Fry Ben, *Processing. A Programming Handbook for Visual Designers*, s.l., The MIT Press, **2014**, pp. 720.
- Rossi Fabrizio M., "Il carattere dei caratteri: sistemi di classificazione e nuove tendenze nella tipografia", *I Castelli di Yale*, n. 1, **2014**, pp. 39-59. goo.gl/XlRWWs [Ottobre 2016]
- Ford Paul, "What Is Code?", *Businessweek*, n. 11, **2015**. goo.gl/oruJ6a [Ottobre 2016]
- A2/SW/HK, "A new generation of font designers are making their tools available to others, and this is changing the landscape of design", *Graphic*, n. 37, **2016**, pp. 133-144.
- Arista Roberto, "RoboTools. L'influenza dell'open source sugli strumenti di produzione del carattere tipografico", *Progetto Grafico*, n. 30, **2016**, pp. 33-39.
- Armstrong Helen, *Digital Design Theory*, New York, Princeton Architectural Press, **2016**, pp. 152.
- Cangiano Serena, "Coding come modo di pensare. Intervista a Casey Reas", *Progetto Grafico*, n. 30, **2016**, pp. 10-19.
- Lehni Jürg, "The idea in between the manual process and the computer-aided, semi-automatic tool", *Graphic*, n. 37, **2016**, pp. 21-30.
- Rickner Tom, "Part 1: from TrueType GX to Variable Fonts", *Monotype.com*, **2016a**. goo.gl/wbnGXE [Ottobre 2016]
- Rickner Tom, "Part 2: from TrueType GX to Variable Fonts", *Monotype.com*, **2016b**. <https://goo.gl/L1JX1s> [Ottobre 2016]
- Shim Kyuha, "Computation as Logic: Production + Process in Graphic Design", *Graphic*, n. 37, **2016**, pp. 6-8.
- Van Blokland Erik, "Most of the question for designers need systems as answers", *Graphic*, n. 37, **2016**, pp. 67-74.

Il percorso di visita del museo. Scenari di interazione

Alessandra Bosco Università di San Marino, Dipartimento di Economia, Scienza e Diritto
alessandra.bosco@unirms.sm

Il contributo riflette sull'esperienza del fruitore all'interno del museo rivolgendo l'attenzione su come l'adozione delle nuove tecnologie abbia modificato e modifichi il sistema di relazioni tra oggetto, persona e spazio. Il museo, luogo di conservazione e di tutela del patrimonio culturale è nello stesso tempo struttura a servizio della società e del suo sviluppo. Quale medium formativo il museo si impegna dunque nella comunicazione dei contenuti e dei valori delle collezioni esposte in un processo mutevole che si configura ponendo al centro il visitatore, i suoi interessi e le sue differenti esigenze.

Museo, Fruizione, Interazione, Esperienza dell'utente, Visita

The paper reflects on the museum user-experience by focusing on the adoption of new technologies. The use of these tools changed and is still changing the relationship among objects, people and spaces. The museum, conceived as a conservation and safeguard place, is at the same time an institution in the service of society and its development. As educational medium the museum communicates the contents and the values of the collections through a variable process centralized on interests and different needs of visitors.

Museum, Fruition, Interaction, User-experience, Visit

«In quanto sistema di comunicazione, il museo dipende dal linguaggio non verbale degli oggetti e dai fenomeni osservabili. È innanzitutto un linguaggio visuale, che può diventare anche uditivo e tattile. Il suo potere comunicativo è così intenso che la responsabilità etica del suo utilizzo deve costituire una priorità per i professionisti museali.»

(Cameron, 1968, p. 34)

Il museo, espressione materiale del racconto di una società, mostra nella sua collezione ciò che è ritenuto maggiormente significativo della storia e dell'identità dei popoli [1]. Modalità di ricerca, selezione, conservazione, comunicazione e fruizione degli elementi esposti tramandano, unitamente alle memorie e ai valori di comunità ed epoche passate, la cultura e l'atteggiamento della società del presente nei confronti del passato e dello stesso presente, ancora da storicizzare ed eventualmente da musealizzare. L'acceso dibattito tra studiosi sulla definizione di museologia, a partire dagli anni cinquanta e tuttora aperto e articolato, conferma poi in modo ulteriore la mutevolezza e duttilità dell'entità museo, capace di plasmarsi nei confronti delle caratteristiche del contesto storico, geografico, socio-economico, culturale e tecnologico a cui appartiene (Boylan, 2004; Marani, Pavoni, 2006). Così, nel corso della storia, i "contenitori" delle preziose collezioni private raccolte tra Medioevo e Rinascimento dagli intellettuali, dall'aristocrazia e dalla nobiltà al fine di dichiarare la propria superiorità – tra queste possono essere annoverate tanto le collezioni dei Medici, dei Gonzaga, dei Visconti o degli Sforza su territorio italiano, quanto quelle dei re di Francia o di altre famiglie reali europee – aprono le loro porte per mostrarsi ai signori, agli studiosi o agli artisti che richiedono di vederne il patrimonio. Ma la più grande trasformazione del concetto museale avviene forse nel XVIII secolo, quando la volontà di democratizzazione della cultura, sostenuta in particolare dall'Illuminismo, porta all'apertura dei musei per il pubblico. Tra i primi, il British Museum di Londra viene istituito e aperto nel 1759 con una legge del Parlamento nella quale si dichiara espressamente che il museo non si rivolge solo alla ricerca e all'intrattenimento di dotti e curiosi, bensì è pensato ad uso e beneficio di un pubblico generico (Vergo, 1989; Geoffrey, 2004). Poco dopo la Rivoluzione francese, nel 1793, la trasformazione del palazzo del Louvre consegna anche ai francesi il museo nazionale, le *Musée Français*. Si tratta di musei "universali" in cui il pubblico può apprezzare tanto le opere della collezione iniziale quanto i trofei di guerra che, alle-

stiti spesso in modo evocativo, portano la popolazione a conoscenza dei patrimoni internazionali, celebrando allo stesso tempo il ruolo avuto dal proprio Paese nei processi storici. La magnificazione della grandezza della famiglia al potere lascia dunque spazio a quella del Paese, promuovendo la diffusione della conoscenza e l'educazione alla conservazione, oltre alla comunicazione del patrimonio naturale, artistico, scientifico e letterario. Diviene così esplicita la doppia natura del museo che, luogo di conservazione e di tutela, spazio privilegiato dove poter contemplare l'unicità e il valore delle opere esposte – posizione che trova nelle trattazioni sull'estetica di Benedetto Croce il più alto riferimento [2] – è nello stesso tempo luogo a servizio della società e del suo sviluppo, finalizzato alla ricerca, all'educazione e al diletto. Emergono allora questioni alle quali si rivolge l'attenzione dei museologi di tutto il mondo e di tutti i tempi. Il ruolo educativo del museo introduce infatti alcune delle principali problematiche ancora attuali nel dibattito tra professionisti del settore: l'importanza della comunicazione del contenuto museale e la variabile interpretativa della stessa; il rapporto tra contenuto e contenitore e dunque il progetto architettonico e di allestimento museale concepito come *medium* spaziale della collezione nelle sue molteplici declinazioni; ed in ultimo, ma non certo per importanza, piuttosto per periodo in cui si è manifestata, la centralità del visitatore, utente dai diversificati interessi ed esigenze, passivo o partecipativo, a cui presentare un museo in cui si possa rispecchiare, mettendo in scena la continua evoluzione del concetto di *comfort*, unitamente all'utilizzo delle tecnologie più attuali.

L'esposizione ai fini formativi di una utenza sempre più allargata – attualmente la comunicazione all'interno di contesti museali è uno dei campi applicativi in cui meglio si sta esercitando la pratica inclusiva del *design for all* [3] – porta al soddisfacimento dell'intento comunicativo dichiarato e alla conseguente definizione e trasmissione di messaggi/informazioni al pubblico, individuato come destinatario [4]. Ciò comporta la presenza di elementi descrittivi posizionati accanto alle opere, didascalie più o meno evidenti ed accessibili, più o meno articolate e complesse, a seconda della prefigurazione dell'utente medio e dell'esistenza di ulteriori strumenti documentali. Pannelli testuali, disposti all'entrata delle sale, possono accompagnare nella visita presentando approfondimenti atti a contestualizzare le opere esposte nei confronti degli avvenimenti storici del periodo, dei movimenti artistici di appartenenza, o ancora delle specifiche tecniche utilizzate, riportando il curioso ad inoltrarsi nel mondo

della cultura materiale del tempo, tra gli strumenti di lavoro utilizzati per la realizzazione delle opere. Se la presenza dei supporti testuali, analogici quanto digitali, in una mostra temporanea arricchisce, guida ed esaudisce il desiderio di sapere del fruitore nel suo percorso di visita, all'interno di un museo, spesso allestito in un palazzo storico precedentemente adibito ad altra destinazione e fortemente caratterizzato, la stessa può risultare invasiva, senza considerare la totale avversione del pubblico di "contemplativi" a cui precedentemente si è fatto riferimento. La trasposizione in formato audio della spiegazione dei punti di maggiore interesse, trattati abitualmente dalle visite guidate tenute da operatori specializzati, rende il percorso di visita più agevole, consentendo al visitatore di muoversi nello spazio con i propri tempi, osservando le opere e ascoltandone la spiegazione in simultaneo. L'audioguida inoltre, non dovendosi confrontare con i vincoli fisici di ingombro delle spiegazioni fornite, rappresenta una prima possibilità di personalizzazione del percorso di visita, introducendo più livelli di approfondimento delle tematiche esposte. Il visitatore sceglie autonomamente tra i contenuti resi disponibili da parte del museo che, segnalati con numeri dislocati in calce alle didascalie e posizionati in ordine crescente, forniscono un chiaro riferimento al percorso predefinito, pur nella libertà di rimodulazione da parte dell'utente. L'adozione delle attuali tecnologie può rendere questa esperienza di ricezione dei contenuti anche più immediata e coinvolgente. Sensori in grado di rilevare l'entrata e la sosta del visitatore in una stanza, o i movimenti della persona in prossimità di un'opera, possono infatti avviare o interrompere l'ascolto delle relative spiegazioni – si tratti indifferentemente di approfondimenti sulle sale o sulle opere in esposizione – senza alcuna distrazione da parte del fruitore che, attratto da alcune opere più che da altre, può soddisfare la sua voglia di apprendimento accompagnato da un percorso audio personalizzato che si configura nella sua libera fruizione dello spazio nel tempo. L'impiego di apparati ad avvio automatico, offrendo la possibilità di sincronizzare il percorso con sistemi video, audio e luci, è in grado di valorizzare la visita a seconda della collezione museale esposta, del livello di interazione progettato e della tipologia di dispositivo fornito al visitatore. La dotazione di supporti multimediali come Personal Digital Assistant (PDA) e smartphone rende poi l'esperienza di visita ancora più ricca e partecipata, permettendo l'accesso a contributi di approfondimento dove la piena sincronizzazione di audio e video induce un'esperienza pluri-sensoriale. Dove previsto, il dispositivo può divenire anche

supporto per la fruizione di contenuti aumentati e virtuali accessibili mediante Rfid, Nfc, la lettura di marker come QR-code o grazie all'inquadratura di oggetti precedentemente mappati, permettendo al curioso la diretta e personale interrogazione e consultazione delle opere [fig. 01]. La dotazione di dispositivi multimediali, atta a coinvolgere nella fruizione di contenuti disponibili mediante l'uso delle più avanzate tecnologie, porta il visitatore – con un importante salto temporale nel passato – anche al rinnovato utilizzo del primo e più tradizionale strumento di visita, la guida cartacea, riattivandone la consapevolezza nei confronti del percorso. Su questi strumenti è infatti riprodotta, in maniera completa e aggiornata, la tradizionale guida che, rispettando la consueta architettura dei contenuti, propone tra le priorità la visualizzazione della planimetria dell'edificio. Qui, oltre ad essere segnalate le differenti tipologie di percorso previste, il visitatore può identificare la sua posizione – qualora non fosse già segnalata – e orientarsi nel tempo e nello spazio capendo a che punto del percorso espositivo si trova, quali opere dovrà ancora incontrare e potendo stimare la sua permanenza nel rispetto dei propri interessi e del tempo disponibile. La lettura delle proprie coordinate rispetto allo spazio e al posizionamento delle opere e la sistematizzazione dei contenuti su più livelli, simile ai portali che oggi quotidianamente consultiamo, rendono l'interazione e la fruizione del dispositivo facile e intuitivo. Ma la libertà nell'osservazione dell'opera, resa dalla trasposizione in audio dei tracciati testuali – atta anche a svincolare l'apparato comunicativo del museo dalle pareti dello stesso – assume con l'adozione di queste tecnologie, nuovi limiti, più o meno evidenti a seconda del dispositivo individuale in uso.

L'ausilio utilizzato infatti, inibendo la condivisione dei contenuti con gli altri visitatori, dà autonomia di percorso al singolo, ma può condurre il fruitore ad una forma di isolamento indotta, peraltro, anche dalla stessa natura del dispositivo su cui concentra l'attenzione. E l'educazione, primaria ragione all'origine del museo pubblico, diviene comunicazione sorda, unilaterale, che prevede la condivisione tra museo e pubblico di oggetti facenti parte di collezioni e delle informazioni prodotte da studi e ricerche sugli stessi, senza ammettere alcuna possibilità di risposta da parte degli individui che, isolati nei confronti dell'ambiente, non trovano modo di interagire, nemmeno indirettamente. Certamente il fruitore acquisisce nel corso della visita alcune delle informazioni culturali proposte, ma l'esclusiva ricezione e la non condivisione dei contenuti, oltre a poter generare la non interiorizzazione



01

degli stessi, non rispondono alle esigenze educative di un pubblico maturo come l'attuale.

L'abbondanza di risorse digitali, quali testi, immagini, video, audio, realtà aumentata e animazioni – ottenuta anche grazie al finanziamento di progetti di digitalizzazione e catalogazione di archivi e risorse museali – offerta e resa consultabile e condivisibile da ciascuno tramite l'uso del *web* e dei *social network*, ha reso il pubblico più consapevole, informato ed esigente nei confronti del museo di cui può anche pianificare virtualmente in rete il percorso di visita personalizzandolo sul suo profilo e riceverne in seguito la storia [5].

Il visitatore che oggi può avere accesso immediato a qualsiasi informazione in rete, non è più un utente predisposto al mero apprendimento di nozioni relative alla specifica collezione; desideroso di arricchire il proprio bagaglio culturale, cerca piuttosto di acquisire e interpretare le collezioni in mostra connettendole con le proprie conoscenze in un sistema *ipertestuale*. Curioso ed interessato alla conoscenza e con forti attitudini alla scoperta è aperto a sperimentare, condividere e partecipare alle nuove espressioni della comunicazione/trasmisione museale. Frequenta il museo sempre più spesso per motivi sociali e ricreativi, scegliendo di impiegare qui parte del proprio tempo libero per intrattenersi da solo o in compagnia, interrogandosi e allo stesso tempo contribuendo attivamente all'impresa culturale dei musei e alla loro continua crescita [6].

01

Antoni Gaudi,
Casa Batlló,
Uso della realtà
aumentata nel
percorso di visita
(www.digitalavmagazine.com/vp-content/upload/2013/03realidad-aumentada-batlo.jpg)



Exploratorium,
San Francisco.
Generatore
di tornado.
(danielpargman.
blogspot.
it/2014/05/
Exploratorium.
html)

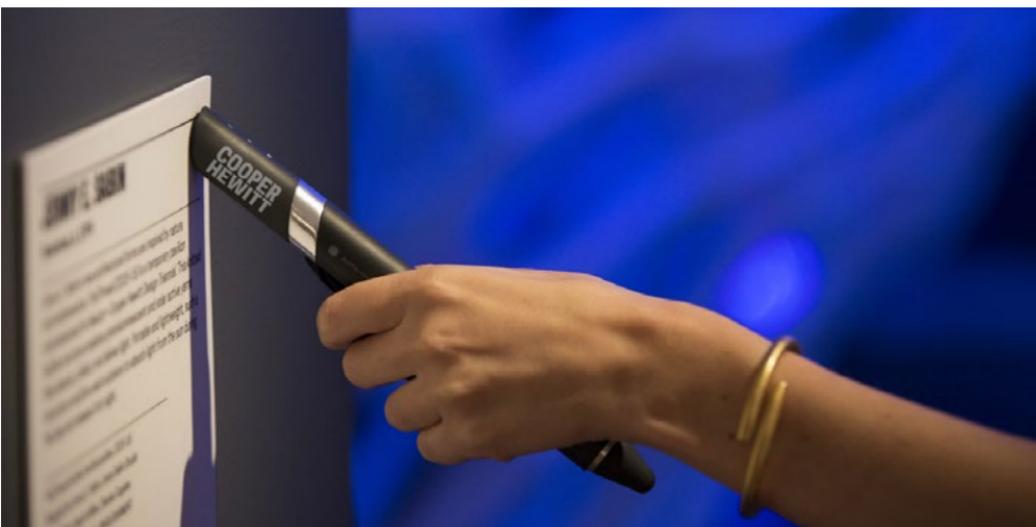
Cooper Hewitt
Smithsonian
Design Museum,
New York.
Interazione
al tavolo
multitouch/
acquisizione
dei contenuti
tramite penna
usb. ([https://
localproject.
net/work/
cooper-hewitt-
smithsonian-
design-museum](https://localproject.net/work/cooper-hewitt-smithsonian-design-museum);
[www.
cooperhewitt.
org/new-
experience/
designing-pen/](http://www.cooperhewitt.org/new-experience/designing-pen/))

Se lo sviluppo della società, rappresentata in questo caso dal pubblico, è priorità del museo e la sua formazione ne è l'obiettivo, allora la ricerca deve concentrare i suoi sforzi su questo per poter comprendere come il museo, attraverso l'uso di supporti multimediali, possa realmente indurre la partecipazione attiva e interattiva del pubblico. (McLuhan, Barzun, Parker, 1969; Silverman, 1995; Falk, Dierking, 2000). Il tentativo di soddisfare la richiesta di maggiore libertà da parte del visitatore, effettuato da alcuni musei con la soppressione dell'unicità del percorso narrativo e dunque lo svincolamento degli oggetti esposti rispetto ad un ordine precostituito, può effettivamente rendere il fruitore più libero e allo stesso tempo responsabile della scelta del percorso secondo una propria logica, ma l'esperienza, per quanto positiva, non può certo divenire obiettivo da perseguire, soprattutto se si considerano la grandezza e l'articolazione dei musei pubblici più visitati. Dall'altra parte il desiderio di esperienza diretta per quanto concerne l'*entertainment* da parte del fruitore ha invece indotto progetti di interazione che evocando incanto, stupore e meraviglia, possono compromettere in un certo senso la primaria dimensione educativa del museo, relazionando gli ambienti museali a situazioni più vicine a parchi di divertimento, come ad esempio, la *Cité des sciences et de l'industrie* di Parigi o l'*Exploratorium* di San Francisco [fig. 02].

