

Colore e Colorimetria Contributi Multidisciplinari

Vol. IX A

A cura di
Maurizio Rossi e Andrea Siniscalco



Associazione Italiana Colore

www.gruppodelcolore.it

Regular Member
AIC Association Internationale de la Couleur

Colore e Colorimetria. Contributi Multidisciplinari. Vol. IX A
A cura di Maurizio Rossi e Andrea Siniscalco – Dip. Design – Politecnico di Milano

GdC – Associazione Italiana Colore - www.gruppodelcolore.it, gruppodelcolore@gmail.com

ISBN 978-88-387-6241-3

© Copyright 2013 by Maggioli S.p.A.
Maggioli Editore è un marchio di Maggioli S.p.A.
Azienda con sistema qualità certificato ISO 9001: 2000

47822 Santarcangelo di Romagna (RN) • Via del Carpino, 8
Tel. 0541/628111 • Fax 0541/622020
www.maggioli.it/servizioclienti
e-mail: servizio.clienti@maggioli.it

Diritti di traduzione, di memorizzazione elettronica, di riproduzione
e di adattamento totale o parziale con qualsiasi mezzo sono riservati per tutti i Paesi.

Finito di stampare nel mese di luglio 2013
Da Gi@Gi srl Triuggio (MB)

Colore e Colorimetria. Contributi Multidisciplinari

Vol. IX A

Atti della Nona Conferenza del Colore.

GdC-Associazione Italiana Colore - www.gruppodelcolore.it

Università degli Studi di Firenze

Firenze, 19-20 settembre 2013

Comitato organizzatore

Marcello Picollo

Giovanni Pratesi

Maurizio Rossi

Comitato di programma

Aldo Bottoli

Veronica Marchiafava

Elisabetta Ruggiero

Comitato scientifico – Peer review

Fabrizio Ivan Apollonio | Università di Bologna, Italy

Salvatore Asselta | Flint Group Italia SpA, Italy

Cristiana Bedoni | Università degli Studi Roma Tre, Italy

Giordano Beretta | HP, USA

Giulio Bertagna | B&B Colordesign

Janet Best | Colour consultant, UK

Fabio Bisegna | Sapienza Università di Roma, Italy

Marino Bonaiuto | Sapienza Università di Roma, Italy

Mauro Boscarol | Colore digitale blog, Italy

Aldo Bottoli | Osservatorio Colore, Italy

Patrick Callet | Ecole centrale Paris, France

Ingrid Calvo Ivanovic | Projectacolor, Chile

Jean-Luc Capron | Université Catholique de Louvain, Belgique

Vie Cheung | University of Leeds, UK

Oswaldo Da Pos | Università degli Studi di Padova, Italy

Maria Luisa De Giorgi | Università degli Studi del Salento, Italy

Arturo Dell'Acqua Bellavitis | Politecnico di Milano, Italy

Bepi De Mario | CRASMI (Centro Ricerca Colore e Moda)

Reiner Eschbach | Xerox, USA

Maria Linda Falcidieno | Università degli Studi di Genova, Italy

Patrizia Falzone | Università degli Studi di Genova, Italy

Renato Figini | Konica Minolta, Italy

Ferdinando Fornara | Università di Cagliari, Italy

Davide Gadia | Università degli Studi di Milano, Italy

Marco Gaiani | Università di Bologna, Italy

Marisa Galbiati | Politecnico di Milano, Italy

Alessandra Galmonte | Università degli Studi di Verona, Italy

Anna Maria Giannini | Sapienza Università di Roma, Italy

Anna Gueli | Università di Catania, Italy

Marta Klanjsek Gunde | Kemijski institut/National Institute of

Chemistry - Ljubljana, Slovenia

Francisco Imai | Canon, USA

Maria Dulce Loução | Universidade Tecnica de Lisboa, Portugal

Nicola Ludwig | Università degli Studi di Milano, Italy

Lia Luzzatto | Color and colors, Italy

Lindsay MacDonald | London College of Communication, UK

Veronica Marchiafava | IFAC-CNR, Italy

Gabriel Marcu | Apple, USA

Anna Marotta | Politecnico di Torino Italy

Gianfranco Marrone | Università di Palermo, Italy

Berta Martini | Università di Urbino, Italy

Stefano Mastandrea | Università degli Studi Roma Tre, Italy

Giovanni Matteucci | Università di Bologna, Italy

John McCann | McCann Imaging, USA

Claudio Oleari | Università degli Studi di Parma, Italy

Carinna Parraman | University of the West of England, UK

Ferruccio Petrucci | Università degli Studi di Ferrara, Italy

Silvia Piardi | Politecnico di Milano, Italy

Marcello Picollo | IFAC-CNR, Italy

Angela Piegari | ENEA, Italy

Renata Pompas | AFOL Milano-Moda, Italy

Fernanda Prestileo | ICVBC-CNR, Italy

Boris Pretzel | Victoria & Albert Museum, UK

Paola Puma | Università degli Studi di Firenze, Italy

Caterina Ripamonti | University College London, UK

Alessandro Rizzi | Università degli Studi di Milano, Italy

Marisa Rodriguez Carmona | City University London, UK

Maurizio Rossi | Politecnico di Milano, Italy

Paolo Salonia | ITABC-CNR, Italy

Eugenio Scandale | Università degli Studi di Bari, Italy

Raimondo Schettini | Università degli Studi di Milano Bicocca,

Italy

Andrea Siniscalco | Politecnico di Milano, Italy

Hannah Smithson | University of Oxford, UK

Andrew Stockman | University College London, UK

Sabine Susstrunk | Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne

(EPFL)

