



**CULTURA
E SCIENZA
DEL COLORE**

**COLOR
CULTURE
AND SCIENCE**

Rivista dell'Associazione Italiana Colore

rivista semestrale | half-yearly journal

01

14

CULTURA E SCIENZA DEL COLORE COLOR CULTURE AND SCIENCE

Rivista dell'Associazione Italiana Colore

ISSN 2384-9568

**NUMERO 01 - GIUGNO 2014
NUMBER 01 - JUNE 2014**

DIRETTORE RESPONSABILE | EDITOR-IN-CHIEF

Maurizio Rossi

VICEDIRETTORE | DEPUTY EDITOR

Davide Gadia

COMITATO SCIENTIFICO | SCIENTIFIC COMMITTEE

Giulio Bertagna

Aldo Bottoli

Osvaldo da Pos

Bepi De Mario

Renato Figini

Davide Gadia

Lia Luzzatto

Veronica Marchiafava

Claudio Oleari

Renata Pompas

Alessandro Rizzi

Maurizio Rossi

Andrea Siniscalco

Francesca Valan

COLLABORATORI | CONTRIBUTORS

Giovanni Bartolozzi, Anna J. Berolo, Giulio Bertagna, Cristian Bonanomi, Aldo Bottoli, Chiara Brunettin, Daria Casciani, Costanza Cucci, Lia Luzzatto, Renata Pompas, Osvaldo da Pos, Bepi De Mario, Marco De Vita, Davide Gadia, Veronica Marchiafava, Daniele Marini, Marcello Picollo, Alessandro Rizzi, Maurizio Rossi, Desirée Sabatini, Francesca Valan

REDAZIONE | EDITORIAL STAFF

Aldo Bottoli,

Daria Casciani,

Davide Gadia,

Francesca Valan

EDITORE | PUBLISHER

Gruppo del Colore – Associazione Italiana Colore



GRUPPO DEL COLORE
ASSOCIAZIONE ITALIANA COLORE

CULTURA E SCIENZA DEL COLORE COLOR CULTURE AND SCIENCE

Rivista dell'Associazione Italiana Colore

Registrazione presso il Tribunale di Milano

al n. 233 del 24.06.2014

01

SOMMARIO | SUMMARY

	Prefazione Preface	4
ITALIANO	Il restauro del colore digitale: un approccio basato sull'apparenza di Anna J. Berolo, Desirée Sabatini, Cristian Bonanomi, Davide Gadia, Daniele Marini, Alessandro Rizzi	8
	Colori, segni, convenzioni e daltonici di Giulio Bertagna e Aldo Bottoli	13
	Riproduzione di colori parzialmente nascosti da veli trasparenti di Osvaldo da Pos e Chiara Brunettin	16
	Colore e Turismo. Sociologia dell'ospitalità turistica di Bepi De Mario	21
	Misure di colore per la caratterizzazione e il monitoraggio di opere d'arte contemporanea di Veronica Marchiafava, Giovanni Bartolozzi, Costanza Cucci, Marco De Vita, Marcello Picollo	26
	Colori Cyber di Renata Pompas e Lia Luzzatto	31
	La percezione del colore nasce ai 3 anni di Francesca Valan	35
ENGLISH	Coloured Lighting, Urban Underground and Human Beings: relationship inquiry through showcase analysis by Daria Casciani and Maurizio Rossi	40
RECENSIONI	James Hillman, Psicologia alchemica, Adelphi Edizioni, Milano, 2013 a cura di Renata Pompas	45

Prefazione

Preface

MAURIZIO ROSSI

Molte realtà inerenti la scienza, cultura e professione del Colore, operanti in Italia da tanti anni sono confluite nel tempo nella nostra associazione, che ha nella Conferenza Nazionale del Colore il suo principale momento di aggregazione annuale. Nei paragrafi seguenti, a cura di Osvaldo Da Pos, Claudio Oleari e Alessandro Rizzi, è riportata una storia di queste esperienze.