L'interazione all'interno di qualsiasi museo deve piuttosto essere progettata in modo da utilizzare le potenzialità

delle nuove tecnologie per trasferire nozioni in grado di suscitare la curiosità di ciascuno che, interrogandosi, possa riflettere, prendere coscienza dell'esperienza e, relazionandola con capacità critica ad altre passate e future, crescere, in modo pressoché indipendente dalla collezione di oggetti esposta, insieme agli altri. Il progetto dello spazio museale può proporre, a questo fine, l'utilizzo di dispositivi ambientali. L'uso di sensori di soglia o di prossimità, in grado di azionare, all'entrata del visitatore, contenuti audio come tracce musicali di sottofondo richiamanti un certo periodo storico o rumori di ambientazione, prodotti da diffusori o trasduttori appositamente nascosti nell'ambiente perché possano esserne percepiti gli effetti senza esserne distratti dalla vista, può introdurre il visitatore in uno spazio dove specifici contenuti esplicativi audio sono, ad esempio, trasmessi attraverso l'uso di diffusori direzionali.

Mediante sensori di pressione il visitatore può essere coinvolto, assieme ad altri, nella scelta di contenuti fruibili su tavoli o schermi digitali dove, sfiorando una superficie o un oggetto – gestualità ormai comune – o posizionando un elemento in una configurazione prestabilita, possono essere esperiti contenuti video, sequenze di immagini statiche o animate con differenti tecniche, e ancora interviste e interventi atti a contestualizzare, in un'esperienza collettiva, le problematiche relative al patrimonio esposto, sia esso materiale o immateriale. Su tavoli digitali *multi-player* i visitatori del Cooper Hewitt Smithsonian Design



Museum di New York, visualizzano i contributi archiviati durante la visita nella penna Usb fornita loro assieme al biglietto di ingresso. Se avvicinata ai *tag Nfc* posti accanto agli oggetti, la penna può infatti acquisire la memoria digitale relativa all'oggetto esposto e archivarla in modo temporaneo [fig. 03]. L'archivio, in seguito consultabile anche in remoto, potrà contenere anche i progetti 3D sviluppati dal fruitore sui differenti schermi interattivi posti lungo il percorso. Proiezioni e videomapping a parete, sincronizzati con apposite tracce audio, contribuiscono, mediante immagini, nel far percepire la memoria di contesti originali come Palazzi e Castelli storici, documentando e riproponendo, ad esempio, la presenza di affreschi come nel salone di ingresso del Castello e Museo Civico F. Balducci di Lari (PI) [fig. 04]. *Avatar* virtuali, realizzati mediante proiezioni olografiche attivate da sensori di presenza, guidano la visita in scavi e musei sotterranei. E ancora personaggi proiettati a scala reale su apposite pannellature o direttamente a parete, interrogati dal visitatore mediante un semplice tocco, forniscono il proprio racconto, la propria testimonianza di vita, relativa al rapporto con noti personaggi storici come alla loro mansione o, ancora alla loro condizione, affiancando alla componente formativa-didattica di trasmissione dei contenuti quella evocativa-emozionale dell'esperienza in sé. L'interazione, resa indipendente da qualsiasi forma di mediazione tramite l'uso di dispositivi individuali e resa intuitiva, in un certo senso primordiale, mediante l'utilizzo di alcune comuni gestualità, coinvolge maggiormente il visitatore e lo invita a partecipare in modo collettivo (Studio Azzurro, 2011). Il fruitore del Museo Laboratorio della Mente di Roma, progetto esemplare a tale proposito, frequentando gli spazi del Padiglione 6 dell'ex Ospedale Psichiatrico Santa Maria della Pietà, si trova ad effettuare

04





Chiara Scattina

05

un percorso tra elementi reali, oggetti, documenti digitalizzati, testimonianze accessibili mediante l'uso di tavoli interattivi e installazioni la cui interazione, basata sulla dimensione corporea, lo porta ad assumere atteggiamenti tipici del malato mentale. [fig. 05] Espediente per una profonda riflessione sulla salute mentale e sulla diversità intesa come qualità, il museo multimediale vive nella profonda esperienza emozionale del visitatore.

Anche in questo caso possono essere evidenziati alcuni limiti nell'esperienza di visita, individuabili principalmente nel numero di visitatori presenti contemporaneamente nella sala o in prossimità di un'opera, nei tempi di fruizione dei contenuti – soprattutto audio – che una volta avviati possono non corrispondere ai tempi di ciascuno nonché nella manutenzione delle tecnologie coinvolte. Ma la fruizione dell'opera diviene in questo modo esperienza vissuta e condivisa, narrazione *site specific*, collegata indissolubilmente al contesto e alle persone presenti. La spazialità fisica ben definita [7] e la relazione tra le persone rendono unica l'esperienza, vissuta qui ed ora e non rivivibile, né riproducibile al di fuori del museo, né consultabile in alcun modo in rete. Teso alla valorizzazione dell'opera e del patrimonio esposto, il progetto di interazione tra museo, collezione e visitatore può dunque coniugare oggi la definizione degli spazi con la riflessione museografica, ponendo al centro l'esperienza di conoscenza ed educazione del visitatore che saprà, dopo la prima visita, tornare al museo per vivere nuove esperienze.

04

Castello e Museo Civico F. Balduino, Lari (PI). Riproduzione mediante videomapping degli affreschi del salone di ingresso. (www.allestimenti-museali.benculturali.it/index.php?it/117/allestimenti-elenco-schede/116/lari-pi-castello-e-museo-civico-f-baldinucci)

05

Studio Azzurro, Museo Laboratorio della Mente, Roma. Dondolo, installazione interattiva. (www.arabeschi.it/museo-laboratorio-della-mente-studio-azzurro) credit: Chiara Scattina

NOTE

[1] Si assume qui la definizione di museo del Codice di deontologia professionale ICOM, adottato dalla XV Assemblea generale dell'ICOM riunita a Buenos Aires, Argentina, il 4 novembre 1986: «Un museo è un'istituzione permanente, senza scopo di lucro, al servizio della società e del suo sviluppo. È aperto al pubblico e compie ricerche che riguardano le testimonianze materiali e immateriali dell'umanità e del suo ambiente: le acquisisce, le conserva, le comunica e, soprattutto, le espone a fini di studio, educazione e diletto» <http://archives.icom.museum/codes/italy.pdf> [15 dicembre 2016]

[2] Benedetto Croce definisce l'arte "contemplazione del sentimento" o "intuizione lirica" principalmente nei volumi "Estetica come scienza dell'espressione e linguistica generale" (1902) e "Breviario di estetica" (1912).

[3] Per approfondimenti si rimanda al lavoro svolto dalla Commissione Accessibilità museale disponibile sul sito ICOM Italia e più in specifico al Glossario dell'Accessibilità del 2016 a cura di Dario Scarpati www.icom-italia.org/images/glossario%20accessibilit%20museale.pdf [15 dicembre 2016]

[4] «[...] mostrare non è atto in sé chiuso, perché implica un destinatario: a questo deve adattarsi, penetrando le sue abitudini ed esigenze, per seguirle o per guidarle, perché ne deriva la sua ragion d'essere e il suo successo» (Nicola Marras cit. in Polano, 1988, p.43).

[5] Particolarmente significativa a questo riguardo l'esperienza del Rijksmuseum di Amsterdam. www.rijksmuseum.nl/en/rijksstudio [15 dicembre 2016]

[6] Nelle *Linee guida del Documento della Commissione per l'educazione dell'ICOM Italia del 2009* è scritto: «I programmi di azione intrapresi dai musei devono avere quale finalità la partecipazione, riconoscendo a ciascun cittadino il valore di portatore di interesse, non più il ruolo subalterno e ormai superato di visitatore-utente, stringendo relazioni con tutti i soggetti che esprimono i bisogni e le attese del territorio. [...] Le istituzioni culturali devono rivolgersi a nuove categorie di pubblico, oltre a sperimentare diverse modalità di interpretazione delle collezioni, che a loro volta generano nuove funzioni e altri significati. È di cruciale importanza che i pubblici non siano considerati come semplici consumatori, ma attori che partecipano a pieno titolo al processo di produzione culturale, decisori e protagonisti nella creazione e nella diffusione di un nuovo discorso e di una nuova prassi museale». www.sed.beniculturali.it/getfile.php?id=607 [15 dicembre 2016]

[7] Secondo Michael Brawne l'allestimento di un museo dipende, oltre che dalla qualità degli oggetti esposti, dalla esatta scelta di un fondo e da un'equilibrata illuminazione, più in generale dall'insieme dell'esperienza, da intendersi come evento; in questo senso, la neutralità dell'ambiente nega il ruolo dell'architettura museale. (Brawne, 1983).

REFERENCES

- Cameron Duncan, "A viewpoint: The Museum as a communication system and implications for museum education", *Curator: The Museum Journal*, n. 1 vol. 11, **1968**, pp. 33-40.
- McLuhan Marshall, Parker Harley, Barzun Jacques, *Exploration of the ways, means and values of museum communication with the visiting public*, New York, Museum of the City of New York, United States, **1969**, pp. 82.
- Brawne Michael, *Spazi interni del museo: allestimenti e tecniche espositive*, Milano, Edizioni Comunità, **1983**, pp. 159.
- Polano Sergio, *Mostrare. L'allestimento in Italia dagli anni Venti agli anni Ottanta*, Milano, Edizioni Lybra, **1988**, pp. 208.
- Vergo Peter, *The New Museology*, London, Reaktion, **1989**, pp. 238.
- Silverman, Lois H., "Visitor Meaning-Making in Museums for a New Age", *Curator: The Museum Journal*, n. 38 vol. 3, **1995**, pp. 161-170.
- Falk John H., Dierkling Lynn D., *Learning from Museums: Visitor Experiences and the Making of Meaning*, Walnut Creek, CA, AltaMira Press, **2000**, pp. 1-14.
- Lewis Geoffrey, "The Role of Museums and the Professional Code of Ethics", pp. 1-16, in *Running a Museum: A Practical Handbook*, Paris, Patrick J. Boylan (Ed.), UNESCO-ICOM, **2004**.
- Marani, Pietro C., Pavoni Rosanna, *Musei. Trasformazioni di un'istituzione dall'età moderna al contemporaneo*, Venezia, Marsilio, **2006**, pp. 175.
- Studio Azzurro, *Musei di narrazione: percorsi interattivi e affreschi multimediali*, Milano, Silvana Editoriale, **2011**, pp. 240.

mUNISS, valorizzare le collezioni del sapere

Progetto per uno *hub* museale,
tra locale e globale, fisico e virtuale

Nicolò Ceccarelli *ceccarelli@uniss.it*

Alfredo Calosci *alfredoc@negot.net*

Marco Sironi *marcosironi@elitradesign.it*

Università di Sassari, Dipartimento di Architettura, Design e Urbanistica

Un patrimonio museale per molti aspetti poco convenzionale e una sfida di comunicazione identitaria sono alla base del progetto di un sistema integrato multimediale per il mUNISS, Museo Scientifico dell'Università di Sassari. Il progetto, a cura dell'unità di ricerca "animazione design" del Dipartimento di Architettura, Design e Urbanistica della Scuola di progettazione di Alghero, nasce a ponte tra la valorizzazione di un insieme di raccolte di interesse storico prevalentemente locale e l'idea di una loro fruizione allargata. Nel quadro di un racconto scientifico a carattere divulgativo, e sottolineando il valore storico e identitario delle collezioni mUNISS, il progetto si propone di unire rigore alla trasmissione del fascino dell'esplorazione e della scoperta, nel contesto del panorama contemporaneo caratterizzato dalla crescente accessibilità e condivisione delle informazioni.

Design di identità, Design espositivo, Design dell'interazione, Design dell'esperienza

An unconventional series of collections and a challenge in communicating identity constitute the design core of an integrated multimedia system for mUNISS, the Scientific Museum of the University of Sassari. The project, developed by the "animatedesign" research unit of the Department of Architecture, Design and Planning of Alghero's Design School, is aimed at the valorization of a series of local collections making them appealing to a larger audience. Within the context of today's increasing access to information, the project seeks to promote scientific dissemination combining rigor with the fascination for exploration and discovery, by highlighting the historical meaning and the identity of the mUNISS museum collections through a narrative approach.

Corporate design, Exhibit design, Interaction design, Experience design

N. Ceccarelli Orcid id 0000-0002-3262-3419

A. Calosci Orcid id 0000-0001-8018-699X

M. Sironi Orcid id 0000-0002-3774-1596

ISSN 2531-9477 [online], ISBN 978-88-940517-5-9 [print]

Premessa. Una istituzione antica

Alla base di questa iniziativa c'è la storia di un'antica Università. Fondato nel 1562 dagli Spagnoli come Collegio Gesuitico, nel corso dei secoli l'Ateneo di Sassari si è dotato di apparati didattici e di strumentazioni sperimentali, ha ricevuto donazioni, acquisito fondi, volumi, collezioni (Mattone, 2010), configurando nel tempo un patrimonio che oggi si presenta in forma di un vasto e articolato museo diffuso, con un catalogo di oltre 150 mila reperti, distribuiti in otto collezioni.

Alla fine degli anni Novanta del secolo scorso si sviluppa l'idea di riordinare questo insieme in una collezione museale vera e propria. Più di recente, si avanza la volontà di valorizzare questo patrimonio verso l'esterno, rendendolo attrattivo per un pubblico sempre più abituato a nuove modalità di accesso alla conoscenza.

Nel giugno 2016, il primo nucleo del mUNISS viene aperto al pubblico come *hub* introduttivo al patrimonio scientifico-storico dell'Ateneo. Su questa traccia, in stretta collaborazione con la direzione del Museo (e grazie in parte a un finanziamento MIUR sulla legge per la divulgazione della cultura scientifica), l'unità di ricerca "AnimazioneDesign" del Dipartimento di Architettura, Design e Urbanistica della Scuola di progettazione di Alghero ha elaborato un sistema prototipale di contenuti informativi che mira a inserire lo *hub* in un circuito allargato di orientamento scolastico, formazione permanente e offerta culturale in campo scientifico [fig. 01]. Il progetto è stato realizzato a cura di Nicolò Ceccarelli, Alfredo Calosci e Marco Sironi (laboratorio AnimazioneDesign), con il supporto Stefania Bagella (mUNISS) [1].

Il museo scientifico nel nuovo intorno digitale

L'intervento di valorizzazione del mUNISS si inserisce nella più generale riflessione sul significato dell'esperienza museale ed espositiva nell'era delle reti – un tema con cui il laboratorio di ricerca si è in questi anni confrontato sviluppando diverse esperienze e progetti. La crescita dell'accessibilità alle informazioni che, alle soglie del nuovo Millennio, segna una nuova fase evolutiva della società dell'informazione, ha posto le istituzioni delegate alla diffusione culturale – musei, biblioteche, università, archivi – di fronte alla necessità di ripensare il proprio ruolo, riprogettando i modi con cui avevano sin lì assolto a una parte importante delle loro funzioni. Per i musei ciò ha significato attivare strategie il cui respiro, confrontandosi con l'emergente *intorno digitale*, andasse ben oltre i confini fisici dei propri spazi espositivi. Le istituzioni più attente sono state pronte a rendersi conto che questo nuovo modo di mettere in rete la co-



Approfondimenti sui libri della collezione storica. Il codice VQR rimanda alla scheda video sull'*Anatomia del Gray*

noscenza non solo poteva essere un'occasione per continuare a svolgere i propri compiti, ma apriva un orizzonte di opportunità per raggiungere pubblici nuovi e ampliati. Il progetto per il mUNISS si impernia sull'esplorazione delle modalità con cui una istituzione museale può oggi confrontarsi con il campo allargato delle possibilità di accesso e fruizione dei contenuti informativi (Ceccarelli, 2016). Tre sono i principali obiettivi del progetto. In primo luogo si trattava di potenziare, favorendolo e aggiornandolo, il ruolo del Museo come centro di divulgazione scientifico-culturale per una comunità locale composta di studenti e docenti appartenenti a vari ordini d'istruzione, ma anche di studiosi indipendenti e cittadini curiosi. In secondo luogo, occorreva mettere a frutto le acquisizioni delle pratiche di produzione e condivisione della conoscenza proprie della società digitale, attraverso lo sviluppo di contributi che, ben oltre i confini fisici dello spazio espositivo, si aprissero a una comunità estesa di potenziali fruitori su scala virtualmente globale. Infine, in modo collaterale, il progetto forniva l'occasione di verificare la tenuta di alcune scelte fatte con l'intervento di riprogettazione strategica dell'identità dell'Ateneo sassarese, sviluppato nel corso del 2014.

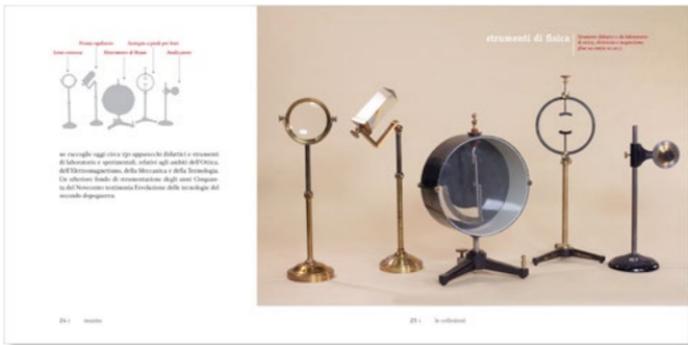
Un progetto integrato

In linea con una serie di esperienze progettuali che ci hanno impegnati negli ultimi anni, il progetto per mUNISS è sembrato un'ottima opportunità di sperimentazione e verifica del contributo positivo che il design della comunicazione può apportare alla divulgazione scientifica. Ciò, in particolare, quando questo sviluppi modalità capaci di mettere in dialogo l'esperienza della visita *in loco* – e dell'osservazione diretta dei materiali che fisicamente costituiscono le collezioni museali – con le possibilità

offerte dallo spazio digitale, che non solo consentono la fruizione a distanza ma aprono, a prescindere dal luogo proprio dell'espore, una fruizione più ricca, che approfondisce e ri-colloca i reperti, aprendoli a nuove possibilità interpretative.

Sul piano progettuale, tenendo ferma l'intenzione di costruire un dialogo tra due ambiti o "spazi" di progetto apparentemente opposti – quello fisico e quello virtuale, quello locale e quello globale – il lavoro ha individuato alcune direzioni di sviluppo semplici e chiare.