Ferenc Szabó | University of Pannonia, Hungary

Raffaella Trocchianesi | Politecnico di Milano, Italy

Stefano Tubaro | Politecnico di Milano, Italy

Stephen Westland | University of Leeds, UK

Alexander Wilkie | Charles University in Prague, Czech

Republic

Segreteria Organizzativa

Veronica Marchiafava – IFAC-CNR, Italy

Andrea Siniscalco – GdC-Associazione Italiana Colore/Politecnico di Milano

Organizzatori:



Sponsor:



KONICA MINOLTA



Patrocini:



UID - UNIONE ITALIANA PER IL DISEGNO

Indice

1. Colore e misurazione / produzione.....	13
Misure di colore su film radiocromici: nuove frontiere per la dosimetria	15
<i>Anna M. Gueli, Grazia R. Asero, Giuseppe Burrafato, Renato De Vincolis, Salvatore Gallo, Giuseppe Stella, Sebastiano Olindo Troja</i>	
Trasformazione evuzionistica di una fotocamera reflex digitale in un sofisticato strumento per misure fotometriche e colorimetriche	28
<i>Marcello Melis, Matteo Miccoli</i>	
2. Colore e digitale.....	39
Misura e permanenza dello spazio nel tempo: fotografia e architettura	41
<i>Antonella Salucci</i>	
Il colore nel telerilevamento: un applicazione sull'area di Civitavecchia (Roma)	50
<i>Lorenza Fiumi, Carlo Meoni, Stefano Tocci</i>	
Stampa: arte e innovazione	59
<i>Corrado Musmeci, Giancarlo Migliavacca, Lia Luzzatto</i>	
Test di un colorimetro open hardware	62
<i>Enrico Calore, Cristian Bonanomi, Davide Gadia, Alessandro Rizzi</i>	
Il colore nel rilievo strumentale: laser scanner, termografia e post-processing dei dati in un sistema GIS	70
<i>Alessandra Meschini, Assunta Pelliccio</i>	
La mappatura dei modelli digitali ottenuti mediante sensori attivi: verso nuove e più ampie prospettive di utilizzo	82
<i>Alessandro Merlo, Filippo Fantini, Gaia Lavoratti, Andrea Aliperta, Jose Leonel López Hernández</i>	
3. Colore e illuminazione.....	93
Un esperimento di valutazione soggettivo dell'indice di resa cromatica	95
<i>Simonetta Fumagalli, Cristian Bonanomi, Alessandro Rizzi</i>	

Il ruolo del colore nel progetto di un modulo abitativo per la Stazione Spaziale Internazionale 103
Chiara Burattini, Franco Gugliermetti, Mario Marchetti, Fabio Bisegna

4. Colore e fisiologia.....111

Colori, segni, convenzioni e daltonici 113

Giulio Bertagna

5. Colore e psicologia.....127

La percezione della città: luce e colore dal materiale all'immateriale 129

Chiara Cannavici

La sinestesia cifra – colore: i numeri sono colorati? 136

Marinella Calabrese, Giuseppe Burrafato, Santo Di Nuovo, Anna Gueli, Stefano Leone, Giuseppe Stella, Sebastiano Olindo Troja

Colore marketing e psicologia "effetti cromatici come supporto al marketing inteso come momento di benessere e buona gestione del tempo libero" 147

Bepi De Mario, Flora Testa

6. Colore e restauro.....161

I colori della sicurezza 163

Rosanna Fumai

Misure di spettrometria fotocolorimetrica su stampe fotografiche giapponesi di epoca Meiji 176

Sergio Omarini, Filomena Schiano Lomoriello, Alessandra Topo

Colore, geometria e riflettanza. Uso integrato dei dati Lidar per il rilievo e la diagnostica: il caso studio di Villa Trissino 185

Paolo Clini, Ramona Quattrini, Romina Nespeca

Nuovi metodi di illuminazione per la conservazione e la valorizzazione di opere pittoriche: uno studio preliminare 193

Marco Gargano, Stefania Scotuzzi, Eva Mirasole Angelin, Oscar Santilli, Nicola Ludwig

Le indagini colorimetriche come metodo per la valutazione di test di pulitura su materiali lapidei 203

Susanna Bracci, Donata Magrini, Marcello Picollo

I materiali dell'architettura tra identità e linguaggio. I colori della costruzione tra Italia, Spagna e Cina 211

Marianna Calia, Tiziana Cardinale, Filomena De Robertis

Dalla conservazione delle superfici alla tutela dei centri storici 219

Calogero Bellanca, Oliva Muratore

Le lastre Campana e l'uso del colore su lastre architettoniche fittili nella tarda Repubblica e nella prima età imperiale. Archeologia e Archeometria 228

Elena G. Lorenzetti, Ombretta Tarquini, Marcello Colapietro, Lucilla Pronti, Anna Candida Felici, Mario Piacentini

La valenza acronica del colore, punto di incontro tra passato e presente: due progetti di restauro a Monterano Antica 237

Chiara Capocefalo, Francesco Cosentino

'Autenticità' e 'materia' nella conservazione delle superfici colorate dell'architettura attraverso un percorso di conoscenza 245

Oliva Muratore

Un approccio multispettrale ipercolorimetrico per analisi di opere pittoriche basate su immagini di riflettanza spettrale 255