All'assemblea dei soci della conferenza di Palermo nel 2009 fu deciso di ampliare ulteriormente lo spettro di multidisciplinarietà partecipanti. Dalla conferenza di Lecce nel 2010 vi fu un costante aumento dei paper presentati. Dal 2009 l'associazione si è effettivamente ampliata accogliendo esperienze nell'ambito della misura e strumentazione, del trattamento digitale, dell'illuminazione, della fisiologia e della psicologia, della merceologia, del restauro, della rappresentazione, dell'ambiente costruito, del design, della storia, della cultura e della formazione. Accanto alla consueta pubblicazione degli atti della conferenza, nel 2013 l'Associazione Italiana Colore ha deciso di pubblicare una rivista "Cultura e Scienza del Colore – Color Culture and Science" che consentisse di estendere e valorizzare gli articoli presentati alla conferenza e anche altri contributi esterni alla conferenza. Nel 2014, prima della decima edizione della sua Conferenza del Colore, l'Associazione ha quindi pubblicato un ulteriore strumento di divulgazione culturale, nella forma di una rivista semestrale, distribuita on-line in forma gratuita e accessibile a tutti.

Many realities in science, culture and profession of Color, that since many years operate in Italy, merged over the time in our association, that lives in the Conferenza del Colore his main moment of annual aggregation. In the following paragraphs, edited by Osvaldo Da Pos, Claudio Oleari and Alessandro Rizzi a story of these experiences is reported.

In the Assembly of Palermo 2009, members decided to widen the range of multidisciplinary approaches. Since Lecce's conference in 2010 the presented papers where increasing any year. Since 2009 our association effectively increased his size harboring experiences in the field of instruments and measuring, digital treatment, lighting, physiology and psychology, study of commodities, restoration, representation, in the field of constructed areas, of design, history, culture and education.

Beside the usual publication of the conference proceedings, in 2013 the Associazione Italiana Colore has decided to publish a magazine "Cultura e Scienza del Colore - Color Culture and Science" with the aim of extending and enhancing the papers presented at the conference and also accept other contributions external to the conference. In 2014, before the tenth edition of the Conferenza del Colore, the Association has started publishing a half-yearly journal, freely available on-line for everyone.

ALESSANDRO RIZZI

Il gruppo del colore nasce una sera dell'aprile del 2004, ad Aachen in Germania dove si stava svolgendo la conferenza Colour in Graphics, Imaging and Vision, CGIV 2004, conferenza che è a tutt'oggi il punto di riferimento europeo del colore nel campo delle immagini digitali. Partecipando con Claudio Oleari a questa conferenza, abbiamo notato che era patrocinata da praticamente tutti i gruppi del colore europei, tranne quello italiano. Decidemmo che valeva la pena tentare di allargare il Gruppo di lavoro in Colorimetria e Reflectoscopia della SIOF, da lui coordinato, per cercare di farlo diventare un punto di aggregazione di tutti i professionisti e ricercatori che in Italia lavorano con il colore, in ogni forma ed in ogni settore, come avviene negli altri gruppi del colore di tutto il mondo. La storia di come è andata nel dettaglio la racconta Claudio nelle righe successive. Io colgo l'occasione per ringraziare tutte le persone che hanno partecipato e che partecipano al gruppo ed in particolare Claudio per la sua generosità e lungimiranza.

CLAUDIO OLEARI

Prima di essere "Gruppo del colore" della Società Italiana di Ottica e Fotonica (SIOF), la nostra organizzazione era "Gruppo di lavoro in colorimetria e reflectoscopia" della SIOF e ciò è stato dal 1995 al 2004. Per raccontare le origini riprendiamo la prefazione alla prima edizione degli Atti, uscita nel 1998, e che raccoglieva le comunicazioni relativi a tre convegni, del 1995, 1996 e 1998. Nel 1995 venne attivato il Gruppo di lavoro in Colorimetria e Reflectoscopia

In April 2004, the Gruppo del Colore was established at Aachen, Germany where the European conference on digital imaging, Color in Graphics, Imaging and Vision, (CGIV 2004) was held. Whilst attending with Claudio Oleari, we noticed that every national color group, except the Italian, were supporting the conference. I asked Claudio the reason for such an absence. So, in the same way as other European national color groups, we decided to create a primary organization for all the Italian professionals and researchers working in the field of colour. This has been done enlarging the pre-existing Group of Colorimetry and Reflectoscopy (SIOF). The details of the story, are told by Claudio in the lines below.