Al cuore del progetto vi è la costruzione di un *kernel* informativo, realizzato in forma prototipale, immaginato come ausilio e potenziamento della visita in presenza alle collezioni. Questo si configura come una libreria di brevi contenuti audiovisivi e comprende un pacchetto di prodotti modulari che, nel percorso espositivo, affiancano gli artefatti in mostra offrendosi come elementi integrativi dell'itinerario di conoscenza proposto. Lo stesso insieme di contenuti anima, per altro verso, la piattaforma web del Museo, configurandone una costola virtuale in rete. Pensato come un primo presidio a partire dal quale sviluppare una *digital library* che possa estendersi



02



02

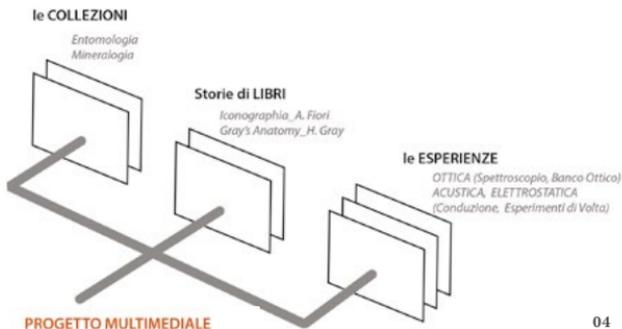
Schema generale del progetto realizzato a supporto dell'esposizione



03

a documentare in modo sistematico i giacimenti del Museo, questo “secondo allestimento” si pone l’obiettivo di cogliere le possibilità di fruizione introdotte dalla più attuale evoluzione delle tecniche e dei linguaggi multimediali interattivi, offrendosi come un’anteprima/alternativa alla visita. Nel complesso, il risultato è il prototipo di un sistema aperto, che raccoglie e rende disponibile un ampio insieme di contenuti informativi. Un sistema che accompagna il progetto espositivo, animandone allo stesso tempo l’allestimento on-line [fig. 02]. Pur non essendo stata coinvolta nelle fasi iniziali del progetto di allestimento, l’unità di ricerca Animazione Design ne ha seguito diversi aspetti. Sulla base del progetto di identità dell’Ateneo, elaborato due anni fa, ci siamo occupati della realizzazione grafica delle superfici informative del Museo. Un ulteriore più significativo passaggio ha poi riguardato la progettazione e messa in pagina del catalogo del Museo, e la cura delle relative campagne fotografica e di ricerca iconografica [fig. 03]. In una fase successiva l’intervento progettuale ha riguardato lo sviluppo dell’articolato progetto multimediale, concepito per moduli, e della struttura on-line che ne fa da cornice. L’aspetto di maggior rilievo del progetto, a prescindere dell’efficacia degli specifici artefatti, va ricercato nella sua impostazione strategica, ovvero nel sistema che il progetto configura e nelle modalità d’uso e fruizione che consente di attivare nel rapporto con gli utenti: siano essi studenti dei licei locali in visita al Museo, o allievi di una qualunque scuola italiana che si trovino a consultare tramite il sito, per una ricerca di argomento scientifico, uno dei moduli informativi realizzati – magari incrociandone il contenuto con altro materiale reperito su internet [fig. 04]. Lo schema di articolazione dei contenuti che abbiamo adottato per il progetto può essere utilmente riferito al modello descritto da Henry Jenkins come “narrazione transmediale” (Jenkins, 2013). L’analisi di Jenkins, centrata sui modelli narrativi contemporanei della cultura digitale,

03
Pagine dal catalogo del Museo, sullo schema del progetto di immagine coordinata UNISS



04

sottolinea il superamento di una comunicazione univoca attraverso i canali tradizionali, evidenziando l'attuale tendenza ad articolare l'informazione in raggruppamenti di sottosistemi distribuiti, collegati tra loro. Secondo questa impostazione, ciò che una volta avrebbe preso una forma – o una narrazione, per dirla con Jenkins – unitaria, tende oggi a essere riorganizzato come costellazione esplosa di nodi informativi, più o meno modulari. Realizzati su formati e media differenti, e pensati per convivere – ed evidentemente stabilire forti interazioni – su canali di comunicazione diversi (Calosci, Ceccarelli, 2013) questi consentono di organizzare narrazioni più ricche e articolate. Per la sua capacità di trarre il massimo beneficio dalle pratiche di aggregazione e condivisione caratteristiche delle comunità *social*, questo approccio alla comunicazione è da anni un ineludibile punto di riferimento per le strategie d'uso dei nuovi media quali il *guerrilla* e il *viral marketing*. L'adesione a questo nuovo modo di comunicare implica evidentemente un ripensamento strutturale, producendo tra i suoi effetti più immediati la sostituzione, o quantomeno l'affiancamento, delle narrazioni basate su soluzioni unitarie e univoche, caratteristiche del sistema pre-digitale dei media, con architetture informative in cui modalità tradizionali e innovative collaborano sinergicamente. Una direzione decisamente interessante per affrontare il tema della diffusione della cultura scientifica, e per il design espositivo che, in modo più o meno cosciente, si è sempre dovuto confrontare con la contaminazione dei linguaggi, orchestrando gli aspetti spaziali ed esperienziali con quelli legati alla narrazione e alla messa in scena.

04
Struttura del progetto multimediale. I moduli informativi audiovisivi, articolati in tre sottocategorie di prodotti

Tagli narrativi

Nel corso della sua lunga storia, all'Ateneo sassarese non sono mancati né bravi ricercatori né personalità di rilievo. Esso rimane tuttavia un centro universitario di provincia, di media grandezza, non del tutto attrezzato per confrontarsi con realtà più ampie, aggiornate e compe-

titive. Dovendone raccontare le collezioni e le storie, si è valutato che la loro importanza non fosse tanto da ricercare nelle eccellenze, che ovviamente – come per molte altre università minori italiane – esistono, quanto in altri aspetti. Come il fatto che l'Ateneo rappresenta un perfetto esempio della capillare struttura connettiva dell'istruzione superiore nel nostro paese. Come lo stretto rapporto che lo lega al proprio territorio. O ancora, il ruolo che vi esercita attraverso le sue diversificate funzioni – di riferimento culturale, di trasferimento tecnologico, di attore economico, oltre ovviamente che formative. Nella narrazione che si andava costruendo è parso più interessante far perno soprattutto su questi aspetti. Senza escludere riferimenti a singoli artefatti – o al lavoro scientifico di alcuni ricercatori fuori dall'ordinario – si è stabilito di rimarcare principalmente il ruolo che l'Università svolge sul territorio attraverso centri di studio, conservazione, divulgazione della cultura scientifica: luoghi vivi come biblioteche, laboratori, archivi, animati dalla presenza di ricercatori, studenti, personale universitario [fig. 05]. Nei limiti delle risorse su cui il progetto poteva fare conto e sulla base degli obiettivi di progetto e dell'indirizzo delineato, l'intervento si è sviluppato secondo due direttrici. La prima riguarda la costruzione di una cornice di riferimento on-line tramite cui configurare un sistema modulare, aperto ed estensibile.

La seconda è la realizzazione di un pacchetto di moduli informativi multimediali coi quali animare, seppur in maniera prototipale e iniziale, il nostro sistema. A questo scopo, individuato un campione significativo di esempi tra i molti temi abbracciati dal Museo, abbiamo sviluppato tre categorie distinte di prodotti audiovisivi. Le "Introduzioni alle collezioni", pensate per offrire una

05

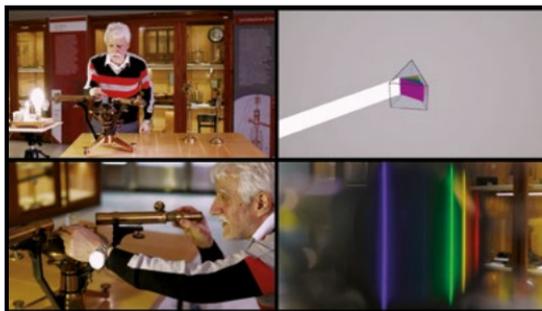


05
Seduta di
riprese delle
"Esperienze"
di Fisica



veloce panoramica sulle diverse sezioni del Museo, ne presentano alcuni aspetti chiave, quali l'origine e la storia, e ne anticipano qualche campione particolarmente rappresentativo [fig. 06].

Le "Esperienze", brevi testi documentari che riproducono le condizioni sperimentali di laboratorio in campo scientifico, sono pensate per valorizzare il giacimento storico di strumenti didattici di Fisica, presentando con approccio tematico il funzionamento di alcuni pezzi della collezione. Parte delle dimostrazioni filmate sono integrate da approfondimenti realizzati in CGI, in linea con la tradizione del documentario industriale (Hedieger, Vonderau, 2009), con l'intento di rendere comprensibili esperimenti non visibili a occhio nudo o comunque non immediatamente percepibili [fig. 07]. Il terzo blocco, la serie delle "Storie di libri", nasce durante la ricerca iconografica legata al progetto, sfogliando i volumi della Biblioteca Storica UNISS. Oltre a sottolineare il ruolo fondamentale del libro come veicolo di diffusione del sapere, sono pensate per rendere omaggio a opere che si segnalano per un'elevata qualità iconografica [fig. 08]. I prototipi audiovisivi realizzati per questo progetto, pubblicati su YouTube e disponibili nella sezione "Risorse" della piattaforma web del Museo, costituiscono il nucleo iniziale di una possibile e più articolata libreria di contenuti. Realizzati sulla base di un progetto editoriale condiviso, i nove film hanno una forma controllata, un taglio asciutto, orientato a indentificarli come prodotti costruiti su una base scientificamente rigorosa. Di forma snella e durata breve (in media 5 minuti) sono pensati per essere fruibili agevolmente e ampiamente condivisibili tramite dispositivi portatili e social network. Ogni prodotto è costruito attorno alla figura di un *host*, che



Le "Esperienze" di Ottica. Lo spettroscopio di Bunsen, simulazione virtuale della diffrazione della luce

"Storie di libri": presentazione dell'edizione del 1872 dell'Anatomia del Gray. La nostra animazione sottolinea la qualità iconografica del volume

combina la funzione di presentatore e di narratore. Anzi, che servirsi di speaker professionisti è stato coinvolto nel progetto il personale dell'Ateneo: tecnici di laboratorio, giovani ricercatori, qualche docente. Anche se probabilmente meno spigliati o fotogenici, questi "testimoni" esperti nel loro campo di studio offrono una rappresentazione scientificamente corretta, restituendo allo stesso tempo, con la loro stessa presenza nei luoghi dove quotidianamente operano, uno spaccato di alcuni aspetti della vita e della ricerca universitaria inedito al grande pubblico.

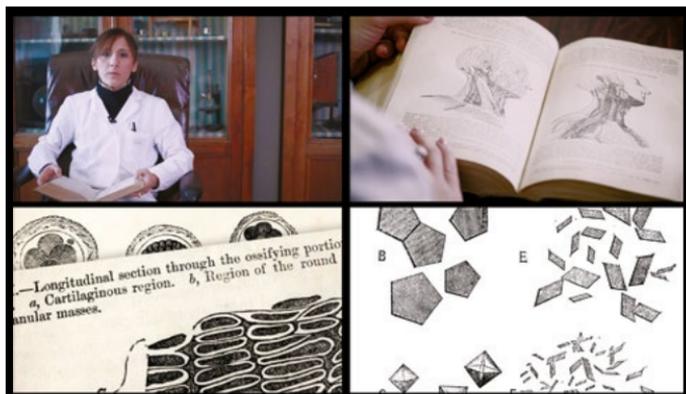
L'articolazione su web

Nella forma di contenitore di informazioni on-line abbastanza convenzionale, il progetto web si mette in evidenza per due aspetti: l'articolata libreria di integrazioni multimediali – di cui già abbiamo detto – che lo popola di contenuti, e la *timeline* interattiva che è un utile espediente narrativo, particolarmente adatto a fornire supporto introduttivo in un contesto espositivo. Nonostante l'intrinseca linearità cronologica, la sua natura di oggetto sinottico rende la *timeline* un oggetto informativo flessibile, multi-livello, facilmente integrabile. È un efficace espediente per organizzare in un unico sistema coerente componenti informative diverse e modulari: titoli e parole chiave, schede testuali, immagini e didascalie, reperti storici, reperti iconografici – e proprio per queste ragioni è molto utilizzata nell'exhibit design a carattere scientifico (Lorenz et al., 2007). La *timeline* interattiva sviluppata per il mUNISS è uno degli elementi più rappresentativi dell'impostazione dell'intero progetto – elemento da subito sviluppato per accogliere i visitatori del Museo, e poi reintrodotta in una specifica sezione del sito. L'applicazione "Storia interattiva", cui è dedicata un'apposita sezione della piattaforma web del Museo, presenta lungo la linea del tempo una serie di avvenimenti, ordinati in cinque macro-categorie (storia universale, delle scoperte scientifiche, della Sardegna, dell'Universi-

tà di Sassari e dei personaggi illustri dell'Ateneo). Tale strumento consente ai fruitori – virtuali, o in visita allo spazio espositivo – di mettere in relazione l'evoluzione della ricerca all'Università di Sassari con le principali scoperte scientifiche e vicende storiche degli ultimi cinquecento anni. I contenuti della *timeline*, sin qui sviluppati in maniera prototipale, sono aperti ad ampliamenti, integrazioni, approfondimenti da sviluppare anche con l'apporto e il suggerimento dell'utenza [fig. 09].

All'interno del progetto per il mUNISS, la storia interattiva ha un ruolo chiave di raccordo. Si tratta di una soluzione che, proponendosi come raffinato filtro concettuale per arricchire la visita con percorsi interpretativi e narrativi personalizzati, va ben oltre il gadget tecnologico. Uno strumento che consente di rendere intellegibile l'esistenza di reti di relazioni che collegano le robuste radici locali di un'antica istituzione con la dimensione globale della contemporaneità, e che si pone in linea con esempi internazionali di strutture e percorsi di approfondimento che attraversano problematicamente una collezione museale – di cui programmi in rete come *learn and teach* dell'American Museum of Natural History di New York sono ottime esemplificazioni. Altro motivo di pregio di questa componente del progetto è la sua realizzazione in un ambiente di *open software*, nato in modo collaborativo al Knight Lab della Northwestern University dell'Illinois per esplorare nuove modalità di comunicazione interattiva in appoggio del giornalismo *on-line*. È proprio il clima della cultura *open* – descritto tra gli altri da Richard Stallman, uno dei principali sostenitori di questo movimento (Parrella, 2003) – che, promuovendo il circolo virtuoso della condivisione delle risorse, ha in questi anni stimolato così significativamente l'evoluzione della cultura digitale.

08

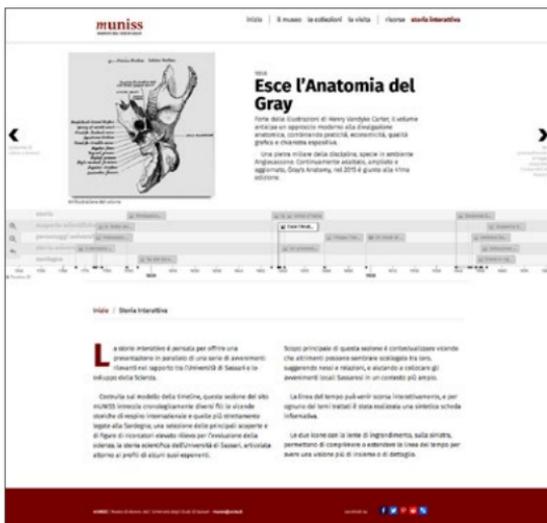


Conclusioni

L'aspetto forse più significativo del progetto narrativo è l'esplorazione di un modello di comunicazione capace a un tempo, di potenziare l'esperienza della visita al Museo e di arricchire i modi della fruizione, sia sul posto sia a distanza, sfruttando le possibilità offerte dalle nuove modalità di condivisione della conoscenza in rete. Ciò in linea con alcuni recenti indirizzi (Manzini, 2015) che vedono, nell'incontro tra l'attuale contesto tecnologico e le nuove forme di sensibilità culturale che esso suscita, la possibilità di allargare a nuovi soggetti – che nel nostro caso abbracciano un'ampia casistica di attori: dai ricercatori e dal personale universitario, agli insegnanti di istituti superiori che possono utilizzare parte dei moduli didattici in classe, ai tanti utenti che già hanno suggerito nuove voci per arricchire la timeline – la partecipazione a iniziative di divulgazione e valorizzazione del patrimonio culturale ispirate al modello 2.0 di produzione e condivisione dei saperi.

In questa prospettiva il design esercita sempre più marcatamente un ruolo strategico: non si occupa esclusivamente (ancorché con un elevato grado di competenza) dei problemi legati ai supporti e alle forme della comunicazione, ma accoglie nella sua sfera d'intervento le pratiche di creazione e messa a frutto delle condizioni che consentono lo svolgimento di determinati processi. Nel caso specifico, ciò ha concorso al raggiungimento di obiettivi diversi. Contribuire a creare una forte identi-

09



09

La *timeline* interattiva del sito web mUNISS

tà per il nuovo soggetto mUNISS; stimolare un coinvolgimento allargato della comunità scientifica che afferisce all'Università, conferendo a un'iniziativa di carattere prevalentemente locale – la fondazione del Museo – una dimensione ampliata, che la colloca a pieno titolo nel contesto globale della rete, sullo stesso piano di altre analoghe iniziative di produzione, disseminazione e condivisione della conoscenza secondo modelli evoluti. Infine, rendere possibile un dialogo e un'integrazione tra la fruizione “diretta” degli artefatti che fanno parte delle raccolte del museo – e sono quindi visibili *in loco* – e quella mediata dalle modalità emergenti, offerte dalla rete, di accedere al sapere e produrre conoscenza.

NOTE

[1] Hanno collaborato al progetto: Sabrina Melis, Antonio Serra, Francesco Moreal, Massimiliano Pinna, Emanuel Serra; Rossella Colombi ha prestato una preziosa assistenza editoriale; Marco Testoni ha scritto e realizzato la musica.

REFERENCES

Parella Bernardo, Associazione Software Libero (a cura di), *Richard Stallman, Software libero, pensiero libero: saggi scelti di Richard Stallman*, Viterbo, Stampa Alternativa, **2003**, pp.192.

Lorenc Jan, Skolnick Lee, Craig Berger, *What is exhibition design?*, London, Rotovision, **2007**, pp. 255.

Hedieger Vinzenz, Vonderau Patrick (a cura di), *Films That Work. Industrial Films and the Productivity of the Media*, Amsterdam, Amsterdam University Press, **2009**, pp. 496.

Mattone Antonello, *Storia dell'Università di Sassari*, vol. I, Nuoro, Ilisso Edizioni, **2010**, pp. 388.

Calosci Alfredo, Ceccarelli Nicolò, “Network accessible. Exploring the language of animation as a way to support distributed web based informative packages”, pp. 470-475, in Ortega Felix, Cardenosa Laura (a cura di), *Las Medias Enterprises y las Industrias Culturales* (III Congreso internacional Comunicacion 3.0, Salamanca, Spain 10-11 ottobre, 2012), Congreso internacional Comunicacion 3.0 Conference proceedings, Salamanca **2013**, pp. 503.

Jenkins Henry, Ford Sam, Green Joshua, *Spreadable Media. Creating Value and Meaning in a Net-worked Culture*, New York-London, New York University Press, **2013**, pp. 352.

Manzini Ezio, *Design. When Everybody Designs. An Introduction to Design for Social Innovation*, Cambridge, The MIT Press, **2015**, pp. 256.

Ceccarelli Nicolò, “Appunti per un percorso di valorizzazione”, pp. 9-11, in Bagella Stefania, Ceccarelli Nicolò, Mattone Antonello, *mUNISS: Museo Scientifico dell'Università di Sassari*, Sassari, EDES, **2016**, pp. 111.

L'American Museum of Natural History (New York) dispone di una serie articolata di risorse on-line di supporto alla visita: <http://www.amnh.org/learn-teach/> [9 dicembre 2016]

Creatività per contatto

Sperimentazione sulla progettazione della connettività
come processo di sostenibilità culturale

Michela Toni Università di Ferrara, Dipartimento di Architettura
michela.toni@unife.it

“Progetto Tessere” è il germe di una rete che si autoalimenta con il contributo di diversi soggetti attivi nel settore delle costruzioni, condivisa su piattaforme esistenti per essere costantemente aggiornati, ma nello stesso tempo generare innovazione.