Marcello Melis, Matteo Miccoli, Alfredo Adrovandi

Nuove tecniche fotografiche per la documentazione, la valorizzazione e la divulgazione del patrimonio culturale: high dynamic range imaging, photo stitching e virtual tour 270

Alessio Cardaci, Antonella Versaci, Luca Fauzia

Notte barbara: dal prodotto industriale all'atelier dell'artista 282

Tiziana Cavaleri, Anna Piccirillo, Tommaso Poli, Annamaria Giovagnoli, Oscar Chiantore, Paolo Gill

Le coloriture esterne come chiave di lettura delle volontà progettuali: il caso dell'intervento di restauro del liceo Mamiani a Roma 294

Luca Ribichini, Chiara Capocefalo, Francesco Cosentino

I colori del cubismo: diagnostiche fisiche sul dipinto "Al Velodromo" di J. Metzinger 301

Paola Artoni, Davide Bussolari, Eva Peccenini, Ferruccio Petrucci, Virginia Pellicori, Flavia Tisato

Archeologia del colore, Cartografia dei rilievi cromatici 314

Xavière Ollier, Vanessa Lehner

L'uso del colore come sistema di valutazione della rimozione di vernici da superfici policrome tramite metodi tradizionali e innovativi 325

Ulderico Santamaria, Claudia Pelosi, Rita Marconi, Giorgia Agresti

Applicazione della spettrocolorimetria e della spettroscopia di fluorescenza dei raggi X per la caratterizzazione di pigmenti in miscela 334

Claudia Pelosi, Giorgia Agresti, Damiano Coralli, Ulderico Santamaria

7. Colore e ambiente costruito.....341

Colore e architettura. Due esperienze 343

Giovanni Brino

Il rilievo dell'identità cromatica: tecniche ed elaborazione delle immagini nella relazione tra costruito e paesaggio naturale 355

Enza Tolla, Antonio Bixio, Giuseppe Damone

Tutti i colori del mondo. Il colore nella costruzione e percezione dell'architettura 362

Saverio Ciarcia

Il progetto colore nelle scuole dell'infanzia 374

Pietro Zennaro, Katia Gasparini

Il colore nell'architettura. Elemento emozionale per la rappresentazione e realizzazione del costruito 381

Giovanni Mongiello

Il ruolo strutturante del colore per la caratterizzazione di ambiti urbani 389

Pia Davico

Colore e geometrie nel paesaggio di punta Massullo a Capri 401

Maria Martone, Floriana Papa

Il doppio effetto di dinamismo cromatico 413

Veronica Brustolon, Roberta De Monte

Il ruolo del colore in interventi diffusi di ripristino estetico funzionale dei fronti esterni degli edifici: l'esperienza del Progetto Sirena a Napoli 2002-2012 per il recupero delle parti comuni degli edifici del centro storico urbano e dei centri storici periferici 421

Gerardo Maria Cennamo, Bruno Discepolo, Bernardino Stangherlin, Brunella Como, Daniele Galdiero

Il colore spontaneo della città 433

Luca J. Senatore

Il colore e i motivi decorativi nell'intervento novecentesco del Palazzo della "Meridiana" a Genova 445

Luisa Cogorno

Il colore per rappresentare e comunicare: lettura semantica di frammenti di paesaggio contemporaneo nella Valle delle Accademie a Roma 452

Emanuela Chiavoni, Livia Fabbri, Francesca Porfiri, Gaia Lisa Tacchi

Modelli digitali e percezione del colore: i 36 progetti della IV triennale di Monza 459

Manuela Incerti, Giampiero Mele, Uliva Velo

Colori nelle città: street art e riqualificazione urbana 466

Giovanni Caffio

Colore energetico: possibilità di diffusione di concentratori solari luminescenti nell'architettura per la produzione fotovoltaica e la riqualificazione degli edifici 477

Gianni Scudo, Alessandro Rogora, Barbara Ferrari, Daniele Testa

Il colore nell'affresco quattrocentesco della Loggia della Casa dei Cavalieri di Rodi al Foro di Augusto: documentazione, rilievo e rappresentazione di uno spazio architettonico articolato dal suo ciclo pittorico 485

Carlo Bianchini, Gaia Lisa Tacchi

Il rapporto tra struttura e rivestimento. Forma e significato 495

Maria Linda Falcidieno

In tema di paramenti e rivestimenti del costruito. Il motivo a fasce bicrome e policrome. Influssi e contaminazioni attraverso il bacino mediterraneo 504
Patrizia Falzone

L'Art Déco District a Miami: valenze storiche e riproposizioni attuali 521
Giulia Pellegrì

Il rivestimento delle superfici pavimentali. Colore, forma e significato 531
Michela Mazzucchelli

Il controllo della colorazione nella progettazione dei sistemi attivi d'involucro 540
Fausto Barbolini, Luca Guardigli, Nicola Zanna

Colore e modello nel rilievo mediante fotomodellazione 552
Manuela Incerti, Matteo Cassani Simonetti, Giuseppe Di Fazio

8. Colore e progettazione.....559

Rosso Cinabro 561
Lia Luzzatto

Progettare il colore: innovazione e linguaggi espressivi d'autore 567
Eliana Maria Lorena

Colore e geometria. Un modello geodetico del colore per la preselezione delle varianti cromatiche del progetto 572
Michela Rossi, Giorgio Buratti

Sistemi di rappresentazione cromatica cinetica nelle esperienze di Visual Music 580
Dina Riccò

Changing textiles: il disegno del supporto tessile per il cromatismo dinamico 587
Paola Puma