Before being "Color Group" of the Italian Society of Optics and Photonics (SIOF), our organization was "Working group in colorimetry and reflectoscopy" of SIOF and this was from 1995 to 2004. The first edition of proceedings, started in 1998 and were composed by the communications on three conferences, 1995, 1996 and 1998. In 1995 the working Group in Reflectoscopy and Colorimetry of the Italian Society of Optics and Photonics (SIOF) started. The reference model was the British Color Group, that was born over half a century earlier. The

della Società Italiana di Ottica e Fotonica (SIOF). Il riferimento e il modello fu il Colour Group inglese, ma questo nasceva oltre mezzo secolo prima. In una traduzione strettamente letterale e completa qui elenchiamo i suoi obiettivi, perché possono essere i nostri (*mutatis mutandis*): a) Promuovere lo studio del colore in tutti i suoi aspetti, compresi gli aspetti relativi alla visione. b) Offrire alle varie persone e/o ai vari gruppi di persone che hanno a che fare col colore nei suoi diversi aspetti, scientifico, industriale, estetico o didattico, l'opportunità di incontrarsi e di comunicare l'un l'altro i loro problemi. c) Avviare l'attività necessaria o desiderabile per far crescere un'opinione rappresentativa sui vari problemi di standardizzazione, di specificazione, di nomenclatura e di tutti gli altri aspetti che il Gruppo considererà necessari ad assistere la ricerca. d) Incoraggiare e promuovere l'investigazione dei fenomeni del colore e la misurazione del colore e il tentativo di assicurare che si conoscano gli sviluppi che avvengono negli altri paesi del mondo. e) Assistere la diffusione della conoscenza del colore.

OSVALDO DA POS

1986, Biennale di Venezia. Un gruppo di scienziati italiani, tra cui si possono ricordare Marcolli, Silvestrini, Da Pos, De Grandis e molti altri, in occasione della 43° edizione della Esposizione Internazionale d'arte di Venezia, unirono le loro forze e prepararono un'esibizione sulla Percezione del Colore e sulle Illusioni del Colore, che ottenne un grande successo (Da Pos O. *Colore e Percezione. Catalogo Generale XLIII Esposizione Internazionale d'Arte*. Ed. La Biennale di Venezia, 1986, p. 137).

objectives of the Color Group (Great Britain) are here reported, because they can also be our goals: a) To promote the study of color in all its aspects and also the related aspects of vision. b) To provide an opportunity for the various people and/or groups of people concerned with the scientific, industrial aesthetic and educational aspects of color to meet and become familiar with the problems of each other. c) To take all such steps as shall be necessary or desirable in endeavors to enable a representative opinion to be formed on various questions of standardization, specification, nomenclature and all other matters as the Group shall consider necessary in order to assist research. d) To encourage and promote investigations of color phenomena and the measurement of color and endeavor to ensure that the members be aware of developments in other countries of the world. e) To assist in the dissemination of color knowledge.

*1986 Biennale di Venezia. A group of Italian scientists, among others worth of mention were Marcolli, Silvestrini, da Pos, De Grandis, and still many others, took the occasion of the 43rd International Art Exhibition of the Biennale di Venezia to join their forces and prepare an exhibition on Colour Perception and Colour Illusions for the Biennale, which obtained a great success (Da Pos O. *Colore e Percezione. Catalogo Generale XLIII Esposizione Internazionale d'Arte*. Ed. La Biennale di Venezia, 1986, p. 137). After that experience the group strengthened their links until*

A seguito di quest'esperienza, gli appartenenti al gruppo rafforzarono i loro legami (sino ad allora prevalentemente informali) e iniziarono a produrre alcuni lavori come la partecipazione al Meeting Internazionale dell'AIC "Colour and Environmental Design" organizzato da Werner Spillmann in Winterthur, 1988. Nel frattempo (1987) un gruppo di professori e ricercatori dell'Università di Padova, fondò il Centro Interdipartimentale di "Colore e Arte", nel quale i membri del Dipartimento di Psicologia Generale, Psicologia sociale e evolutiva, Arti visive e musica, Psicologia umana dell'Università di Padova, si unirono anche con altri studenti di università esterne pubbliche e private. In tutto i membri sono stati all'incirca 115 per l'intera durata del Centro, mentre altre centinaia da altre parti dell'Italia ne supportarono le iniziative. La storia delle attività del Centro sono descritte al sito: <http://www.psy.unipd.it/~dapos/>. Quando l'Università di Padova promosse e riformò i suoi Dipartimenti e il Gruppo, il Centro di "Colore e Arte" non poté sostenere le ingenti spese necessarie per l'acquisto degli strumenti necessari e chiuse nel 2002. Molti membri del Centro presero parte alla Conferenza di Pescara (2004) e contribuirono alla nascita del Gruppo del Colore.