Il sistema di funzionamento della comunicazione delle cellule del tessuto nervoso (sinapsi) aiuta a comprendere le possibilità di interazioni attuabili con il Progetto, dove le aziende eccellenti presenti sul mercato dell'edilizia sono i nodi (“Tessere”), in cui fare convergere i rami di una rete che mette in comunicazione progettisti, ricercatori, giovani che stanno per entrare nel mondo del lavoro, ecosistemi da valorizzare in un processo di sostenibilità culturale.

Smart pixel, Conoscenza dinamica, Interfaccia per la creatività, Sostenibilità culturale, Progettazione della connettività

“Progetto Tessere” is the embryo of a network which is self-sustaining through the efforts of multiple players from the construction sector. By using existing platforms to share their knowledge, such players can keep up to date and ultimately drive innovation.

It is the synapse, to say, the system triggering communications between nerve cells, that can help us seeing the many interaction options offered by this Project. As a matter of fact, the best companies in the construction field are the hubs where the branches of a network which connects designers, researchers and young people trying to gain access to the labor market, should converge on – each of them being an ecosystem to be nurtured within a cultural sustainability process.

Smart pixel, Dynamic knowledge, Interface for creativity, Cultural sustainability, Connectivity design

Connettere soggetti diversi, non solo per ampliare conoscenze, ma soprattutto per sviluppare nuove progettualità, è l'obiettivo del progetto di ricerca qui presentato. È infatti il sistema di funzionamento della comunicazione delle cellule del tessuto nervoso (sinapsi), scelto dalla rivista come tema di confronto, che aiuta a comprendere che le attuali multiformi possibilità di interazioni attuabili con le tecnologie digitali (IoT) non sono destinate a relegare i presunti *users* alla passività, come utilizzatori finali di quantità di informazioni incontrollate o controllate da altri, perché la struttura che consente la comunicazione comprende invece complesse funzionalità di ricezione, interazione, produzione di risposte, trasmissione, che sono attuate in maniera che si allontana da potere essere interpretata con meri criteri deterministici.

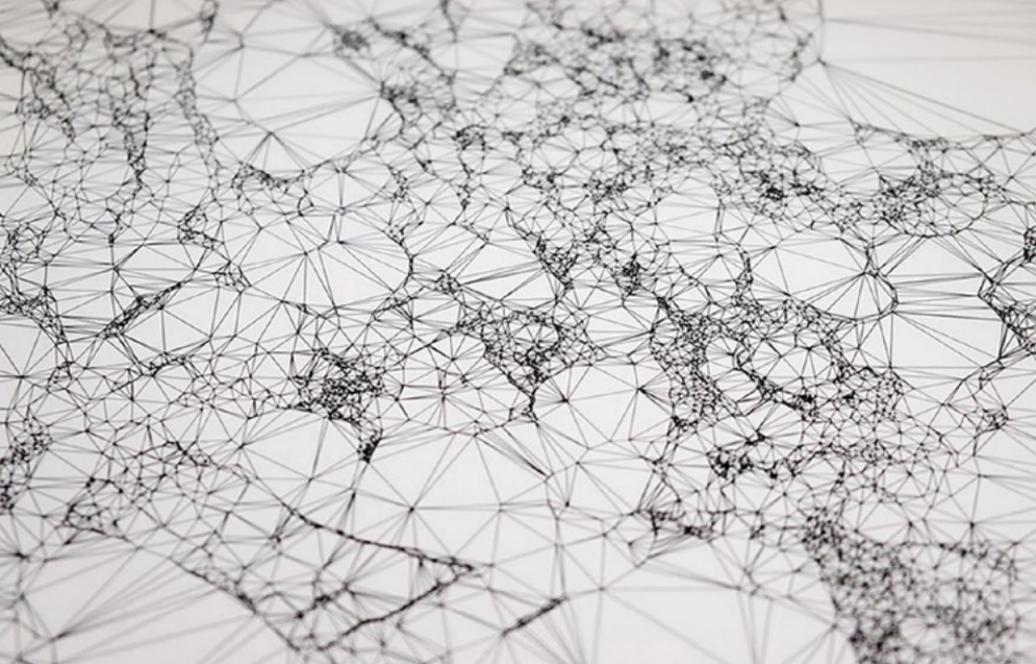
Il progetto di ricerca sperimenta specificatamente nuove strade per rispondere all'esigenza, particolarmente forte all'interno del settore delle costruzioni, di essere costantemente aggiornati su tecnologie, materiali, opportunità della produzione edilizia, ma nello stesso tempo punta a fare sviluppare potenzialità offerte dal contesto digitale [fig. 01] [fig. 02] [fig. 03], affinché i soggetti impegnati nella progettazione possano diventare essi stessi motore di innovazione, utile anche alle aziende produttrici per fare crescere lavoro.

Progetto Tessere

Partendo dalla constatazione che attualmente per gli operatori dell'edilizia le conoscenze non si ampliano solamente consultando manuali – tra l'altro, difficili da trovare aggiornati per la numerosità dei dati di cui tenere conto – e non si sviluppano facilmente neppure navigando nel “mondo a varie dimensioni” con cui si entra in contatto con internet – nei confronti del quale si presenta l'esigenza di avere una mappa per orientarsi –, il lavoro di ricerca presentato si concentra su patrimoni di grande interesse per i progettisti, costituiti dal know-how di aziende leader del settore.

Con il “Progetto Tessere (PT)”, nasce così l'idea di favorire connessioni mirate tra progettisti e aziende presenti sul territorio italiano – o che, comunque, siano in grado di interagire con diverse forme di strutture di progettazione attive nel nostro Paese.

In sostanza, PT è il germe di una rete, in cui aziende “eccellenti” presenti sul mercato dell'edilizia formano nodi in comunicazione con rami rappresentati da soggetti attivi a diverso titolo nel settore delle costruzioni. Il progetto consiste quindi specificatamente nella costruzione dei nodi – la *Tessere* che danno il nome al progetto – e dei collegamenti con progettisti, ricercatori, giovani che devono inserirsi nel mondo del lavoro.



01

Lo scopo è favorire l'innesco di un processo che faccia convergere verso i nodi e, a sua volta, diramare verso i rami della rete impulsi di conoscenza, per formare un tessuto complesso che possa generare innovazione.

Le imprese individuate sono quelle che si distinguono per le caratteristiche che ne qualificano l'"eccellenza" nell'ambito del panorama industriale a cui appartengono, quali, ad esempio, presenza di centri studio, capacità di prototipazione e certificazione in base ai requisiti di molteplici normative internazionali, sviluppo di modalità di lavoro che valorizzino risorse umane.

L'attività di ricerca si sta avviando all'interno del Dipartimento di Architettura dell'Università di Ferrara. Si è iniziato a lavorare sulle prime aziende.

Conoscenza dinamica

"Progetto Tessere" trova i propri riferimenti concettuali e operativi più pregnanti all'interno della ricerca teorica e applicata impegnata nello sviluppo di nuovi modelli per l'accesso alla conoscenza. Nell'attuale panorama, tale settore di ricerca presenta una notevole vivacità nell'ambito delle scienze economiche, dell'ingegneria informatica, delle neuroscienze.

Ad esempio, nel campo ambientale, emergono le ricerche di Giovanni Mappa e Maurizio Casarci (ANOVA ed ENEA), che utilizzano sistemi di "Modellazione reticolare della conoscenza", algoritmi logico-matematici in grado di rappresentare sintesi concettuali complesse, utilizzabili per

01-03

Iconographies:
sperimentazioni
di arte digitale,
Quayola.
"The Descent
from the Cross"
after Rubens,
2012.
Judith &
Holofernes,
2015.
"Tiger Hunt"
after Rubens,
2014.
([http://www.
quayola.
com/work/
iconography-
geometry-
aesthetics](http://www.quayola.com/work/iconography-geometry-aesthetics))

ottenere soluzioni più valide nel minore tempo, in analogia alla funzionalità dei catalizzatori nei processi chimici. Nei confronti di criteri statistico-probabilistici, il metodo seguito si basa sostanzialmente su un procedimento “in-siemistico” e “dinamico”, nel senso che tiene conto di ciò che è condivisibile tra un’informazione e l’altra e tralascia il resto, arrivando a una sintesi (Mappa, Casarci, 2014, p. 45). Rispetto al tema della “Sinapsi” come motore di “Progettazione della Connettività” proposto per il presente numero di MD Journal, un approccio di questo tipo non può non suggerire una sponda di concretezza per stimolanti sperimentazioni nell’ambito della progettazione nel settore delle costruzioni, come nel Progetto PT di cui si tratta, in quanto consente di lavorare con la “multidimensionalità”, uno degli aspetti che caratterizzano la natura della progettazione stessa – su questo si apre inoltre un altro interessante spazio di ricerca sui nessi con la creatività, e su quanto concerne la eventuale possibilità di conoscerne le regole per svilupparla o “innescarla”, come si accenna più avanti [fig. 04].

Secondo tali principi, tra il 2005 e il 2008, con ENEA è stato attuato e testato in azienda il “Progetto BATTLE” (*Best Available Technique for water reuse in TextiLE SMEs*) per il recupero delle acque di processo di un’industria tessile, in cui sono stati utilizzati in maniera sinergica un sistema esperto per la gestione dei processi biologici di depurazione delle acque e un modello reticolare, in cui i dati chimico-fisici di processo sono valutati unitamente alle informazioni quali-quantitative sul comportamento biologico dei





microorganismi depurativi. In questo senso, nel corso della sperimentazione, i reflui sono stati trattati con membrane per ultrafiltrazione e nanofiltrazione mediante un sistema aperto, capace di adattare la funzionalità delle tecnologie impiegate alla variabilità degli scarichi prodotti. Su questa base è stato costruito un impianto che permette di ottenere il riutilizzo di circa il 50% dell'acqua di processo [1].

Progettazione della connettività

Il processo in base al quale si sviluppa “Progetto Tessere”, oltre ad avere elementi di contatto con le metodiche di conoscenza non deterministica, come quelle adottate nelle architetture delle sperimentazioni a cui si è accennato, si riconosce anche nella definizione delle connessioni reticolari in ambito *net.learning*, di cui tratta il lavoro di ricerca di Enzo Rullani [2].

Come si è visto, le aziende produttrici di materiali e/o sistemi per l'edilizia sono i nodi, o “celle informative di base”, del sistema reticolare proposto nel Progetto. Il processo parte dalle conoscenze acquisibili presso le aziende (input), come risposta a interrogativi su caratteristiche tecniche, modalità di posa, costi e altri aspetti puntuali che interessano i progettisti o altri soggetti impegnati nel Progetto (output), e ritorna alle aziende sotto forma di proposte concrete in relazione a *call* aziendali, brevetti, soluzioni a problemi specifici interessanti per le imprese, sviluppati dagli operatori rappresentati dai rami della rete, anche attraverso relazioni di input-output con strutture incardinate in altri nodi. In questo modo, si costruisce una rete di celle, in cui ogni nodo, invece che elaborare un'unica funzione, può essere impegnato in uno scambio di informazioni “multidimensionale”.

Per questo, l'idea che si è sviluppata può essere considerata un esempio di “progettazione della connettività”, poiché i dati raccolti, piuttosto che rimanere elementi isolati che si perdono in un labirinto indecifrabile, sono fatti circolare su strade appositamente segnate su una rete, affinché si intreccino possibili contatti attraverso matrici a varie dimensioni. Per il Progetto in oggetto, si può parlare anche della sperimentazione dell'innescò di un “processo progettuale”, in quanto i percorsi indicati non conducono a strutture conoscitive definitive, ma costituiscono tracce per possibili, nuovi e imprevedibili sviluppi del processo stesso, che dipendono dal modo in cui gli output di un nodo diventano gli input per un altro nodo [fig. 05].

La rete si autoalimenta con il contributo di diversi soggetti attivi nel settore delle costruzioni utilizzando, per innescare il processo, energie interne alla realtà universitaria, rispetto alle quali molteplici strutture imprenditoriali pos-

sano trovare reciproca utilità per svolgere attività di ricerca operativa e sperimentazione, anche attraverso brevetti, modelli, start-up.

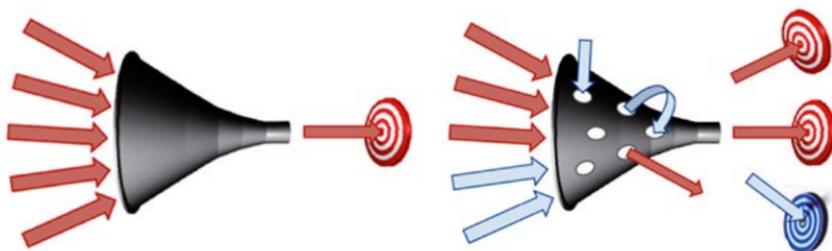
Per ragionare sulle motivazioni che potrebbero indurre aziende e operatori dell'edilizia a entrare nella sperimentazione di "Progetto Tessere" piuttosto che in altre – a mettersi in relazione, ad esempio, con strutture come Open Knowledge, organizzazione no profit che promuove la conoscenza aperta in tutte le sue forme, o con l'acceleratore di ecosistema GrowlTup, iniziativa di Microsoft Italia e Cariplo come punto di incontro tra grandi aziende e startup –, il riferimento prioritario non va trovato esclusivamente nella ricerca o nello sviluppo di un mercato, ma nell'innesco di un processo di valorizzazione delle risorse umane disponibili, come indicato nella parte conclusiva del presente articolo.

Smart pixel

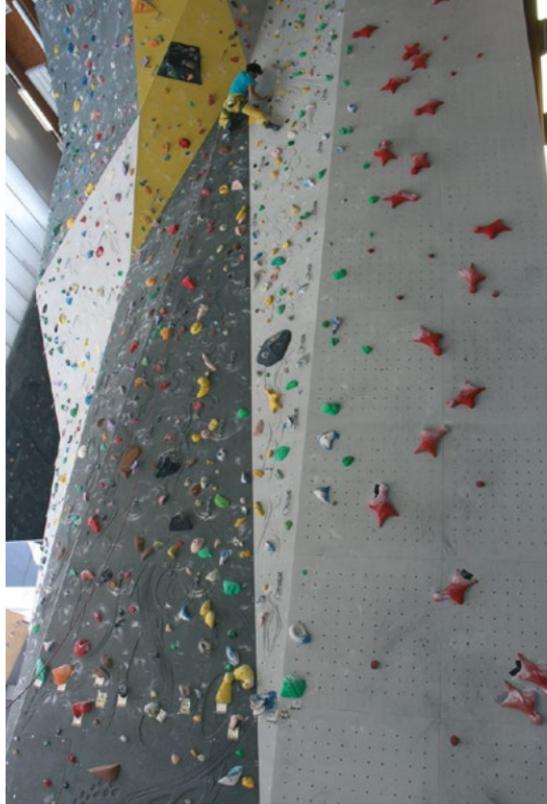
Una prima riflessione chiarisce che i nodi della rete che si forma sono le aziende detentrici di know-how, messe a fuoco per determinate peculiarità che le caratterizzano come eccellenti rispetto ad altri competitor. Una seconda riflessione porta a capire che i materiali della conoscenza attraverso i quali costruire il contatto, le "tessere" che inglobano "pixel" di conoscenze, consistono in oggetti fisici come snelli supporti cartacei o *e-book*, parzialmente linkabili da piattaforme *open data*, gestite all'interno di strutture informatiche aziendali, universitarie, di ordini professionali o di altre realtà individuate anche successivamente, con interfacce che attuano la visualizzazione delle informazioni.

Più in dettaglio, nell'ambito della ricerca, il termine "pixel" è esteso a indicare "pattern" o "celle informative di base" che, in alcuni casi, possono contribuire effettivamente alla costruzione di immagini elettroniche, in altri, possono dare informazioni diverse.

04
Closed
Innovation VS
Open Innovation
(Fonte: vedi
nota [3])



04



05

Chiarite natura e materia dei “nodi della rete”, si comprende come il nome stesso del progetto (“Progetto Tessere”) sia scelto come trasposizione simbolica delle finalità del processo che si vuole sperimentare attraverso contatti visivi cognitivi. Costruire le tessere per futuri mosaici, infatti, non ha l'intenzione di tracciare disegni preordinati, ma, al contrario, ha lo scopo di contribuire a realizzarne molteplici, quando progettisti, inventori di brevetti, ricercatori, saranno stimolati a formare con tali elementi strutture sempre diverse [fig. 06] [fig. 07].

Si può pertanto ipotizzare che, a partire da “smart pixel” di “connessioni inaspettate”, i soggetti che entrano in contatto possano sviluppare innovazioni che riguardano spazi e oggetti a scale diverse, quali soluzioni tecniche, modalità d'uso, interpretazioni morfologiche e altro.

La conferma che il processo che si sta studiando possa presentare elementi di innovazione nel settore della progettazione architettonica e del design sembra potere essere desunta da punti di convergenza concettuale con le ricerche sulle sinapsi musicali dello psicologo cognitivo, neuroscienziato e musicista americano Daniel Levitin. Dello studioso sono stati recentemente pubblicati i risultati di una sperimentazione sulle immagini cerebrali che si generano

05
11.000 prese per
tracciati diversi
nella palestra
per arrampicata
di Salewa
Heaquarter
a Bolzano,
Cino Zucchi,
Park associati.
(Fonte: vedi
nota [3])



06



07

06-07
Tessere di
differenti colori
formano l'occhio
di Oceano,
mosaico del
III-IV sec. a.C.
dell'Antica città
di Luna,
Ortonovo
(La Spezia).
(Fonti: vedi
nota [3])

a seguito dell'ascolto della musica, con applicazione al caso particolare del musicista Sting (Levitin, 2016). Lo scopo è quello di scoprire il funzionamento del cervello tramite tecniche innovative di analisi che si avvalgono dell'attivazione delle sue diverse regioni (*Neuroimaging* funzionale) per trovare come si sviluppa la creatività.

Output di tale ricerca potrebbero permettere di implementare il metodo insiemistico di Giovanni Mappa, prima citato, con funzioni che rappresentino relazioni emozionali. Lo sviluppo della ricerca sull'interazione multisensoriale fa intravedere anche interessanti ricadute su passaggi successivi del "Progetto Tessere", che ne tengano conto. La scoperta di connessioni tra suoni, apparentemente diversi tra di loro, e pensieri creativi di un musicista, infatti, fa pensare che processi simili possano essere innescati a partire anche da "informazioni visive" come quelle previste per le "Tessere", vere e proprie interfacce per la creatività, attraverso le quali il cervello del progettista, oltre che acquisire nuovi elementi di conoscenza, possa organizzare spazi, fare nascere oggetti, sviluppare nuove forme di creatività.

Sostenibilità culturale

L'articolo intende anche condividere un ulteriore risultato che il progetto di ricerca si propone di ottenere, che è quello di sperimentare un processo di sostenibilità culturale, attuabile nella misura in cui risorse disponibili nei diversi territori possano essere valorizzate per un vantaggio collettivo, invece che essere sprecate o sottoutilizzate, con gravi danni a vari livelli.