Colore e luce interattiva. Emotional design attraverso il colore nel prodotto di alta gamma 595
Elisabetta Cianfanelli, Gabriele Goretti

Trasformare la percezione dei luoghi cimiteriali attraverso l'uso del colore: spunti di riflessione 604
Daniela De Biase, Tiziana Iacobacci

Il colore fra tradizione e sperimentazione nella pratica artigianale design driven. L'esperienza di Design al tombolo: atelier di pratiche estetiche partecipate 614
Ilaria Guglielmetti, Elena Ascari, Elena Enrica Giunta, Giulia Pils, Alessandra Spagnoli, Raffaella Trocchianesi

9. Colore e cultura.....627

Le vetrate di Reims: ... effluvi di colore 629

Cristiana Bartolomei, Alfonso Ippolito, Eliana Capiato, Martina Attenni, Caterina Politi

L'acquarello nella rappresentazione del paesaggio 641

Laura Blotto

Quel caldo color mattone 648

Nadia Fabris

La luce ed il colore: percezione, messaggio e significato - fenomeni della percezione cromatica 654

Cristiana Bedoni

La modernità delle intuizioni. I colori apparenti nell'interazione tra superfici 661

Daniele Calisi

L'unità della percezione nelle forme dell'armonia, la musica colorata di Aleksandr Skrjabin 671

Daniela Amadei

Arte e Teorie del colore nel cinema fra Europa e America 678

Anna Marotta

"Per il pittore che cos'è la luce se non uno stato del colore?" Gino Severini, il tono e l' 'ambiente emotivo' 687

Anna Mazzanti

Il ruolo del colore nelle decorazioni geometriche islamiche 698

Manuela Piscitelli

Come migliorare la propria immagine attraverso l'uso dei colori amici 710

Marina Mastropietro von Rautenkrantz

La dominanza "coloristica del colore" nel disegno della moda dei futuristi 718

Giampiero Mele

Marmi policromi nelle raccolte della Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Napoli e Pompei 726

Simone Foresta

Costruire il colore: teorie e didattica di Itten, Kandinsky, Klee al Bauhaus 735

Giovanni Maria Bagordo

Architettura a colori o in bianco e nero? Riflessioni sull'uso e abuso del colore nell'architettura contemporanea 744

Alessandro Rogora, Barbara Ferrari

Ganzfeld. Da Wolfgang Metzger a James Turrell, un secolo di esperimenti ai limiti 751

Daniele Torcellini

Il colore nei nuovi media e le conseguenze sulla pratica del restauro pittorico 761
Donatella Lombardo, Giuseppe Maino

Oro, sete, colori e disegni nei paramenti tessili dell'architettura storica 772
Maria Elisabetta Ruggiero

Il colore nella tradizione della città antica di Matera, dall'architettura ipogea all'architettura effimera 781
Maria Onorina Panza

«Vedere il mondo come un film a colori». Tracce di reale e tracce di colore nell'immagine cinematografica 788
Federico Pierotti

10. Colore ed educazione795

La costruzione di Trend cromatici ispirati al paesaggio 797
Renata Pompas

Il rapporto tra sapere esperto e sapere insegnato in un contesto di digital color learning per architetti e ingegneri civili 801
Marco Gaiani, Berta Martini

Indagine sulla percezione e sull'uso del colore nella didattica italiana 809
Cristina Rigutto, Elisabetta Pavan

Colore e bambini: tra pedagogia, didattica e arte 820
Franca Zuccoli

Fare per capire: il percorso in mostra per Seurat Signac e i Neoimpressionisti 834
Francesca Valan

Teoria e analisi del colore: Manuale Didattico per l'insegnamento dell'uso del colore nel corso di design dell'UFSM 840
Marilaine Pozzatti Amadori, Andressa Ceretta

11. CHROMA.....851

CHROMA | Giornata di studi sull'immagine a colori tra cinema e media 853
Walter Arrighetti, Federico Pierotti, Alessandro Rizzi

Società a colori: la televisione italiana e il passaggio al colore 856
Paola Valentini

Il colore nei film di famiglia italiani: esempi e casi tra gli anni '30 e gli anni '60 864
Elena Gipponi

Changing textiles: il disegno del supporto tessile per il cromatismo dinamico

Paola Puma

¹Dip. Architettura DiDA, Università degli Studi di Firenze, paola.puma@unifi.it

1. Introduzione

Una analisi completa di statuti, modalità e caratteristiche espressive del disegno e del design del tessile contemporaneo mostra come cifra caratteristica la perdita di confinamento del campo teorico-pratico e l'apertura ad altri materiali concettuali derivanti dall'utilizzo della "contaminazione" come metodo di lavoro.

Sempre più frequenti sono infatti le ricadute nella caratterizzazione tessile di ricerche provenienti da campi anche molto distanti, che presuppongono nuovi e diversi strumenti del processo ideativo e rappresentativo: si pensi, per esempio, alle realizzazioni tessili più evolute collegate o provenienti da ricerche di tipo biotecnologico o aerospaziale oppure al tessuto come supporto comunicativo digitale e "seconda pelle", che l'integrazione tecnologica consente di realizzare negli abiti multisensoriali e interattivi attraverso la wearable technology [1].