then almost informal and started to perform some common work, like participating at the AIC International Meeting "Colour and Environmental Design" organised by Werner Spillmann in Winterthur, 1988. In the meantime (1987) a group of professors and researchers of the University of Padua founded The Interdepartmental Centre "Colour and Art", in which members of the Departments of General Psychology, Developmental and Social Psychology, Visual Arts and Music, Human Physiology of the University of Padua merged with external scholars belonging to many other Italian universities and public or private institutions. Regular members (of the University of Padua) and external members were about 115 persons for the whole period of life of the Centre, while many hundreds from all parts of Italy supported its initiatives. The history and the activities of the Centre are described at <http://www.psy.unipd.it/~dapos/>. When the University of Padua promoted a reform of its Departments and Centers, the Colour and Art Centre could not afford the heavy institutional requirements needed for its survival and had to close in 2002. Many members of the Centre took part in the Conference of Pescara (2004) and contributed to the establishment of the Italian Colour Group.

¹Anna J. Berolo
beroloanna@gmail.com
²Desirée Sabatini
¹Cristian Bonanomi
cristian.bonanomi@unimi.it
¹Davide Gadia
davide.gadia@unimi.it
¹Daniele Marini
daniele.marini@unimi.it
¹Alessandro Rizzi
alessandro.rizzi@unimi.it

¹Dipartimento di Informatica
Università degli Studi di Milano
²Centro Teatro di Ateneo
Sapienza Università di Roma

Il restauro del colore digitale: un approccio basato sull'apparenza

ABSTRACT

In questo articolo presentiamo un approccio quasi-non supervisionato al restauro digitale del colore nei film, ispirato a meccanismi di percezione visiva. Il metodo presentato utilizza uno Spatial Color Algorithm [1] per restaurare l'apparenza del colore piuttosto che il colore fisico. Il lavoro presenta anche due esempi di restauro basati su questo approccio.

1. INTRODUZIONE

"Tra cinquecento o mille anni si studierà il primo secolo del cinema in ogni suo aspetto, se ne vedranno e rivedranno i film. Quando le future generazioni si domanderanno incredule perché "loro" hanno permesso che così tanto andasse distrutto, quel "loro" siamo "noi". Salvare il primo secolo del cinema è il nostro grande compito" [Martin Scorsese, 1994].

Dalla sua invenzione, verso la fine dell'ottocento, il cinema è diventato la più importante manifestazione di cultura popolare, divenendo di fatto, insieme ai libri, la nostra memoria storica e culturale. Tuttavia, circa l'80% della produzione cinematografica tra gli anni 1910-1920 è andato perduto. Da qui la necessità etica e morale di conservare e restaurare quelle immagini che rappresentano la nostra memoria sociale.

Tutte le tipologie di pellicole a colori, anche le più recenti, sono soggette all'invecchiamento dei coloranti organici contenuti nell'emulsione. È un processo naturale e consiste in un disequilibrio dei valori cromatici e una perdita del contrasto. Gli effetti percettivi del decadimento si traducono nella comparsa di una alterazione cromatica predominante, una perdita di contrasto e una desaturazione delle tinte.

Numerose procedure di restauro sono state proposte, ma tutte prevedono la riproduzione dei colori solo per approssimazione, e questo per l'impossibilità di ricreare i materiali d'epoca.

Il restauro classico della distorsione cromatica introdotta dal degrado degli strati fotosensibili della pellicola avviene per lo più mediante l'utilizzo di strumenti fotochimici. Questi interventi di restauro richiedono molta supervisione umana e un costante controllo del lavoro, il tutto ad un costo molto elevato.

Il restauro digitale del colore si propone come una tecnica alternativa e innovativa rispetto al restauro chimico. Le tecniche digitali consentono, con costi nettamente inferiori, di rimuovere la dominante cromatica, equalizzare

l'istogramma espandendo il range dinamico e ravvivare i colori desaturati di un'immagine, il tutto senza una costante supervisione da parte di personale qualificato.

In questo articolo presentiamo un approccio alternativo al classico restauro digitale del colore, basato sull'idea di recuperare l'apparenza del colore piuttosto che il segnale originale. Nel seguito descriviamo i passi necessari per il restauro digitale e uno strumento software progettato per questo scopo. Infine mostreremo alcuni risultati ottenuti tramite questa tecnica.