Specificatamente, nell'ambito dell'attività di ricerca che si sta sviluppando all'interno del Dipartimento di Architettura dell'Università di Ferrara, si stanno sperimentando strategie che possano favorire un contatto tra le risorse umane presenti localmente: giovani che stanno completando il corso degli studi per affacciarsi al mondo del lavoro; pro-

fessionisti del territorio, che influiscono con i loro progetti sul rapporto delle persone con il proprio ambiente di vita; aziende leader nel settore delle costruzioni, che detengono know-how innovativi; docenti, che sviluppano ricerca in specifici ambiti.

Primi passaggi della ricerca sono stati momenti di lavoro con operatori di aziende e progettisti che hanno utilizzato prodotti delle stesse aziende in recenti realizzazioni. Nello specifico, si è introdotta la formula inedita di “Incontri Tecnici”, aperti a studenti degli ultimi anni e a professionisti iscritti all’Ordine degli Architetti PPC, in quanto validi per l’acquisizione di crediti per la Formazione Continua prevista per legge [fig. 08] [fig. 09].

L’obiettivo di tali iniziative è mettere in circolo energie che afferiscono al tessuto socio-economico del territorio. I diversi soggetti attivi nel settore delle costruzioni, di cui si favorisce l’incontro, sembrano infatti potere essere accomunati agli operatori del sistema reticolare della “fabbrica dell’immateriale”, studiati da Enzo Rullani, che sono definiti “creativi” quando sono capaci di legare insieme aspetti importanti della propagazione delle conoscenze (Rullani, 2008, p. 69).

Attraverso simili esperienze, ciò che la ricerca tende a sviluppare concretamente sono nuove forme di contatto, di estrema utilità per l’evoluzione della cultura progettuale, per sviluppare lavoro e aumentare la capacità di incidere sulla qualità dell’ambiente in cui si opera [fig. 10].

08-09
Locandine
di “Incontri
Tecnici” svolti
nel 2016 presso
il Dipartimento
di Architettura
di Ferrara



Una tecnologia innovativa per l'architettura
Schüco sistemi
Soluzioni di facciate in alluminio - Prestazioni energetiche - Realizzazioni

Incontro tecnico organizzato nell'ambito dei Laboratori coordinati di Costruzione dell'Architettura 2
Valido per l'acquisizione di crediti formativi professionali dell'Ordine degli Architetti PPC di Ferrara

Mediatore e coordinamento:
MICHELA TONI
Dipartimento di Architettura

Relatori:
ANDREA SAPINI
Architetto nella
LUCAGRANO
Open Project, Bologna
RENATO BREDAPANI
Studio 016, Torino

Mercoledì 10 Aprile 2016 | Aula A2 | ore 14.30 - 18.30
Dipartimento di Architettura | Via Quartiere, 8 | Ferrara



08



Un'eccellenza del territorio dell'Emilia Romagna
Soluzioni di facciata Focchi
Montanti e traversi, Cellula, Solo vetro: prestazioni e realizzazioni

Incontro tecnico organizzato nell'ambito dei Laboratori coordinati di Costruzione dell'Architettura 2
Agli iscritti all'Ordine degli Architetti saranno riconosciuti n. 4 crediti formativi, previa registrazione obbligatoria sul sito <http://www.focchi.com>

Mediatore e coordinamento:
MICHELA TONI
Dipartimento di Architettura

Relatori:
FRANCESCO LORENZI
SARA MARCONI
ALEX PIERLONI
Focchi
CARLO CASSAS
Studio A2, Torino
MARIA CLAUDIA CLEMENTE e **FRANCESCO ISIDORI**
Studio Focchi

Mercoledì 24 Maggio 2016 | Aula A2 | ore 14.30 - 18.30
Dipartimento di Architettura | Via Quartiere, 8 | Ferrara



09



[1] L'impianto è in funzione presso la Stamperia di Martinengo, Bergamo. Il progetto BATTLE ha partecipato al programma LIFE III nel 2005 (Mappa Giovanni, Casarci Maurizio, 2014, p. 46).

[2] Per l'ambito dell'*Open Innovation*, vedi Johanna Ronco, Roberto Pelosi, 2013, p. 28. Su *Open Green Innovation* e altri concetti si rimanda all'intervista a Enzo Rullani in Fabio Sabatino, 2012.

[3] [fig. 04] rielaborazione di Henry Chesbrough, *Open Business Models: How to Thrive in the New Innovation Landscape*, in Ronco, Pelosi, 2014, p. 29.

[fig. 05] e [fig. 10] foto di Michela Toni, tratte da: Michela Toni, *Sudtirolo Architettura. Le differenze di un territorio attraverso un itinerario tra costruzioni realizzate nel rispetto della normativa CasaClima/Südtirol Architektur. Die Eigenheiten eines Gebietes am Beispiel von Gebäuden mit KlimaHaus Standard*, Molfalcone, Edicom, 2013, p. 299 e p. 248).

[fig. 06] <http://iltirreno.tumblr.com/post/145811327078/ecco-lultima-immagine-della-mia-settimana-con-il> (foto 12 giugno 2016 Francesco @turismoinlunigiana <http://ift.tt/1XPXEDO>).

[fig. 07] <http://www.tramedilunigiana.it/it/risorsa/sito-archeologico/area-archeologica-di-luni> (foto di Francesca Calamita)

REFERENCES

Rullani Enzo, *La fabbrica dell'immateriale. Produrre valore con la conoscenza*, Roma, Carocci, **2004**, pp. 263.

Rullani Enzo, "Economia della conoscenza nel capitalismo delle reti", *Sinergie* n. 76/08, **2008**, pp. 68-90.

www.sinergiejournal.it/rivista/index.php/sinergie/article/download/246/269+&cd=5&hl=it&ct=clnk&gl=it. [15 dicembre 2016].

Levitin Daniel J., *The World in Six Songs: How the Musical Brain Created Human Nature*, **2009** (trad. it. *Il mondo in sei canzoni*, Torino, Codice, pp. 292).

Quarantino Luca, Serio Luigi, "L'innovazione aperta. La prospettiva dell'innovazione aperta e le nuove logiche organizzative e manageriali", *Sviluppo & Organizzazione*, luglio-settembre, **2009**, pp. 64-75.

Mappa Giovanni, *Interdisciplinary Thinking by Knowledge Synthesis. Algoritmi sullo sviluppo della transdisciplinarietà, del Buonsenso e del Valore, per le professioni emergenti*, s.l., Il Mio Libro, **2011**, pp. 98.

Sabatino Fabio, "L'economia della conoscenza. Intervista ad Enzo Rullani, economista, Docente di Strategia d'Impresa all'Università Ca' Foscari di Venezia", *Scarichiamoli*, **2012**.

<http://www.scarichiamoli.org/main.php?page=interviste/rullani>. [15 dicembre 2016].

Ronco Johanna, Pelosi Roberto, "L'Open Innovation come modello di gestione della conoscenza per facilitare l'eco-innovazione", *Energia, Ambiente e Innovazione*, n. 5, **2013**, pp. 28-34.

Mappa, Giovanni, Casarci Maurizio, "Modelli di Conoscenza come catalizzatori di efficienza cognitiva e strumento di sviluppo di sistemi decisionali: il caso BATTLE", *Energia, Ambiente e Innovazione*, n. 2-3, **2014**, pp. 41-48.

Levitin Daniel J., Grafton Scott T., "Measuring the representational space of music with fMRI: a case study with Sing", *Neurocase. The Neural Basis of Cognition*, **2016**, pp. 1-10.

10
Rete della natura.
(Fonte: vedi
nota [3])

Technology shaping society

Engaging visual impairment, public transportation,
and technology in emerging urban contexts

Gustavo Zepeda Independent design researcher based in Mexico
gustavzepeda@gmail.com

La tecnologia svolge un ruolo importante nel guidare una forte crescita interna delle città emergenti. È stato svolto a Monterrey, in Messico, uno studio su una comunità di utenti non vedenti. Gli ipovedenti sono visti, in Messico, come una minoranza e non hanno integrazione sociale. Un progetto pilota realizzato con tecnologia RFID, genera un ambiente interconnesso per facilitare l'accesso alla rete di trasporto locale. Il progetto si avvale della progettazione inclusiva per sviluppare proposte con il fine di integrazione con la tecnologia. Quindi, l'inclusione è un risultato del progetto che ha generato la coscienza e la lungimiranza di un trasporto pubblico per i non vedenti, in un contesto di città emergente.

Tecnologia RFID, Progettazione partecipativa, Città emergente, Trasporto pubblico, Disabilità visiva

Technology plays a major role in driving a strong internal growth for emerging urban contexts. A case study in a community of visually impaired users is researched in Monterrey, Mexico. Visually impaired people are seen as a minority in Mexico, lacking social integration. The case study unfolded into a pilot project reimagining current technology into an RFID-enabled bracelet to foster an interconnected environment to facilitate access to the local transportation network. The project employs inclusive design to develop proposals with technology bringing social inclusion as a result which generated consciousness and a foresight of how public transportation for the visually impaired, in an emerging urban context, can become.

RFID technology, Participatory design, Emerging cities, Public transportation, Visual impairment

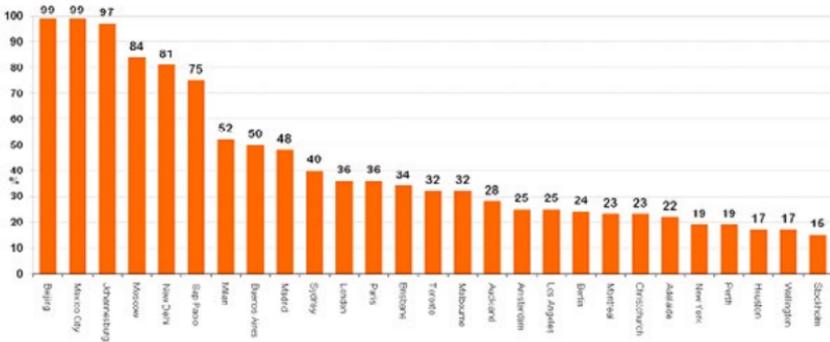
Emerging urban contexts and transportation

Apart from having a continuous growth, emerging urban context continuously modernize their infrastructure (Takushi, 2013, p. 6) due to the growing population demanding more efficiency in domains such as sustainability, housing, and transportation. In Latin America, examples of emerging urban contexts can be found around Mexico. While emerging urban contexts, or emerging cities, represent attractive markets, they also have evolving legal systems that tend to interrupt internal development. Nonetheless, emerging cities have begun to produce and confront these challenges (Cavusgil, et. al., 2007, p. 254) due to the growth they have to sustain in order to improve the living conditions of its citizens. For instance, infrastructure in industries like public transportation are key to maintain the health of the population. The Commuter Pain Index performed by IBM [fig. 01] ranks the emotional, economic and health toll of commuting in 20 emerging cities. The study detected the negative impacts of poor transportation infrastructure involving increased stress levels, damaged physical health, and loss of productivity (IBM, 2011).

Mexico City shares the top spot with Beijing for the most painful city to commute. A scenario replicated in other emerging cities in the country, like Guadalajara, Tijuana, and Monterrey. The latter being Mexico's third largest city, and driver of the per capita income growth with its fast-paced industrial culture and collective economic potential (Kepes, 2016). Statistics show that 91% of commuters in Monterrey use public transportation, and more than half do so using the local bus network which bus units are inaccessible for people with limited mobility. A case study was performed on the visually impaired community in Monterrey, who suffer discrimination on a daily basis (ONU- Habitat, 2015, p. 38) from the general public who do not understand their situation.

The aches of visually impaired users in public transportation

A major key to independence for the visually impaired is their capacity to be self-sustainable, productive, and active participants in society. Some of the problems they found in their daily bus commutes are the high rise of the bus units' steps, the lack of visibility of their desired route, the inability to operate both their white cane while making payments, or finding a seat on a moving vehicle. Adding to the issue, visually impaired people also fear being robbed or mugged while on the move. Avoiding such events by taking taxi cabs to their destination, adding up to their monthly bills on a low income. Hence, technology has



improved ways for the visually impaired to move more independently. For example, canes integrated with sensor technology have been developed to improve mobility but at expense of the high price range. Nevertheless, there is a bigger factor to consider, aiming at evolving the current network into an efficient and integrated mass transit service (ONU Habitat, 2015, p. 22) for the visually impaired.

01
IBM's 2011
Commmuter Pain
Index. Credit: IBM

Research question

Efficiency in integrated mass transit services offer the opportunity to integrate visually impaired users by improving the way they utilize said network, by way of easing transactions as ordinary as making a payment for a bus ticket. This benefits travelling in a cheaper way and perform their daily activities (American Foundation for the Blind, 2016). Notably, visually impaired people require to gather information about their physical surroundings by their heightened stimuli to touch (Rodríguez, 2006, p. 19). So how can innovation and technology work for an integrated transit system to improve accessibility for the visually impaired in public transportation without removing their hands to explore their environment?

Scenario in Monterrey, Mexico

An efficient public transportation network is non-existent in northeast Mexico where Monterrey was established 425 years ago. As an emerging city, legal disparities strand off control of infrastructure for public transportation to diverse stakeholders. The subway network is controlled by the Ministry of Highways and Transportation, a public organization, but there is a private concession program that triggers unbalanced and unreliable public transportation which is comprised mostly of buses [fig. 02], where

in 2015, 52% of daily commutes in Monterrey were performed, even in the precarious conditions bus units can have (ONU – Habitat, 2014, p. 43).

It is not surprising that 98% of commuters feel the situation needs an immediate solution even if they lack a standpoint (Dinamia: Investigación Social Estratégica, 2013, p. 15). Giving space for a second inquiry to stand out: if ‘regular’ people aren’t being considered towards the development of a proper transportation infrastructure, how can minorities like those that present disabilities have a voice?

In order to remedy this situation, designers play a crucial role in redefining the way user experience. Designers have the tools to improve the life quality and conditions of marginalized groups in their research approach and solutions (INDEX: Design to Improve Life, 2016). Quoting the words of design critic Alice Rawsthorn, “design should always be in the service of a better life” (Heller, 2014).

Visually impaired users as a case study for innovation

A case study was developed in Monterrey focusing in the visual impaired users that have the necessity to commute large distances for daily activities. A case study works as at ethnographic research method that involves a process of inquiry characterized by the in-depth study of specific social entities (Bisquerra, 2009, p. 47). Visual impairment involves people who are blind and/or have low vision. In Monterrey, there are 15,222 visually impaired, of whom 68% use public transportation (INEGI, 2004, p. 24). The case study involved twelve visually impaired students of the Sightless Room inside The Fray Servando Teresa de Mier Public Library located in downtown Monterrey. A space dedicated to bring education, perform interactions, and assist in training to individuals with visual disability.

02



02
Public
transportation
infrastructure
in downtown
Monterrey.
Source:
Laboratorio
Urbano

Participatory design in joint academic activities

As a collaborative effort, participatory design was chosen as guidance to perform the case study to actively involve end users (visually impaired) in the design process to ensure that the designed product meets their needs (Spinuzzi, 2005, p. 163). Through this experience, the designer could develop a sense of security in the end user. Through participatory design, designers gained feedback directly from a non-visual perspective, since visually impaired people don't have the sight sense developed, they have a greater development of other senses (Equihua, 2007, p. 112); their hands are the means that connect them to the outside world and through touching they are able to "perceive" their surroundings as they have increased skin sensitivity (Córdoba, 2002), augmenting insight on their everyday lives. The sense of touch provided the pathway to understand the importance of a "hands free" device. Prototyping various solutions following the principles of Universal Design (The Center for Universal Design, 1997), a bracelet with integrated RFID technology, that currently exists in smart cards to facilitate payment of public transportation accessible to all users; except the visually-impaired. Aiming at making the whole process more efficient for them avoiding using their hands. The bracelet functions as a regular "smart card", but allows the user to keep their hands off objects, essential for the visually impaired. When in use, the hand with the bracelet is simply placed at the verification module located at the entrance to the bus achieved by the simplicity and intuitiveness of use. It was decided to implement braille on the surface of the final prototype created to raise awareness of visually impaired users to the public [fig. 03]. An emotional link was generated between the bracelet and its users. Getting a sense of belongingness, inclusion, and most importantly, independence. It is noteworthy that the design of the bracelet is not limited to visually impaired users, it can be used by the entire population based on the universal design principles.

Implementation of pilot project

The pilot project was realized during the second semester of 2015. It involved the deployment of twelve bracelets for twelve visually impaired users that could be used in any bus route that forms part of the bus transportation network in Monterrey. The first pilot project was performed in downtown Monterrey, where the location of the public library is, known as the Macroplaza. The first user showed no skepticism and was "looking forward to participate" in his first solo bus trip. His encounter with the bus unit was



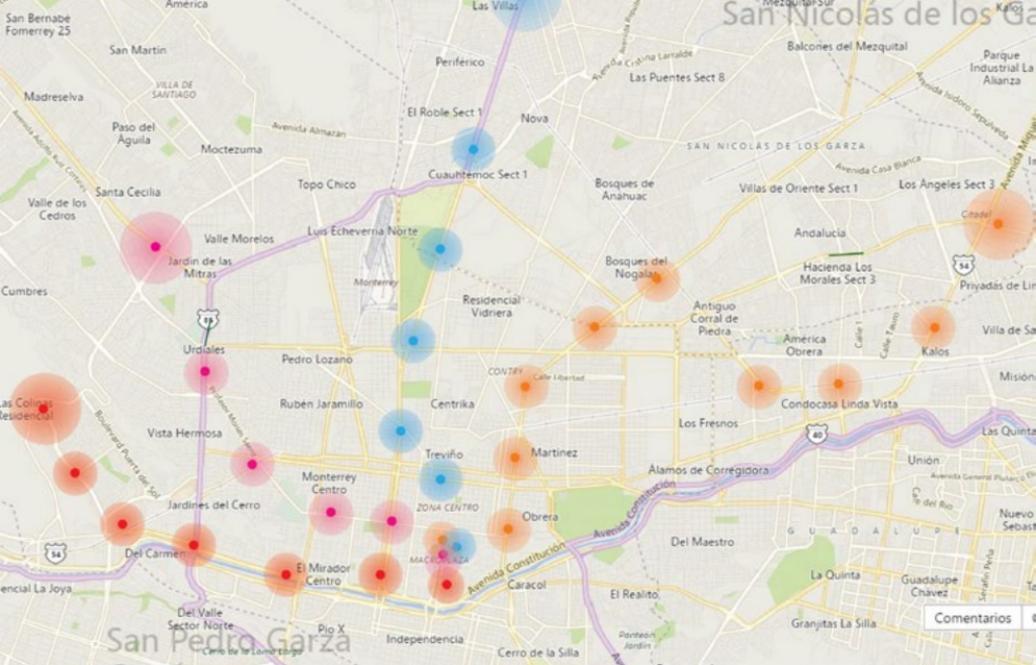
03

referred as positive, the process preceded as follows: the user raises his hand to 'call' the bus (a common practice in Mexico similar to New York City's hailing a cab culture), stepped inside the bus, in no time the payment transaction was made through the RFID-enabled bracelet placed on the verification module fostering an interconnected environment due to the use of already set RFID verification module at the entrance and commutes from the public library to their homes, as far as 52 km away from their destination downtown, pictured at the low center of [fig. 04].