Alle imprese più competitive, che hanno reagito alla crisi dei mercati e alla concorrenza globale del primo decennio del XXI secolo attraverso le leve dell'innovazione tecnologica e della creatività, la ricerca ha infatti iniziato a proporre con crescente velocità nuovi materiali che possono essere trasferiti in applicazioni tessili [2] capaci di rispondere ai bisogni non solo materiali del consumatore postmoderno: un consumatore sempre più attento alle dimensioni simboliche ed emozionali del proprio mondo artefattuale ma anche sempre più immerso in un mondo oggettuale "freddo" e ipertecnologico.

L'interazione, l'interattività e l'interfaccia del digitale sono problemi molto vicini a temi che da sempre caratterizzano lo specifico disciplinare del design: quelli della percezione e rappresentazione dello spazio, dell'inferenza della sensorialità nell'interpretazione e nella descrizione della realtà, dell'interazione tra soggetto e ambiente.

L'implementazione sensoriale e comunicativa consentita dalla interattività della wearable technology è il punto di partenza teorico del caso studio di questo paper, un progetto che usa gli smart textiles [3] per realizzare un'interfaccia indossabile e rendere il tessuto parlante e comunicativo dello stato emotivo di chi lo indossa attraverso la variazione dell'assetto cromatico del capo; integrando, infatti, materiali attivi termocromatici gli accessori tessili progettati cambiano il disegno della texture seguendo le emozioni dell'indossatore e rendendo il tessuto "parlante".

2. Emotional design, moda e colore

In risposta al design ipertecnologico, l'Emotional Design [4] -corrente del design affermatasi intorno al Duemila, che lavora all'incrocio di computer science, psicologia e scienze cognitive- pone l'individuo al centro della propria concezione rivolgendo particolare attenzione alla sua sfera emozionale ed a tutte le caratteristiche materiali che ne accentuano l'attivazione, come l'uso del colore: in questa visione il design è infatti inteso come approccio progettuale

multidimensionale degli oggetti che popolano la nostra vita quotidiana allo scopo di suscitare nel fruitore soprattutto emozioni, prima dei processi cognitivi che lo riguardano. E' noto, infatti, che le emozioni suscitate da un determinato artefatto possono talvolta essere più importanti delle sue oggettive caratteristiche funzionali, giacché gli oggetti che ci circondano rappresentano per noi qualcosa in più che semplici beni materiali e perché attribuiamo sempre loro una componente narrativa, talvolta anche molto alta e prevalente su quella meramente materiale [5].

In questo quadro si inserisce il filone delle ricerche sui dispositivi per l'abbigliamento multisensoriale, studiato per rendere i nostri sensi più capaci di godere dell'esperienza reale espandendo la percezione dei colori, delle textures, dei suoni e dei sapori. Nel campo del textile design ciò può avvenire soprattutto facendo leva sulla esplorazione della percezione sensoriale del manufatto attraverso l'attivazione di colori, aromi e risposta tattile del supporto in tessuti per l'arredo (come i prototipi elaborati nel 1997 nello Science Fashion Lab di Londra col progetto *Second Skin* [6], che sviluppava carte da parati dotate di sensori che cambiano con l'umore del soggetto presente nell'ambiente: quando esso non è brillante, i sensori presenti nel supporto lo rilevano e innescano il cambiamento di colore e il contemporaneo rilascio di specifici aromi "tonificanti") oppure in capi di abbigliamento diventati noti come *abiti emozionali*, tutti esempi di Design Sensoriale realizzati utilizzando le nanotecnologie e l'integrazione della microelettronica nel tessile.

L'idea di manufatti tessili che basino la propria ragion d'essere estetica e comunicativa sull'interazione tra soggetto e ambiente e su una interattività "emozionale" imperniata centralmente sul dinamismo del colore e della forma è ormai da tempo terreno di sperimentazione di parecchi laboratori di "abbigliamento di ricerca": tra i più noti, Cute Circuit, una compagnia che focalizza l'attenzione su Interaction Design e tecnologia indossabile per la realizzazione di nuove interfacce per le telecomunicazioni personali il cui filo conduttore è la combinazione di tecnologie della comunicazione e materiali attivi, che cambiano cioè colore, forma, consistenza, a seconda degli input provenienti dall'ambiente esterno. Altri esempi molto noti di abiti emozionali sono *Skirtleon*, la gonna che cambia colore e pattern a seconda delle attività svolte dall'indossatrice e del suo umore (*Skirtleon*, presentata nella collezione evento tenutasi ad Amsterdam nel 2004 "How Smart Are You Dressed Tomorrow?", è fatta con un tessuto laminato che cambia il blu di base su richiesta tattile o alternativamente durante il corso di un predefinito periodo di tempo) oppure *Mystic Dress*, vestito che cambia colore e forma a seconda del momento del giornata, parte della "Trasform-Me Collection", sviluppata nel 2008 per il Museo della Scienza NEMO di Amsterdam.

Shimmering Flower, altro progetto realizzato presso XS Labs [7], funziona invece come un display non emissivo che cambia colore senza emettere luce grazie a controlli elettronici che guidano le varie componenti impegnate a trasmettere energia a differenti aree del tessuto elettronico, in modo tale da attivare gli inchiostri termocromatici. Le caratteristiche visive, colori e pattern, sono determinate dalla configurazione fisica di fili conduttivi e resistenti e dagli inchiostri integrati sulla sua superficie: ogni cambiamento di colore può essere così programmato o controllato in tempo reale, quando il display è connesso ad un computer attraverso una porta

seriale, facendo sì che la composizione cromatica del tessuto si animi continuamente attraverso i differenti pattern che creano un tessuto a tutti gli effetti dinamico.