2. LE FASI DEL RESTAURO DIGITALE

Si distinguono due macro fasi nel restauro digitale. La prima è composta dallo studio effettivo dell'opera da un punto di vista storico, e da un'analisi tecnica per individuare le azioni necessarie per il recupero delle informazioni cromatiche e della dinamica.

La seconda fase è mirata all'utilizzo di tools digitali per il restauro vero e proprio.

2.1 SUDDIVISIONE IN SCENE

Una fase preliminare al restauro digitale, prevede la suddivisione dell'opera in scene, che andranno poi analizzate ed elaborate separatamente.

La suddivisione delle scene presenti nell'opera è fatta inizialmente in maniera manuale, tenendo conto delle variazioni spatio-temporali; successivamente le scene sono valutate e su di esse è fatta una ulteriore suddivisione in base alle variazioni di sfondo e dei soggetti presenti nella scena. Una ulteriore suddivisione è effettuata in presenza di dissolvenze fade-in e fade-out.

2.2 KEY FRAME

Una fase preliminare al restauro digitale, prevede la suddivisione dell'opera in scene, che andranno poi analizzate ed elaborate separatamente.

La suddivisione delle scene presenti nell'opera è fatta inizialmente in maniera manuale, tenendo conto delle variazioni spazio-temporali; successivamente le scene sono valutate e su di esse è fatta una ulteriore suddivisione in base alle variazioni di sfondo e dei soggetti presenti nella scena. Una ulteriore suddivisione è effettuata in presenza di dissolvenze fade-in e fade-out.

2.3 SUPPORTO STORICO

Durante il restauro digitale di una pellicola cinematografica a colori è facile riscontrare errori dovuti alla mancanza di informazione dell'ambientazione dei soggetti filmati, sia che si tratti di live action o animazione.

Per questo motivo, quando si effettua un lavoro di restauro dell'apparenza del colore e della dinamica, si procede preliminarmente con una ricerca e uno studio della pellicola, delle componenti della scena, e dell'eventuale materiale di supporto: collocazione spazio-temporale, soggetti, ricerca di altro girato o di altri supporti, ecc.

In uno degli esempi presentati in questo articolo (*La Lunga Calza Verde*), è subentrata la necessità di consultare l'archivio storico della Fondazione Luigi Micheletti, proprietaria insieme all'istituto Luce della pellicola originale del cortometraggio, nello specifico la presa in visione, coadiuvati dal responsabile dell'archivio Daniele Mor, dei rodovetri originali.

Purtroppo anche i rodovetri presentavano l'inesorabile degrado del tempo, ma è stato comunque fondamentale consultarli per avere indicazioni sul risultato a cui indirizzare il processo di restauro digitale.

2.4 ACEforFilm

Purtroppo, in molti casi non è possibile avere informazioni esatte sul colore originale dei frame, a causa di un degrado troppo avanzato, e di mancanza di altro materiale di supporto che permetta di avere informazioni più precise.

Un suggerimento alternativo al restauro esatto del colore è stato proposto da E. Gombrich [2], che evidenzia l'importanza del recupero della percezione dell'opera, non solo dell'informazione cromatica.

L'approccio adottato nella nostra pipeline di restauro digitale si basa quindi sul recupero dell'apparenza cromatica della scena, piuttosto che su una stima arbitraria dei colori originali.

A tal fine abbiamo utilizzato come strumento per il restauro digitale una tecnica appartenente alla famiglia degli Spatial Color Algorithms (SCA). Questo tipo di algoritmi elaborano ogni pixel dell'immagine sulla base dell'informazione contenuta negli altri pixel, applicando trasformazioni che si basano quindi sul contesto

della scena, in maniera simile ad alcuni meccanismi tipici della percezione visiva, quali la costanza cromatica.

Inoltre, questo tipo di algoritmi lavora in maniera quasi-non supervisionata, sulla base dell'impostazione di pochi parametri iniziali.

In particolare è stata utilizzata una variante dell'algoritmo ACE (Automatic Color Equalization) [3,4]. La principale caratteristica di ACE è la correzione cromatica data-driven: l'algoritmo è in grado di correggere dominanti cromatiche non conosciute a priori e di eseguire un'estensione del contrasto e del range dinamico dell'immagine.

La variante utilizzata per il restauro digitale, chiamata ACEforFilm [5], presenta inoltre una serie di funzioni che permettono di ottenere naturalezza nelle immagini restaurate e preservare la forma dell'istogramma originale in numerose situazioni di degrado avanzato. Queste opzioni sono state introdotte per evitare che l'algoritmo cambi precise scelte artistiche del regista.