03
RFID technology
enabled
products.
Credit: El Norte
Newspaper

Results of the pilot project

The commutes realized can be visualized throughout the colored circles in [fig. 04]. Distance recorded was between 5 km up to 52 km, an average of 21.5 km per commute. A time tracker showed savings in waiting time by 87% from up to 480 seconds waiting time in the most extreme of cases to just under 60 seconds average from eleven commutes. Therefore, the implementation of an efficient interconnected environment for the visually impaired permits the foundation for reshaping current infrastructure integrating this RFID interconnected environment to improve the overall system. Diminishing the known hassles due to the lack of infrastructure, as well as reducing visually impaired user's required physical effort accessing the unit that in the long term would affect the user's wellbeing, saving time and energy from daily commutes.



04

Discussion of the results

As a conclusion, the pilot project assessed and materialized a universal solution for any public transportation user, thanks to the insight of the visually impaired users to become as dynamic and effective as “regular” users in the way they approach public transportation units, ceasing their detachment from society. A number of prototypes of the RFID-enabled bracelet have been manufactured and donated to visually-impaired users for them to manage and ease their daily commutes. In Monterrey, a query has been filed to government officials towards expanding and commercializing the use of the RFID-enabled bracelet, which visually-impaired users found most adequately fit to their needs. As well as introducing the implementation of the interconnected environment in bus stops and bus units to foster an integrated system through technology. Still, the project has yet to be extended nationwide. Sponsorship from local universities and government dependencies have enhance a smoother system. The project is to be replicated in other emerging urban centers throughout Mexico, particularly Mexico City and Guadalajara, to formalize the project and establish the standard of interconnected environments redefining the way participatory design through a case study can improve users’ lives in emerging urban contexts.

04 Geographic reach of commutes of visually impaired users fostering an interconnected environment. Source: Bing Maps

REFERENCES

- The Center for Universal Design, "The Principles of Universal Design", **1997**. https://www.ncsu.edu/ncsu/design/cud/about_ud/udprinciplestext.htm [14 November 2015]
- Córdoba Estrella Maris, "Aspectos psicológicos de la ceguera", **2002**. http://ideasapiens.blogspot.com/psicologia/cognitiva/aspectos%20-_psic._%20ceguera.htm [04 November 2015]
- Bisquerra Rafael, *Metodología de la investigación educativa*, Madrid, Editorial La Muralla S.A., **2004**, pp. 47.
- INEGI, "Las personas con discapacidad en México: una visión censal", INEGI, Aguascalientes, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, **2004**, p. 25.
- Spinuzzi Clay, "The Methodology of Participatory Design", pp. 163-174, *Technical Communication: Applied Research*, Austin, TX, Society for Technical Communication, **2005**, p. 163.
- Rodríguez M. A., (2006). "Autonomía Personal de la persona ciega", in *Edificios de Uso Público*, Santiago, Universidad de Chile.
- Equihua Mañón Georgina, Gutiérrez Gaytán Lía Silis, Suárez García Emma, Vázquez López Maricruz, *Ejercicios Etnográficos. Aprendiendo a Investigar. La experiencia estética en los invidentes*, México, D.F., Escuela Nacional de Antropología e Historia, **2007**, pp. 106-130.
- Cavusgil Tamer, Knight Gary, Riesenberger John, *International Business: Strategy, Management, and the New Realities*, Upper saddle River, N.J., Pearson Prentice Hall, **2008**, pp. 254.
- Takushi Christian, "Emerging Markets", **2013**, Lausanne, Université de Lausanne, pp. 6.
- ONU- Habitat, *Reporte Nacional de Movilidad Urbana 2014-15*, **2014**. <http://www.onuhabitat.org/Reporte%20Nacional%20de%20Movilidad%20Urbana%20en%20Mexico%202014-2015%20-%20Final.pdf> [10 October 2016]
- Heller Steven, "Design Is One of the Most Powerful Forces in Our Lives", **2014**. The Atlantic, 2014. <http://www.theatlantic.com/entertainment/archive/2014/03/design-is-one-of-the-most-powerful-forces-in-our-lives/284388/> [30 September 2016]
- Dinamia: Investigación Social Estratégica, "Encuesta sobre transporte en Monterrey, Nuevo León", México D.F., ESOMAR, **2014**, pp. 15.
- Kepes, Lois, "Emerging Markets – BRICS & CIVETS Resources @ Pitt (Brazil, India, Russia, China, South Africa & Colombia, Indonesia, Vietnam, Egypt, Turkey, South Africa and more ...): Getting Started", University of Pittsburgh Library System, **2016**. <http://pitt.libguides.com/emergingmarkets> [26 September 2016]
- American Foundation for the Blind, *Accessible Mass Transit*, **2016**. <http://www.afb.org/info/about-us/helen-keller/photos-and-permissions/accessible-mass-transit/1235> [11 October 2016]
- INDEX: Design to Improve Life, Non-profit organization engaging people to design sustainable solutions to global challenges. <http://designtoimprovelife.dk/> [10 October 2016]

Osservare la città connessa

Strumenti visuali per la mappatura di dinamiche quotidiane

Giovanni Profeta Politecnico di Milano, Dipartimento di Design
giovanni.profeta@polimi.it

Gli smartphone e gli altri dispositivi connessi a internet generano quotidianamente una crescente mole di dati che traccia il profilo di ogni singolo utente in modo sempre più dettagliato. Attraverso gli strumenti della comunicazione visiva tale massa di dati può essere analizzata al fine di comprendere i fenomeni complessi che avvengono nella città.

Questo articolo intende fornire una panoramica delle attuali ricerche applicate nell'ambito della mappatura di utenti e luoghi nel contesto urbano, mettendone in luce i parametri indagati, le metodologie utilizzate e gli aspetti originali che caratterizzano gli strumenti emergenti di analisi visuale.

Design dell'informazione, Dati generati da dispositivi mobili, Mappatura dei comportamenti, Strumenti visuali, Scoperta di pattern

Smartphones and other interconnected devices daily generate a growing amount of data that tracks the user profile in a more and more detailed manner. Through communication visual tools this amount of data can be analysed in order to understand complex phenomena happening in the city. This article intends to provide an overview of the ongoing applied researches in mapping users and places in the urban context. It highlights the investigated parameters, the applied methodologies and the original aspects characterizing the emerging visual tools.

Information design, Mobile data, Behaviour mapping, Visual tools, Pattern discovery

Introduzione

Negli ultimi due decenni, la società ha subito delle profonde trasformazioni. Le classiche strutture sociali di tipo verticale sono state abbandonate a favore di strutture di tipo reticolare. Con la nascita delle nuove relazioni, la velocità di elaborazione e trasmissione delle informazioni è diventata una delle caratteristiche essenziali dei modelli di sviluppo (Castells, 2004).

Tali mutamenti si riflettono fortemente sulle città e sulle relazioni instaurate con esse, richiedendo dei nuovi strumenti di indagine che permettano di scoprirne le dinamiche. A tal fine sono oggi utilizzati i dati generati attraverso l'uso di smartphone e altri dispositivi connessi. Tramite questi dispositivi è possibile acquisire quotidianamente le tracce digitali delle attività condotte dagli utenti (Farrauto, Profeta, 2014), le quali possono essere rappresentate in forma grafica per comprendere le caratteristiche delle interazioni sociali tra gli individui.

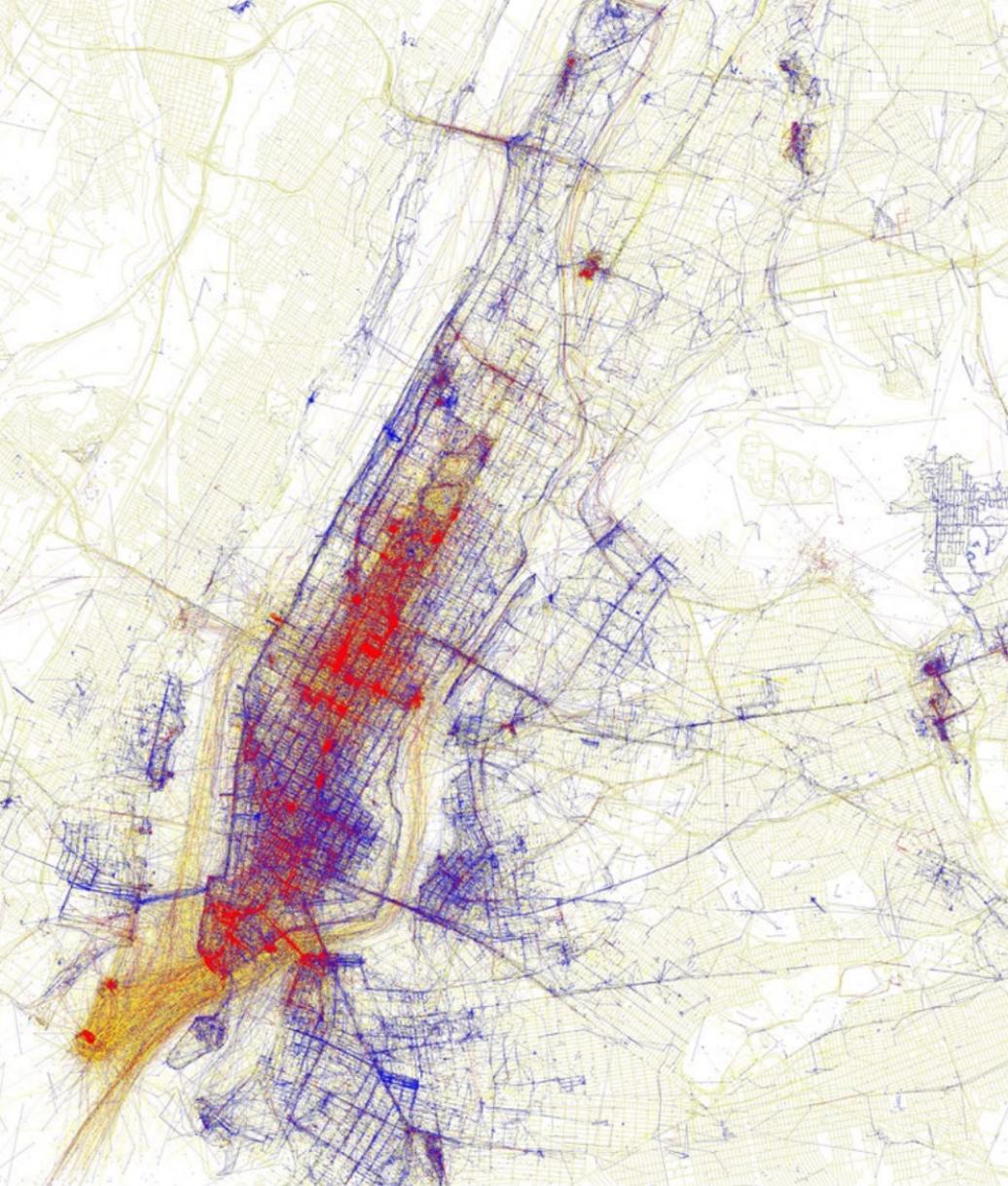
Si aprono così delle nuove prospettive progettuali per il design dell'informazione. Le caratteristiche degli strumenti visuali sono usate per rendere immediatamente comprensibili i pattern comportamentali di singoli individui o di gruppi di utenti (Eagle, Pentland, 2005) su scale che vanno dal piccolo edificio alle grandi metropoli.

Gli studi sulla nuova modalità di mappatura della città si inseriscono all'interno di un ambito di ricerca multidisciplinare che coinvolge, tra gli altri, le scienze sociali, le scienze informatiche e l'urbanistica. Lo scopo primario di tali studi è fornire alle municipalità degli strumenti scientifici e comunicativi che li supportino nei processi decisionali.

L'osservazione della città

La crescente complessità dei fenomeni che investono l'ambiente urbano, richiede lo sviluppo di metodi e strumenti originali per la comprensione delle dinamiche in essi sottese.

In passato, prima dell'avvento dei computer e della rete internet, le municipalità potevano servirsi di sistemi di monitoraggio dai tempi di elaborazione lunghi, quali censimenti, interviste e rilevazioni sul campo. Oggi, grazie alla grande diffusione di dispositivi mobili, e in particolare di smartphone, è possibile integrare ai metodi di indagine tradizionali, nuovi sistemi di mappatura meno invasivi e con tempi di aggiornamento sempre più ridotti. Tali strumenti, attraverso l'immediatezza della rappresentazione grafica, favoriscono i processi di analisi e di previsione nel medio e breve termine. Il loro funzionamento è basato sui dati generati attraverso i di-



01

01
Locals and tourists, Eric Fisher
(2010).
<http://bit.ly/locals-and-tourists>

spositivi mobili, come i log GPS [1], le rilevazioni wifi e i contenuti geo-referenziati [2].

L'esplorazione, attraverso i mezzi della comunicazione visiva, di queste tipologie di dati offre la possibilità di rilevare le caratteristiche delle relazioni tra l'individuo, i luoghi, la collettività, favorendo così l'attuazione di politiche di sviluppo della città [fig. 01]. Tra gli ambiti che possono trarre maggiore vantaggio da questi sistemi si possono individuare: l'urbanistica, la viabilità, il risparmio energetico, il turismo.

Le indagini svolte nell'ambito del design dell'informazione hanno l'obiettivo di sviluppare delle modalità di rappresentazione grafica efficaci. Gli ambiti di ricerca possono essere distinti in due macro categorie: l'interesse per la mappatura del comportamento degli utenti e quello per la mappatura dell'influenza esercitata dai luoghi.

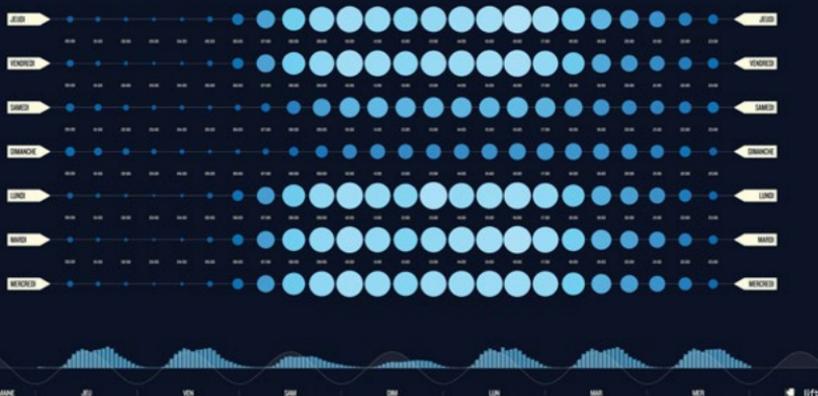
Gli studi centrati sugli utenti analizzano la routine negli stili di vita degli individui. Nello specifico, si concentrano sull'individuazione dei pattern ricorrenti [3], dei fattori che li alterano e del modo in cui questi interagiscono tra loro. L'individuazione di similarità tra i comportamenti degli utenti è essenziale perché possano essere rilevate delle informazioni sul fenomeno analizzato e possano essere fatte delle previsioni sul suo sviluppo (Calabrese et al., 2010). Tra i fenomeni maggiormente indagati vi sono quelli riguardanti la mobilità degli utenti e le comunicazioni scambiate attraverso i dispositivi digitali. In entrambi i casi, l'analisi visuale favorisce la comprensione delle dinamiche che muovono i cittadini, fornendo così degli spunti per l'adozione di nuovi piani viari e politiche economiche [fig. 02].

Gli studi centrati sui luoghi analizzano le relazioni che intercorrono tra questi e gli utenti. Tali studi si focalizzano sulle caratteristiche che contraddistinguono una determinata area geografica, come l'attrattività e la pulsazione. Con attrattività si intende il parametro derivato dalla distribuzione spaziale degli utenti e dalla densità delle loro interazioni digitali (Girardin et al., 2008). Esso è determinante per l'individuazione delle aree in cui si concentrano le attività sociali. La pulsazione è invece la misura dell'attrattività nell'arco del tempo. Tra i fenomeni maggiormente analizzati vi sono l'evoluzione dei gruppi sociali e le reazioni innescate dagli avvenimenti che accadono in città. In questi contesti l'analisi visuale permette di comprendere le dinamiche del tessuto urbano, offrendo l'opportunità di agire sulle politiche socio-culturali [fig. 03].

Oltre a questi due approcci alla ricerca, è da ricordare anche quello che si focalizza sui sistemi di classificazio-

VILLE VIVANTE UNE SEMAINE D'ACTIVITÉ

Plus que jamais, les données sont à l'honneur dans le monde de l'urbanisme. Elles nous permettent de mieux comprendre les phénomènes urbains et de mieux les représenter. C'est pourquoi nous avons développé une semaine d'activités pour explorer les données urbaines et les représenter de manière interactive.



02

ne visuale. Esso studia nuove forme di rappresentazione grafica che permettano di scoprire i pattern che si celano nei dati in contesti di incertezza. Tali ricerche, a differenza delle prime, si concentrano sul metodo piuttosto che sui soggetti interessati dal fenomeno, adottano metodi derivati dalla statistica e dalle tecnologie informatiche basate sulle capacità di auto-apprendimento da parte dei computer [4].

La rappresentazione grafica come strumento di analisi

Lo scopo della rappresentazione grafica dei dati è facilitare la comprensione dei fenomeni complessi che avvengono nella realtà circostante. Nella mappatura della città connessa, per restituire una visione corretta e inclusiva dei fenomeni indagati, occorre adottare dei metodi scientifici che preservino l'integrità dei dati e descrivano la realtà nella sua interezza. Per questi motivi il design dell'informazione fa riferimento oggi, più che in passato [5], a numerosi altri contesti di ricerca che spaziano dalle scienze sociali a quelle informatiche. Tra questi si riscontrano le influenze maggiori, sul piano grafico, da parte della cartografia e della statistica.

Dalla cartografia derivano le metodologie adottate nella rappresentazione bidimensionale di dati geo-spaziali. Il ricorso a queste tecniche, sintetizzate nello sviluppo di mappe, è dovuto alla necessità di coniugare parametri spaziali e quantitativi. La vasta possibilità di combinazione delle qualità contrapposte sintesi/dettaglio, rende

02
Ville Vivante,
Interactive
Things (2012).
<https://ville-vivante.ch>

03
Urbanscope,
Politecnico
di Milano
(2013). <http://urbanscope.polimi.it>

le rappresentazioni cartografiche facilmente adattabili a molteplici scopi e contesti d'uso [fig. 04].

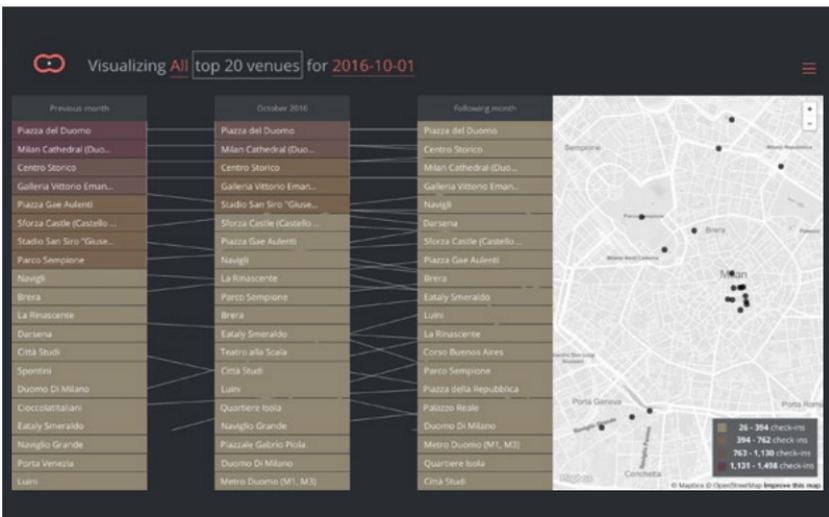
Dalla statistica derivano le metodologie matematiche e grafiche di raggruppamento degli elementi all'interno di insiemi omogenei, detti cluster. L'adozione di queste e altre metodologie statistiche permettono di individuare le regole che governano un determinato fenomeno, le quali possono così essere meglio comunicate attraverso la visualizzazione grafica [fig. 05].