In tutti gli esempi richiamati la possibilità di interessare la sfera emotiva e sensoriale del fruitore del supporto tessile è centrale per l'attivazione del rapporto di feed back che caratterizza la dimensione comunicativa del manufatto: i materiali che cambiano, forma, colore, dimensione rendono possibile l'espressione della sfera più personale dell'indossatore, proprio quella che, spesso, viene completamente messa da parte dall'interazione meccanica e digitale con gli oggetti a più alto contenuto tecnologico.

3. Tessuti parlanti e misura delle emozioni

La presenza di emozione in un soggetto viene normalmente "misurata" e dedotta attraverso la rilevazione dell'alterazione di tutta una serie di parametri fisiologici come il battito cardiaco, la respirazione, la resistenza della pelle, la pressione sanguigna, l'attività muscolare, o anche percependo segni di enfasi nei discorsi.

In questa lettura strettamente organicista, che intenzionalmente tralascia ogni aspetto non biologico della questione, possiamo dire che l'emozione non è altro che la risposta fisiologica del soggetto -dotata di una certa intensità che può essere valutata in senso negativo o positivo- ad uno o più stimoli esterni. In base alla pericolosità o piacevolezza dello stimolo ricevuto e in base all'emozione percepita, infatti, automaticamente si attivano comportamenti e cambiamenti fisiologici differenti e le alterazioni somatiche diffuse provocate dalle emozioni intense possono provocare segnali e reazioni anche molto rilevanti: il sistema nervoso centrale influenza le reazioni mimiche (l'espressione del viso), l'irrorazione vascolare facciale (l'arrossire), la tensione muscolare, influenza inoltre il sistema vegetativo e le ghiandole endocrine, la secrezione di adrenalina, l'accelerazione del ritmo cardiaco, l'aumento della sudorazione delle mani, modificazioni del ritmo respiratorio e altre risposte minori. La rilevazione, perciò, di uno o più di questi parametri evidenzia che il soggetto in questione sta provando emozioni, che il suo stato psicologico ed emotivo è momentaneamente alterato, ed è questo, oggi, il metodo di misurazione delle emozioni più diffuso, attuale e attendibile che ha portato dai primi studi sull'affective computing [8] all'odierno self-tracking. Uno dei primi esempi di applicazione di "affective computing" alla moda è l'Emotional Wardrobe del 2005 [9], una collezione di indumenti che rappresenta visivamente la risposta emozionale attraverso un'estetica tecnologicamente avanzata; combinando la tradizione dei tessuti per abbigliamento, la scienza dei materiali e l'affective computer, questi indumenti possono infatti cambiare l'assetto visuale della loro superficie in risposta alle emozioni dell'indossatore o alla presenza di uno spettatore: i capi interagiscono con l'indossatore attraverso sensori del corpo, trasformando i cambiamenti emotivi, recepiti come descritto sopra, in cambiamenti cromatici visibili sul tessuto attraverso l'alternarsi di pattern colorati sull'abito.

4. Il gradiente cromatico negli smart textiles: lo stato dell'arte

Gli inchiostri termocromatici utilizzati nel caso studio (tutti questi pigmenti sono applicabili per serigrafia e pertanto, almeno in via generale, idonei alla caratterizzazione tessile) fanno parte della più ampia famiglia di pigmenti che,

normalmente non visibili, si manifestano in particolari condizioni ambientali [10]. Anche detti "inchiostri invisibili", essi comprendono soprattutto tre tipologie di pigmenti:

- *Termocromici*: sono particolari composti chimici che consentono la riflessione delle frequenze cromatiche solo se vengono scaldati a determinate temperature, in modo che per poter vedere il pattern grafico progettato è necessario mettere il supporto vicino ad una fonte di calore. Attraverso tale tecnologia di stampa è possibile decidere a quale temperatura potrà essere visualizzato l'inchiostro e di conseguenza a quale temperatura, una volta rimossa la fonte di calore, il supporto torna bianco; alcuni tipi di inchiostri termo cromatici agiscono su input opposto: Chromazone, per esempio, è una sostanza termocromica microincapsulata che reagisce alla temperatura perdendo il proprio colore quando è riscaldata e colorandosi quando è raffreddata.

Altri tipi di inchiostri termo cromatici sono invece realizzati con fogli termocromatici costituiti da cristalli liquidi, che si compongono di esteri organici, la cui struttura si espande e si contrae al variare della temperatura.

Queste modifiche microstrutturali determinano una variazione delle proprietà ottiche ed al variare della temperatura il foglio assume diversi colori. Questi fogli, che possono essere anche adesivizzati, sono accoppiati con tessuti, schiume o altri materiali.

- *Fotocromatici, luminescenti, UV reattivi*: sono invisibili in ambienti a bassa luminosità e assumono colori vivaci dopo pochi secondi di esposizione al sole o alcune lampade UV. I colori ritornano poi invisibili quando si ritorna al chiuso o dopo alcuni minuti di abbassamento del livello di illuminazione. Questo tipo di pigmenti può essere serigrafato su carta, plastica, vetro e metallo e può inoltre essere fornito come master batch per il polietilene.

Gli inchiostri UV fluorescente sono invece caratterizzati da pigmenti che appaiono solo se investiti da raggi ultravioletti. A differenza dei precedenti sono molto diffusi e prevalentemente utilizzati per scopi anticontraffazione.

- *Idrocromici*: si tratta di pigmenti che si comportano come i termocromici, ma invece di essere sensibili al calore reagiscono all'acqua. In fase silente gli inchiostri idrocromici non sono normalmente visibili perché formano sulle immagini stampate una sottile pellicola che rigetta le onde della luce impedendo che colpiscano la stampa. Nel momento in cui il supporto viene bagnato lo strato impermeabile lascia filtrare la luce, che raggiunge lo strato colorato. Quando il foglio si asciuga anche la pellicola riacquista la sua impermeabilità e il supporto torna bianco.

5. Il progetto Changing Textiles

La collezione di accessori *Changing textiles* prende forma come prototipo di una tesi di laurea [11] e si inserisce alla base della linea di ricerca condotta da anni dall'autore [12] sulla wearable computer e sviluppata sia sul versante teorico che delle applicazioni, nei Cdl in Progettazione della Moda.

Changing textiles parte dalla intenzione di combinare normali tessuti usualmente impiegati per l'abbigliamento con materiali ad attivazione termica per ottenere la rappresentazione visiva dello stato emotivo di chi indossa il capo: un tessuto "cromaticamente dinamico" che funzioni come un'interfaccia indossabile e renda il

II PROGETTO Emotional Changing Textiles

Natura → *Tecnologia*

Forme
Colori
Movimento
Mutamento

Potenzialità: Interazione con l'esterno
Attivazione: Calore Corporeo (stato emotivo alterato)

Requisiti prodotto tessile: Contatto con parti del corpo sensibili alla temperatura corporea

Individuazione Prodotto: Foulard da collo a bolso

II PROGETTO Emotional Changing Textiles

Dalla forma naturale
al pattern

Soft Jellyfish



Soft Jellyfish *Soft Jellyfish*

Modulo di base

Pattern 1

Pattern 1

Pattern 1

Pattern 1

Pattern 1

Pattern 1

Pattern 1

Pattern 1



FAMIGLIE :
Folmer/Signetti/Adriola

CARATTERISTICHE:
Isolare termico
Impuntamento
Termocromico

Possono essere impiegate Oggetti
microcapsule che, posti su un supporto
in tessuto, PVC, polipropilene o carta,
provano effetti cromatici reversibili. A
seconda della tipologia, cambiano colore a
valore della temperatura o dell'umidità
della luce solare. In tal grado di umidità,
infatti il nitrato liquido è formato da esseri
organici che, opportunamente spalmati,
cambiano l'orientazione delle proprie
molecole generando il microscopico
una variazione di colore. Le microcapsule
svolgono infinite posizioni di scollante
senza il calore e sono reversibili al calore
all'umidità e alla luce.

II PROGETTO Emotional Changing Textiles

Dalla forma naturale
al pattern

Netting Jellyfish



Netting Jellyfish *Netting Jellyfish*

Pattern di sfondo

Modulo di rapporto

Repetizione del modulo sul pattern di
sfondo

Disegno finale

La trasformazione figurale

FAMIGLIE :
Folmer/Signetti/Adriola

Tessuti: Superfissi

CARATTERISTICHE :
Termocromico

Il Prodotto si presenta generalmente sottoforma di fogli termocromici che svolgono la loro azione sfruttando il comportamento dei cristalli liquidi di cui sono costituiti.
Il foglio termocromico può assumere al variare della temperatura colori diversi che vanno dai toni scuri al più chiaro, (derivabile di temperatura) a disposizione per sfruttare il cambiamento di orientazione del cristallo liquido e composto tra 30°C e 40°C.
I fogli disponibili anche adhésivi, possono essere applicati sui tessuti, schiume e altri materiali. L'effetto termocromico è disponibile sia in forma reversibile che irreversibile.
Colori e fogli sono disponibili anche riciccati, riciccati, scuri, pigmenti di notte. In particolare i vetri possono essere depositati e trattati con i colori per creare diverse superfici.

Fig. 1 - Il concept del progetto Changing Textiles e la linea *Netting Jellyfish*.

II PROGETTO

Emotional Changing Textiles

Dalla forma naturale
al pattern

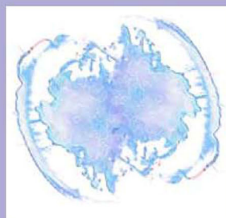
Space Jellyfish



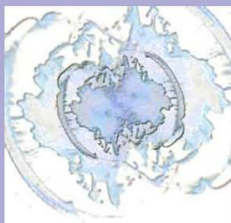
Space Jellyfish



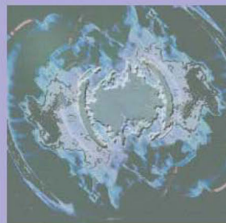
Elemento di partenza



Modulo di Base

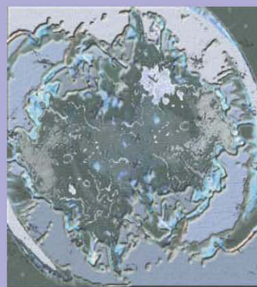
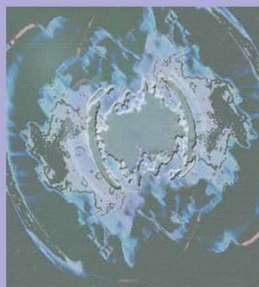
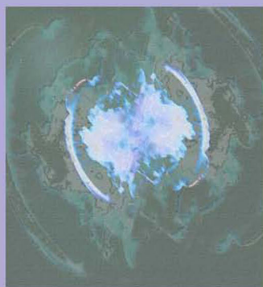