Le metodologie riprese dagli studi condotti in ambito cartografico e statistico concorrono alla rappresentazione dei dati secondo modalità il più possibili oggettive. Inoltre, esse sono adottate al fine migliorare costantemente le tecniche di visualizzazione dei pattern spaziali e temporali. Tali tecniche presentano sostanziali differenze in base all'ambito e alla scala di applicazione. Tuttavia, si può tentare di riassumere il processo di svelamento dei pattern, attraverso la visualizzazione grafica, in quattro fasi progettuali: scomposizione, raggruppamento, differenziazione e comparazione.

Scomposizione: le caratteristiche dei comportamenti sotto indagine sono suddivise in variabili discrete, ossia in quantità finite e numerabili, con l'obiettivo di fare una prima mappatura del contesto analizzato.

Raggruppamento: i singoli soggetti che costituiscono un sistema sono aggregati per caratteristiche simili, permettendo così di individuare le principali similitudini.

Differenziazione: ai raggruppamenti, provenienti dalla



precedente fase, sono associate delle variabili grafiche che ne facciano risaltare le differenze. Questa fase ha lo scopo di evidenziare gli schemi che si ripetono sia temporalmente sia spazialmente.

Comparazione: i gruppi di soggetti e le loro caratteristiche sono rappresentati in forma grafica in modo da favorire la possibilità di confronto. Attraverso quest'ultimo passaggio è possibile comprendere le differenze tra gli schemi ripetitivi e formulare delle ipotesi sui fattori che li generano e li influenzano.

Verso una nuova cartografia urbana

Nella visualizzazione dei dati generati dai dispositivi mobili stanno emergendo degli elementi originali che investono i piani della rappresentazione e dell'interazione. Sul piano rappresentativo si riscontrano nuovi metodi di visualizzazione grafica delle correlazioni spazio-temporali tra le variabili di un sistema. Il design dell'informa-

04
A sense of place,
SPIN Unit (2015).
<http://www.spinunit.eu/portfolio/a-sense-of-place>



Art Traffic at the Louvre

A study of visitors' behavior using Bluetooth data

Visualization About Development Simulation Press & Credits



05

zione sta andando oltre l'uso delle comuni *heat map* e delle mappe di flusso [6], alla ricerca di sistemi che restituiscono le molteplici relazioni che intercorrono tra i dati. Tra questi metodi troviamo in particolare i cubi spazio-temporali applicati alle città [7] e le mappe reticolari. Un esempio del nuovo approccio ai sistemi di rappresentazione è il progetto *A Tale of Many Cities*, sviluppato dal Senseable City Lab. Esso combina la dimensione spaziale e quella temporale in un'interfaccia che permette la rapida individuazione dei pattern nel traffico telefonico di alcune tra le maggiori città del mondo [fig. 06].

Sul piano interattivo emerge la volontà di fornire all'utente i mezzi per una sua personale esplorazione delle correlazioni tra i dati. Oltre ai tradizionali sistemi di selezione, filtraggio, ordinamento dei dati e di manipolazione della vista, si aggiungono così delle modalità di interazione che permettono la variazione del tipo di correlazione spazio-temporale e dei cluster che contengono i soggetti sotto analisi.

Un esempio del nuovo approccio al design dell'interazione è il progetto *Shifted Map*, sviluppato dallo Urban Complexity Lab. Esso è costituito da una rete spazio-temporale che rappresenta i luoghi visitati dall'utente. Ogni singolo luogo, riguardabile come un nodo della rete, può essere visualizzato secondo i criteri di distanza, permanenza e frequenza [fig. 07].

05

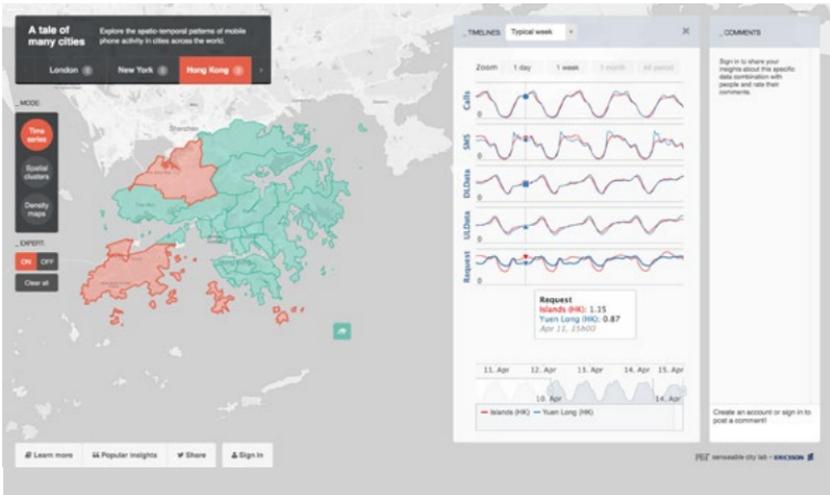
Art Traffic at the Louvre, Senseable City Lab (2014); <http://senseable.mit.edu/louvre>

Conclusioni

Gli studi sulla rappresentazione della città, tramite i dati generati dai dispositivi mobili, mostrano il grande interesse per la comprensione delle abitudini degli utenti allo scopo di ottimizzare luoghi e servizi. Questo nuovo ambito di indagine porta con sé interrogativi etici e sfide progettuali.

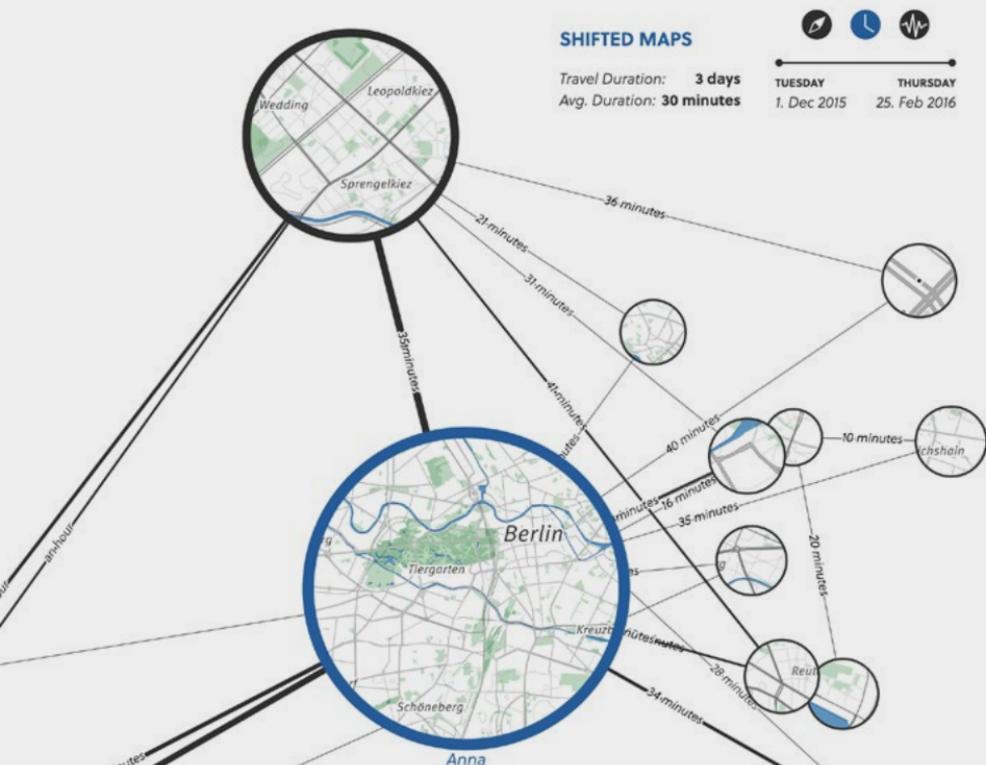
La principale preoccupazione etica, dovuta all'uso massivo di dati sensibili, è quella relativa alla privacy. Lo smartphone è ormai diventato uno strumento indispensabile della vita quotidiana. Esso raccoglie una grande quantità di informazioni personali: le relazioni affettive, i rapporti di lavoro, le attività online, gli spostamenti, ecc. Nonostante siano ormai diffusi i sistemi di anonimizzazione dei dati raccolti [8], l'assenza di regolamentazioni precise sull'uso di questi database per scopi analitici e la grande capacità persuasiva delle rappresentazioni grafiche, richiedono una profonda riflessione, da parte del designer della comunicazione, sulle tecniche di ottenimento dei dati e del loro trattamento.

Parallelamente alle preoccupazioni legate alla privacy, sembrano aprirsi tre principali sfide dal punto di vista progettuale.



06

06
A Tale of Many Cities, Senseable
City Lab (2014). <http://manycities.org>



07

La prima riguarda lo sviluppo di sistemi di rappresentazione grafica che permettano di scoprire i pattern e le relazioni all'interno di basi di dati con molteplici variabili. Nell'ottica di una sempre maggiore consapevolezza delle dinamiche che trasformano le città, questa è una sfida tesa all'individuazione di nuove correlazioni tra le variabili di un fenomeno.

La seconda sfida è legata al processo di adattamento dei metodi di rappresentazione esistenti a contesti d'uso specifici. Poiché la gestione della città coinvolge numerosi decisori e molteplici livelli di complessità, sarà importante adottare dei sistemi che permettano di adeguare le visualizzazioni in base all'utente e al contesto d'uso.

La terza sfida attiene all'ideazione di strumenti visuali interattivi come interfaccia di analisi della città. La grande disponibilità di dati riguardanti l'ambiente cittadino necessita un ripensamento delle interfacce grafiche, le quali devono fornire informazioni allo scopo di facilitare la presa di decisioni.

Oggi il numero di strumenti visuali per l'osservazione della città è crescente. Non è ancora comune il loro uso da parte delle pubbliche amministrazioni; ad ogni modo, si riscontrano delle prime interessanti applicazioni. Tra

07
Shifted
Map, Urban
Complexity Lab
(2014).
<http://shifted-maps.com>

queste troviamo i progetti Social Glass [9] e Dublin Dashboard [10]. Il primo, attraverso l'analisi di informazioni condivise in rete tramite smartphone, ha permesso di identificare i profili tipo delle persone che hanno partecipato ai maggiori eventi di città come Milano e Amsterdam, favorendo così lo sviluppo delle edizioni successive. Il secondo, voluto dalla città di Dublino, attraverso la visualizzazione di dati sul traffico e su altre attività cittadine, promuove l'imprenditorialità e l'innovazione. Lo sviluppo di queste e altre applicazioni, la crescente potenza computazionale dei computer e il miglioramento delle tecniche di visualizzazione, lasciano intravedere la possibilità che in un prossimo futuro gli strumenti visuali potranno supportare la gestione del territorio sia su micro scala, in piccole aree cittadine e singoli edifici, sia su macro scala, in regioni e interi Stati.

NOTE

[1] Un singolo messaggio GPS contiene: data, orario, coordinate, altitudine e i dati relativi al tipo di sistema utilizzato per mappare la posizione.

[2] Per contenuti geo-referenziati si intendono quelli prodotti dagli utenti e associati a una determinata posizione geografica.

[3] Per pattern ricorrenti si intendono gli schemi che si ripetono nelle variabili di un fenomeno.

[4] I computer sono in grado di attuare il processo di auto-apprendimento, comunemente definito machine learning.

[5] In passato, erano gli ingegneri e gli scienziati ad occuparsi della raccolta dei dati e della realizzazione di grafici. Si deve a loro l'invenzione di gran parte delle tipologie di grafici in uso ancora oggi.

[6] Le *heat map* sono mappe in cui i valori contenuti in una matrice sono rappresentati attraverso il colore. Le mappe di flusso sono figurazioni in cui le connessioni tra i punti sono rappresentate tramite l'uso di segmenti.

[7] I cubi spazio-temporali sono rappresentazioni tridimensionali in cui gli assi x e y sono costituiti da dati spaziali mentre l'asse z rappresenta il tempo. Questo tipo di visualizzazione è utilizzata per evidenziare gli spostamenti nell'arco del tempo.

[8] Tra i sistemi di anonimizzazione dei dati raccolti più comuni troviamo: l'aggregazione per similitudine, l'eliminazione delle caratteristiche che rendono i soggetti riconoscibili, l'aggiunzione di dati interpolati.

[9] Social Glass è stato sviluppato dall'università TUDelft; <http://social-glass.tudelft.nl>.

[10] Dublin Dashboard è stato sviluppato dalla Maynooth University; <http://www.dublindashboard.ie>.

REFERENCES

- Tufte Edward Rolf, *Envisioning information. Narratives of space and time*. Columbia, Graphic Press, **1992**, pp. 127.
- MacEachren Alan M., Kraak Menno-Jan, "Research challenges in geovisualization", *Cartography and geographic Information Science* n. 28, **2001**, pp. 3-12.
- Castells Manuel. *The network society. A cross-cultural perspective*, **2004**. (tr. it. *La Città delle Reti*, Venezia, Marsilio, 2004, pp. 82).
- Eagle Nathan, Pentland Alex, "Reality mining: sensing complex social systems", *Journal of Personal and Ubiquitous Computing* n. 10, **2005**, pp. 258-268.
- Ratti Carlo, Frenchman Dennis, Pulselli Riccardo Maria, Williams Sarah, "Mobile landscapes: using location data from cell phones for urban analysis", *Environment and planning B: Planning and design* n. 33, **2006**, pp. 727-748.
- Candia Juliàn, Gonzalez Marta C., Wang Pu, Schoenhar Timothy, Madey Greg, Barabási Albert-László, "Uncovering individual and collective human dynamics from mobile phone records", *Journal of physics A: mathematical and theoretical* n. 41, **2008**, pp. 224015-224027.
- Girardin Fabien, Calabrese Francesco, Dal Fio Filippo, Biderman Assaf, Ratti Carlo, Blat Josep, "Digital footprinting: Uncovering the presence and movements of tourists from user generated content", *IEEE Pervasive Computing* n. 7, **2008**, pp. 36-43.
- González Marta C., Hidalgo César A., Barabási Albert-László, "Understanding individual human mobility patterns", *Nature* n. 453, **2008**, pp. 779-782.
- Girardin Fabien, Vaccari Andrea, Gerber Alexandre, Biderman Assaf, Ratti Carlo, "Quantifying urban attractiveness from the distribution and density of digital footprints", *International Journal of Spatial Data Infrastructures Research* n. 4, **2009**, pp. 175-200.
- Calabrese Francesco, Pereira Francisco C., Di Lorenzo Giusy, Liu Liang, Ratti Carlo, "The geography of taste: analyzing cell-phone mobility and social events", *Lecture Notes in Computer Science* n. 6030, **2010**, pp. 22-37.
- Heerm Jeffrey, Shneiderman Ben, "Interactive dynamics for visual analysis", *Communications of the acm* n. 4, **2012**, pp. 45-54.
- Farrauto Luigi, Profeta Giovanni, "Tracce digitali", *Progetto grafico* n. 26, **2014**, pp. 50-61.
- Yoshimura Yuji, Girardin Fabien, Sinatra Roberta, "An analysis of visitors' behavior in The Louvre Museum: a study using Bluetooth data", *Environment and Planning B: Planning and Design* n. 41, **2014**, pp. 1113-1131.
- Otten Heike, Hildebrandt Lennart, Nagel Till, Dörk Marian, Müller Boris, "Are there networks in maps? An experimental visualization of personal movement data", *IEEE VIS Personal Visualization Workshop*, **2015**.

L'abitare nomade in un mondo connesso

Stefano Follesa Università di Firenze, Dipartimento DIDA
stefano.follesa@unifi.it

I mutamenti della società stanno progressivamente mettendo in discussione l'idea di un abitare stabile in favore dello sviluppo di un nuovo nomadismo. Viviamo in un mondo di viaggiatori in continua migrazione, molti per necessità, alcuni per scelta, per cui il concetto di abitare non è più legato all'idea di proprietà né tantomeno a quella di stanzialità. A seguito di mutamenti così rilevanti è necessario analizzare quali trasformazioni subisce l'abitare per adeguarsi alle modifiche sociali e tecnologiche. Il paper indaga le trasformazioni in atto secondo tre diversi scenari: la trasformazione degli spazi abitativi, le reti di sostegno allo sviluppo di un abitare transitorio, l'interazione col sistema degli oggetti.

Abitare, Nomadismo, Connessione, Rete, App

Societal changes are progressively questioning the idea of a permanent living in favour of a new nomadism. We live in a world of travellers constantly migrating, many for necessity, some for choice, for which the concept of living is not tied to the notion of ownership neither anymore to that of putting down roots. Following so remarkable changes it is necessary to investigate what changes and transformations are taking place in the dwelling space in dependence of the changes that are taking place. The paper investigates the transformations in action on three sceneries: the changes in the housing spaces, the nets of support to the development of a transitory life, the interaction with the system of the objects.

Dwelling, Nomadism, Connections, Net, App

«All'inverso, i suoi doveri consisteranno nel vivere con la maggior leggerezza possibile, nel non avere l'ingombro di un bene fondiario, nell'accumulare soltanto idee, esperienze, sapere, relazioni, onde sottrarsi alla dittatura e alla schiavitù del denaro. Cesserà di temere la precarietà perché rinuncerà a credersi proprietario del mondo e della specie, e ammetterà di averne soltanto l'usufrutto.»

Jacques Attali, *L'uomo Nomade* (2003, p. 484)

I mutamenti della società stanno progressivamente mettendo in discussione l'idea di un abitare stabile in favore dello sviluppo di un nuovo nomadismo. Viviamo in un mondo di viaggiatori in continua migrazione, molti per necessità, alcuni per scelta, per cui il concetto di abitare non è più legato all'idea di proprietà né tantomeno a quella di stanzialità. Le potenzialità dell'ubiquità tecnologica ci consentono di rimanere connessi al mondo degli affetti o di crearci nuove comunità di riferimento nel luogo fisico in cui ci troviamo. Le persone si spostano con maggiore facilità abitando nuove case o sono le case talvolta, divenute mobili, a seguire gli spostamenti delle persone. La stessa natura dell'uomo d'altronde è nomade e la contemporaneità consente il riappropriarsi di una flessibilità del vivere che accompagna la mutabilità delle situazioni: «Il nomade è a casa sua ovunque e si porta con sé quello di cui ha bisogno. Ma non ha il possesso della terra, ci passa sopra. Questo implica una visione della vita totalmente diversa. Nella società occidentale, possiamo dire che siamo tutti nomadi inseriti in un sistema stanziale e connesso» [1].