Espansione del modulo



Pattern finale

Space Jellyfish



La trasformazione figurale



FAMIGLIE :
Polimeri/Pigmenti/Additivi/
Trattamenti Superficiali

CARATTERISTICHE :
Termocromatico

Questi pigmenti sono dei veri e propri indicatori di temperatura, dotati di cristalli liquidi; sono presenti sul mercato sottoforma di etichette o anche di vernici. Possono essere reversibili o irreversibili, semplici da applicare o da utilizzare, sono affidabili, non tossici, poco costosi e coprono un intervallo di temperature molto ampio. Le vernici possono essere applicate con pennello o a spray su numerose superfici, quali policarbonato, nylon, poliestere, polistirene, acciaio inox e resine acetaliche. La temperatura di transizione a cui compare la variazione di colore viene di volta in volta tarata a seconda dell'esigenza.

Fig. 1 - La linea *Space Jellyfish*.

II PROGETTO

Emotional Changing Textiles

Dalla forma naturale
al pattern

Walking Jellyfish



Modulo base

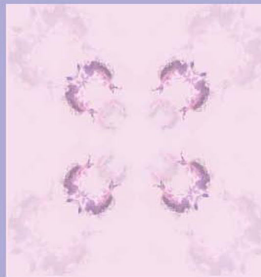


Modulo 1



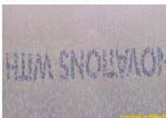
Pattern Individuato

Walking Jellyfish



La trasformazione figurale

FAMIGLIE : Pigmenti/Additivi/Trattamenti Superficiali
CARATTERISTICHE : Termocromatico



Per questi Inchiostri termocromici il cambiamento di colore, reversibile o irreversibile, può essere settato ad una specifica temperatura che deve però essere compresa tra -5°C e 65°C. Questi inchiostri presentano una colorazione pastello a temperature inferiori a quella di attivazione, mentre, una volta riscaldati sopra tale temperatura, il loro colore si attenua fino a scomparire. Possono essere impiegati su tessuti, supporti cartacei e plastici; e la loro azione può durare anni; sono

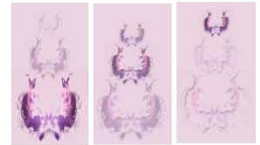


Fig. 3 – La linea *Walking Jellyfish*.

tessuto parlante ed espressivo. Alla base del concept è il disegno di un motivo, successivamente trasformato in modulo tessile, contenente pigmenti termocromatici sensibili al cambiamento di temperatura corporea: quando avviene un cambiamento di temperatura del corpo, i pigmenti graficamente disposti nel tessuto si attivano cambiando colore e virando su un colore predefinito allo stesso livello di temperatura di attivazione del modulo contiguo.

Soft Jellyfish/Walking Jellyfish/Space Jellyfish/Netting Jellyfish sono i quattro temi della collezione, ispirati alle meduse: splendidi e cangianti animali marini che possono rappresentare un fecondo termine di paragone con i materiali attivi. Entrambi, infatti, interagiscono con l'esterno cambiando colore, forma e texture, ma provenienti da mondi diversi possono ben significare la contaminazione tra il mondo naturale (delle emozioni) e il mondo tecnologico.

La progettazione tessile passa attraverso le consuete fasi ideative:

- progettazione grafica: la trasformazione figurale della forma naturale nel pattern è infatti articolata nella definizione del modulo grafico di base, piazzato in *Soft Jellyfish/Walking Jellyfish/Space Jellyfish*, e nella messa in rapporto per la ripetizione del modulo in *Netting Jellyfish*;

- progettazione cromatica: affidata completamente agli inchiostri termo cromatici, prevede un cambiamento di colore, reversibile o irreversibile, che può essere settato ad una specifica temperatura (compresa tra -5°C e 65°C). Questi inchiostri presentano una colorazione pastello a temperature inferiori a quella di attivazione mentre, una volta riscaldati sopra tale temperatura, il loro colore si attenua fino a scomparire. Disponibili in diverse colorazioni, possono essere impiegati su tessuti, supporti cartacei e plastici.

I prodotti ideati sono foulard da collo o polso, accessori scelti proprio per la necessità di individuare manufatti che stessero a stretto contatto con punti del corpo in cui la variazione di temperatura corporea è molto evidente e innescassero facilmente la reazione cromatica.

Bibliografia

- [1] S. Seymour, "Fashionable Technology: the intersection of design, fashion, science and Technology", Springer, Wien, 2008.
- [2] Braddock Clarke S. E., Harris J., "Digital visions for fashion and textiles", Thames and Hudson, London, 2012.
- [3] M., Mc Quaid, P. Beesley, "Extreme Textiles - Designing for high performance", Smithsonian Cooper-Hewitt, National Design Museum, New York, 2005.
- [4] D. A. Norman, "Emotional Design", Apogeo, Milano, 2004.
- [5] www.designandemotion.org
- [6] www.smartsecondskin.com
- [7] www.xslabs.net
- [8] R. Picard, "Affective Computing", MIT press, Cambridge-London, 1997.
- [9] www.emotionalwardrobe.com
- [10] www.va.camcom.it/files/innovaz/Il_futuro_nel_tessile.pdf
- [11] A. Giardino, "Vestire le emozioni-emotional changing textiles", Tesi di laurea di I livello in Progettazione della moda, Facoltà di Architettura di Firenze, relatore P. Puma, Firenze 2006.
- [12] P. Puma, "Key word: Disegno per la moda", Aracne, Roma, 2012.