Nel profondo modificarsi dei modelli organizzativi della società, oggi le persone si incontrano, si conoscono, si connettono online prima che fisicamente e queste nuove espressioni del vivere stanno radicalmente modificando il rapporto con l'abitare sino a metterne in crisi le sue stesse definizioni. Quella etimologica, derivazione di *habere* (avere), la quale ci dice che abitare significa possedere con continuità uno spazio, ma anche la definizione materiale che il termine abitare comporta e cioè quella heideggeriana [2] di costruire.

L'abitare come possesso appartiene alle generazioni che ci hanno preceduto. La sproporzione crescente tra salari e costo delle abitazioni, unita a una dilagante precarietà del mondo del lavoro, ha intaccato l'idea di proprietà in favore di un utilizzo temporaneo degli spazi. Le mutazioni economiche hanno accelerato in modo esponenziale quelle migrazioni di massa che avevano caratterizzato nel nostro paese l'espansivo periodo del boom edilizio, ma



01

l'abitazione oggi non rappresenta più l'obiettivo principale ma solo una delle tappe di un percorso di vita. Per i nuovi migranti non è l'abitazione a rappresentare l'avvenuto raggiungimento di una migliore situazione sociale, ma semmai il sistema degli oggetti veicolati dalla società dei consumi. Se per le generazioni che ci hanno preceduto l'idea di casa era l'idea del conseguimento di un traguardo, nel nuovo abitare non vi sono traguardi, finali ma solo mete. «Abitare non significa necessariamente porre radici quanto piuttosto – se vogliamo proseguire la metafora – far ombra. Non fa parte dell'essenza dell'abitare il radicarsi in un luogo. Ciò può accadere, ovviamente. Ma non accade necessariamente. Se quindi non si può che abitare nello spazio, non si deve necessariamente abitare in un luogo. È l'abitare a rendere un luogo abitazione. In tal senso l'abitare è nomade, sempre e comunque. Può spostarsi. Ovunque si è, si abita» [3].

Il concetto di appartenenza a un territorio è oggi un concetto sempre più debole così come quello di residenza (in alcuni paesi è possibile ottenere la e-residency), e la scelta del luogo in cui vivere diventa non più una conseguenza ma un'adesione. L'abitare nomade della contemporaneità è un principio di sradicamento; la geografia prevale sulla storia e cancella alcune delle prerogative che avevano definito l'abitare dei migranti del Novecento: «Gli italiani emigrati portarono con sé le tradizioni, la lingua dialettale e il loro modo di vivere. Si adattarono con facilità alle nuove migliori condizioni di vita mantenendo alcuni aspetti delle loro tradizioni: la fede comune, le feste popolari con le espressioni dei loro luoghi di origine, i forti legami delle comunità ed alcuni modi di vivere la casa come, per esempio, la cucina cuore della vecchia e nuova famiglia» [4].

01
Tiny House
viaggio
nella foresta
pietrificata

D'altronde anche l'idea di lavoro non è oggi più legata al concetto di un luogo stabile (come non lo è a quello di un "posto fisso"). Grazie al sistema delle connessioni si può lavorare in remoto nei caffè e nei bar, nelle biblioteche pubbliche, negli spazi di co-working [5] e persino nei veicoli svolgendo compiti e obiettivi che tradizionalmente hanno avuto luogo in un posto di lavoro stabile. Il fenomeno dei *Digital Nomads* [6] si sta espandendo in molti paesi ed è legato all'idea di un lavoro che, facendo uso di tecnologie di telecomunicazione, può essere svolto in qualsiasi luogo e non necessariamente nel proprio ufficio. Alcune modalità operative come i *BarCamp* [7] ci mostrano le potenzialità di sviluppo del lavorare connessi. Ma anche il secondo significato fondamentale dell'abitare è intaccato dal procedere delle trasformazioni sociali. Se il "far abitare" è per Heidegger l'essenza del costruire, la costante diffusione di *mobil homes* [8] sembra andar contro all'idea di stabilità implicita nella costruzione sostituendo a un abitare stabile un abitare mobile che rende "senza fissa dimora" le case e le città. È proprio una riflessione sul senso del proprio vivere che spesso è alla base di una adesione a una idea di nomadismo per la quale l'abitazione segue il migrare dell'abitante. Movimenti come l'americano *Tiny Houses Movement*, [9] partendo da elaborazioni teoriche transculturali, [10] legano l'idea di felicità alla condizione di un abitare misurato o mobile che non obblighi le persone a trascorrere buona parte della propria vita lavorativa nell'accumulo delle risorse necessarie all'acquisto di una abitazione. Se pensiamo che oggi nella media della vita delle persone il 70% di ciò che si guadagna è speso per la casa e per le tasse si intuisce il senso di queste modificazioni sociali.

I mutamenti dell'abitare

Una società ritornata nomade aderisce quindi a un abitare temporaneo in spazi stabili o a un abitare permanente

02



02

FabLab a Roma



in spazi mobili. A seguito di mutamenti così rilevanti è necessario analizzare quali effetti sta generando la “città liquida” sul senso dell’abitare e sull’idea di spazio, quali modifiche e trasformazioni subisce lo spazio abitativo per adeguarsi alle nuove forme del vivere e ancora quanto in tali cambiamenti hanno un ruolo attivo le nuove tecnologie della comunicazione.

I mutamenti in corso incidono prevalentemente su tre direzioni: la trasformazione degli spazi abitativi, le reti di sostegno allo sviluppo e alla definizione di un abitare mobile e transitorio, l’interazione col sistema degli oggetti.

In merito al primo scenario, il ritorno al nomadismo come scelta di vita comporta necessariamente una trasformazione dei sistemi organizzativi e delle dimensioni dell’abitare. In tali contesti non prevalgono le modificazioni degli spazi legate all’avanzare dell’utilizzo dei sensori e dei sistemi di connessione agli oggetti che rendono gli ambienti intelligenti consentendone un controllo in termini energetici e percettivi (tale sviluppo investe al momento maggiormente l’abitare stabile), bensì la modifica delle modalità residenziali e il conseguente sistema di infrastrutture di ausilio al vivere. L’abitare diventa abitare comune che condivide ambienti, funzioni e relazioni digitali tra gli oggetti, i servizi e gli spazi. In centri urbani sempre più popolosi lo sfaldamento della coesione sociale rende l’individuo sempre più solo e con una bassa percezione di sicurezza sociale sviluppando la necessità di creare sistemi abitativi che consentano la difesa della sfera individuale in sistemi di protezione collettivi. Il *cohousing* che nasce alla fine degli anni Settanta nei paesi scandinavi dove si anticipavano problematiche sociali come la precarietà del mercato del lavoro, la dissoluzione della famiglia tradizionale e la crescita di nuclei familiari monogenitoriali, propone modelli abitativi che riassociano attività professionale e vita domestica rappresentando una possibile soluzione contro la crescente atomizzazione e solitudine delle grandi città.

Già nel Cinquecento e nel Seicento l’*Utopia* di Thomas More e la *Città del Sole* di Tommaso Campanella presentavano la vita comunitaria come un’alternativa concreta alla deriva individualistica e ispirazioni analoghe hanno animato le comuni hippy degli anni Sessanta e le sperimentazioni radicali degli anni Settanta, ma la condivisione oggi è resa maggiormente possibile dal sistema delle connessioni e non si limita agli spazi e ai rituali ma diventa condivisione delle cose. Questo nuovo modo di abitare permette di creare rete tra gli inquilini, riportando in auge l’originale significato di vicinato. Oltre agli spazi si condividono elettrodomestici, attività, corsi tematici, coltivazioni, gruppi di acquisto; un nuovo modo di vivere

che fa della socialità e della razionalizzazione delle risorse gli elementi cardini.

Ciò ci conduce verso il secondo scenario di trasformazione dell'abitare nomade. La rete Internet ha nel suo codice genetico l'idea di cooperazione e condivisione e tale idea è congeniale a una "facilitazione" dell'abitare. Il fenomeno della *car sharing* è condivisione del possesso di un'auto ma la rete ti consente al contempo di individuare l'auto e ti aiuta poi nel muoverti in ambienti non conosciuti. Ugualmente cresce la possibilità di sostituire l'auto con la bici o di trovare, sempre attraverso la rete, chi può ospitarti nella propria auto perché ha la tua stessa destinazione. Un progressivo sviluppo di nuove tecnologie si estende al servizio taxi e bus e ne demolisce le barriere di regolamentazione. La progressiva scomparsa di rituali collettivi legati al cibo, a causa della velocità dei ritmi abitativi, ha favorito lo sviluppo nelle città di app per ordinare cibo online.

Attorno al nuovo nomadismo nascono strutture di servizio con l'obiettivo di facilitare gli spostamenti e l'adattamento ai luoghi. La missione ad esempio dell'azienda *Teleport* è quella di aiutare le persone a individuare il posto migliore dove vivere a seconda delle loro specifiche esigenze, analizzando sia gli aspetti economici che quelli culturali e sociali. Inizialmente destinata ai giovani che sono più orientati agli spostamenti, ha progressivamente ampliato le proprie attività anche a coloro che non sono proprio nomadi ma vivono la loro vita tra due località e soprattutto si è estesa anche a professioni non strettamente legate al tech.

Si tratta di una nuova idea di territori abitabili in una diversa dimensione, fortemente mediatica, che partecipa al processo di trasformazione della vita associata e pratica le poetiche dell'effimero. L'economista Jeremy Rifkin descrive la transazione verso un nuovo modello di sviluppo nel quale i *Commons Collaborativi* trasformeranno i sistemi di condivisione in sistemi di produzione a "costo marginale" [11] e i consumatori in produttori.

Ma la condivisione si sviluppa parimenti nelle città fisiche e nelle città virtuali di una rete che è contenitore di rapporti personali diretti e di mondi immaginari. Oggi si abita contemporaneamente un luogo fisico e un luogo virtuale che dà forma visibile e "abitabile" al proprio pensiero. Nelle città in rete, dalla antesignana *E-world* della Apple sino alla più conosciuta *Second Life*, l'aspetto sociale è preponderante. È un abitare virtuale che prefigura un diverso modo di essere nel mondo fisico come tale, non una fuga dalla realtà, ma un suo potenziamento.

Una ulteriore riflessione va fatta sulle dimensioni e sulle forme del nuovo abitare. Le sperimentazioni sull'*Exi-*



04

stenzminimum (formulate dai maestri del razionalismo riguardo i principi distributivi, funzionali e organizzativi dello spazio abitativo) registrano oggi inedite teorizzazioni alla luce dei mutamenti legati alle nuove tecnologie e al variato rapporto con gli oggetti. L'abitare dei nuovi nomadi raramente supera i 40 mq, con piccoli ambienti che cambiano continuamente: «Le case non sono solo luoghi, ma “transiti”» [12]. È un ambito del progetto dello spazio nel quale le competenze dei designer diventano talvolta preminenti e l'abitare è reso sostenibile da una maggiore interazione col sistema delle cose che sempre più si appoggia alla rete delle connessioni in una realtà di confine, tra spazio fisico e digitale.

04
Space Organizer,
progetto Marco
Verde Studio Alo,
particolare

Alcune best practices anticipano i mutamenti futuri

Lo sviluppo del movimento dei Makers [13] è strettamente legato alla diffusione dei FabLabs, laboratori per la fabbricazione digitale al cui interno si possono trovare attrezzature di prototipazione che consentono la realizzazione dei propri arredi. Questi laboratori, diffusi oramai in molte città, sono a disposizione di tutta la comunità locale che intende sviluppare una nuova cultura del fare e un'economia di produzione che parta dal basso.

O ancora si possono progettare i propri arredi per poi servirsi per la realizzazione di un artigiano locale. È questa la strada presa dal progetto di artigianato digitale *Space Or-*

ganizer [14] ideato dall'architetto Marco Verde dello studio Alo che ha previsto la realizzazione di prototipi attraverso tecniche di fabbricazione e assemblaggio scalabili, espressione di una sintesi tra le competenze del progettista, del produttore e del costruttore. Un arredo in legno dalle molteplici funzioni elaborato in un disegno digitale in 3D sviluppato in un confronto con il falegname che lo avrebbe poi realizzato, definisce gli spazi dell'abitare di una piccola abitazione in Sardegna.

Ma ancora nuove app consentono una interazione con la comunità dei progettisti: Houzz è un'applicazione gratuita che riunisce architetti e designer d'interni di ogni città, con la possibilità di ricevere e scambiare consigli sull'approvvigionamento degli elementi d'arredo e di archiviare le informazioni che si ritengono più interessanti.

Gli scenari dell'abitare nomade e il loro intersecarsi col sistema delle connessioni sviluppano una continua e progressiva mutazione degli scenari abitativi; dei cambiamenti sostanziali che sempre più riguarderanno direttamente anche il nostro abitare.

NOTE

[1] Marco Aime, *Intervento alla manifestazione Dialoghi sull'uomo*, Pistoia 2014, video on-line su www.dialoghisulluomo.it/ [16 dicembre 2016].

[2] «L'essenza del costruire è il "far abitare". Il tratto essenziale del costruire è l'edificare luoghi mediante il disporre i loro spazi. Solo se abbiamo la capacità di abitare, possiamo costruire.» Martin Heidegger, "Bauen Wohnen Denken", in *Vorträge und Aufsätze*, Neske, Pfullingen, 1936-53 (tr. it. Gianni Vattimo, "Costruire abitare pensare", in *Saggi e discorsi*, Milano, Mursia, 1976, pp. 107-108).

[3] Sebastiano Ghisu, *Dall'abitare alla città – 13 tesi sul rapporto tra filosofia e città* in *Annali della Facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Sassari*, 1, 2009, pp. 609.

[4] Raffaele Lemme, "Gli elementi unificanti dell'Italia. I fattori fisici, sociali e linguistici", p.12, in Raffaele Lemme (a cura di), *Le Case degli italiani. La casa bene primario. L'evoluzione delle abitazioni popolari e borghesi*, Roma, Gangemi Editore, 2015, pp. 160.

[5] La condivisione di un ambiente di lavoro e di un sistema di connessioni interessa fasce di utenza sempre più ampie ma si evidenzia come modalità prevalente per i lavoratori nomadi, per lo più liberi professionisti e freelance.

[6] <http://www.investopedia.com/terms/d/digital-nomad.asp>. [16 dicembre 2016].

[7] I Barcamp sono "non-conferenze" aperte, attraverso una connessione collettiva, con lo scopo di favorire il libero pensiero e la divulgazione di temi legati all'innovazione e al cambiamento.

[8] Il fenomeno delle mobil homes è ormai diffuso in tutti i 47 stati degli USA.

[9] https://en.wikipedia.org/wiki/Tiny_house_movement. [16 dicembre 2016].

[10] Lo sviluppo di un distacco progressivo dal sistema degli oggetti sostituiti dal sistema delle connessioni si definisce in particolare modo nell'ambito della cultura giapponese con testi quali Marie Kondo, *Il magico potere del riordino*, Vallardi, Milano 2014, pp. 240 (ed. or. Marie Kondo, *Jinsei Ga Tokimeku Katazuke No Maho*, Tokyo, Sunmark Publishing Inc., 2011) o Fumio Sasaki, *Fai Spazio nella tua vita*, Milano, Rizzoli, 2016, pp. 264 (ed. or. Fumio Sasaki, *Bokutachi ni Mou Mono wa Hitsuyou Nai*, Tokyo, Wani Books Co, Ltd, 2015).

[11] Jeremy Rifkin, *La società a costo marginale zero. L'Internet delle cose, l'ascesa del commons collaborativo e l'eclissi del capitalismo*, Milano, Mondadori, 2015, pp. 494 (ed. or. Jeremy Rifkin, *The Zero Marginal Cost Society: The Internet of Things, the Collaborative Commons, and the Eclipse of Capitalism*, Basingstoke, Palgrave Macmillan, 2014).

[12] Marco Aime, ibidem.

[13] Ci sono due libri intitolati entrambi *Makers*, fondamentali per la comprensione del movimento. Il primo è quello di Cory Doctorow (<http://craphound.com/makers/download/>) che sotto forma di e-book può essere liberamente scaricato dalla rete, il secondo è quello di Chris Anderson, *Makers, Il ritorno dei produttori*, Milano, Rizzoli Etas, 2013, pp. 311.

[14] Ci sono due libri, intitolati entrambi *Makers*, fondamentali per la comprensione del movimento. Il primo è quello di Cory Doctorow (<http://craphound.com/makers/download/>) che sotto forma di e-book può essere liberamente scaricato dalla rete, il secondo è quello di Chris Anderson, *Makers, Il ritorno dei produttori*, Milano, ETAS Rizzoli, 2013, pp. 311 (ed. or. Chris Anderson, *Makers: The New Industrial Revolution*, New York, Crown Business Books, 2012).

REFERENCES

La Cecla Franco, *Perdersi. L'uomo senza ambiente*, Bari, Laterza, **2000**, pp. 141.

Attali Jacques, *L'homme nomade*, Paris, **2003** (trad. it. *L'uomo nomade*, Milano, Spirali, 2006, pp. 544).

Branzi Andrea, *No-stop city. Archizoom associati*, Orléans, HX editions, **2006**, pp. 187.

Irace Fulvio (a cura di), *Casa per tutti. Abitare la città globale* (catalogo della mostra), Milano, Triennale Electa, **2008**, pp. 207.

Di Cristofaro Gioia, *In(-)certi luoghi. Mobilità, migrazioni, relazioni interculturali*, Roma, Aracne, **2011**, pp. 273.

Anderson Chris, *Makers, Il ritorno dei produttori*, Milano, Rizzoli Etas, **2013**, pp. 311.

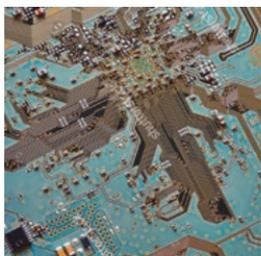
Kondo Marie, *Il magico potere del Riordino*, Milano, Vallardi, **2014**, pp. 247.

Unali Maurizio, *Atlante dell'abitare virtuale. Il Disegno della Città Virtuale, fra Ricerca e Didattica*, Roma, Gangemi, **2014**, pp. 207.

Lemme Raffaele (a cura di), *Le Case Degli Italiani – La casa bene primario. L'evoluzione delle abitazioni popolari e borghesi*, Roma, Gangemi, **2015**, pp. 159.

Sasaki Fumio, *Fai Spazio nella tua vita*, Milano, Rizzoli, **2016**, pp. 264.

Il progetto della rivista scientifica in Open Access di *MD Journal*, indirizzata a disseminare e far circolare i contributi della ricerca sul design, è sostenuto – per l'anno 2016, in relazione a una visione di responsabilità sociale d'impresa nei confronti della ricerca universitaria intesa quale leva di crescita e di stimolo all'innovazione – da Aretè & Cocchi Technology.



Aretè & Cocchi Technology è un gruppo industriale dedicato a innovazione, tecnologia e crescita.

A&CT è costituito da otto aziende che impiegano una forza lavoro totale di 350 persone di 15 nazionalità, con produzione in Italia, Francia, Stati Uniti e Cina; i centri tecnici sono dislocati in sette paesi e la rete di vendita copre ben novanta nazioni.

La presenza internazionale permette al gruppo di istituire forti relazioni con i mercati globali e con i clienti, pur proseguendo gli investimenti e le acquisizioni per svilupparsi ulteriormente in termini di geografia, prodotti, tecnologie e know-how.



www.aretecocchitechnology.com