L'opzione Keep Original Gray (KOG) "forza" l'elaborazione dei canali cromatici intorno al grigio medio: in questo modo i valori medi originali (indipendentemente sui canali R, G, B) sono preservati. Il risultato è un istogramma con una forma più simile all'originale. Questa funzione è utile per mantenere le sequenze di dissolvenza fade-in e fade-out.

L'opzione Keep Original color Cast (KOC) evita la rimozione della dominante di colore, che potrebbe essere stata introdotta per intenti artistici, e modifica solo il range dinamico.

Infine, l'opzione Keep Original Dynamic Range (KODR) serve eventualmente per rispettare le intenzioni originali del regista di non usare l'intero range dinamico della pellicola e ottenere particolari effetti visivi come immagini in chiave alta o chiave bassa.

3. ESEMPI DI RESTAURO

Di seguito mostriamo due esempi di restauro ottenuti grazie all'applicazione di ACEforFilm. Nel primo caso si tratta di un film live action, nel secondo di un film d'animazione.

3.1 IL RACCONTO DELLA STURA

Il primo esempio riguarda il restauro digitale dell'apparenza del colore del cortometraggio *"Il racconto della Stura"* [6], un documentario di 8 minuti e 51 secondi di Ermanno Olmi, filmato nel 1955, che documenta la costruzione di un impianto idroelettrico dell'Enel nella val di Stura di Demonte (CN). Il documentario è stato gentilmente fornito dall'Archivio Nazionale Cinema d'Impresa di Ivrea.

L'analisi dei frame originali rivela una dominante di colore magenta non uniforme (Figura 1 a

Figura 1 - A sinistra: frame originale digitalizzato numero 3287 de " Il racconto della Stura". A destra: esempio di restauro del frame usando AceforFilm.



Figura 2 - Istogrammi dei canali RGB del frame originale de "Il racconto della Stura".

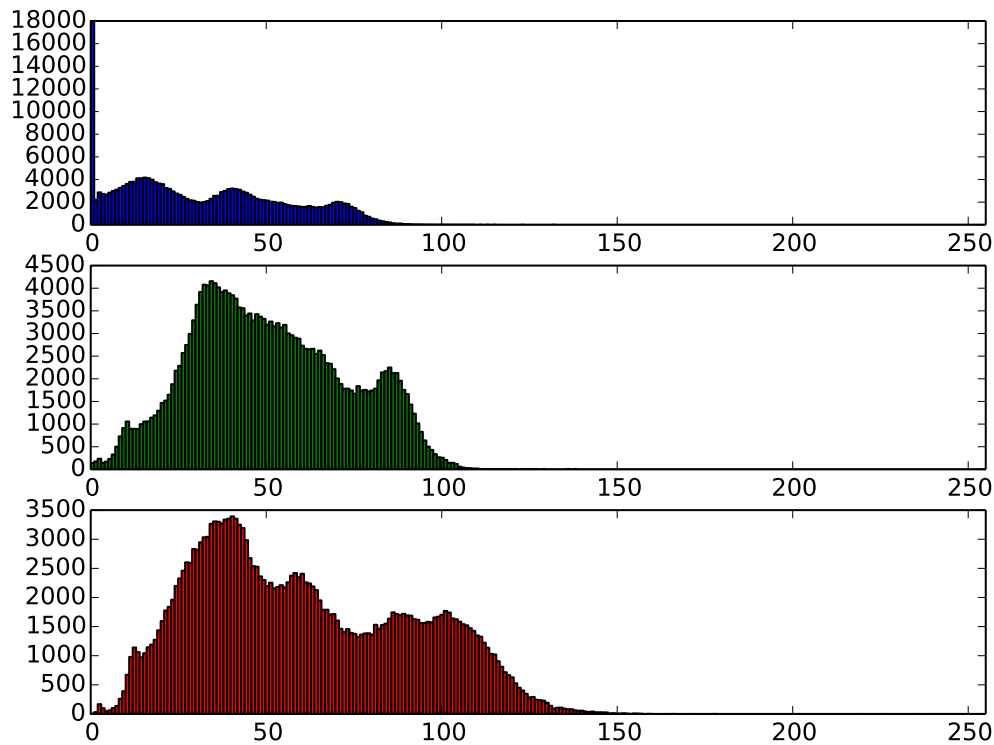
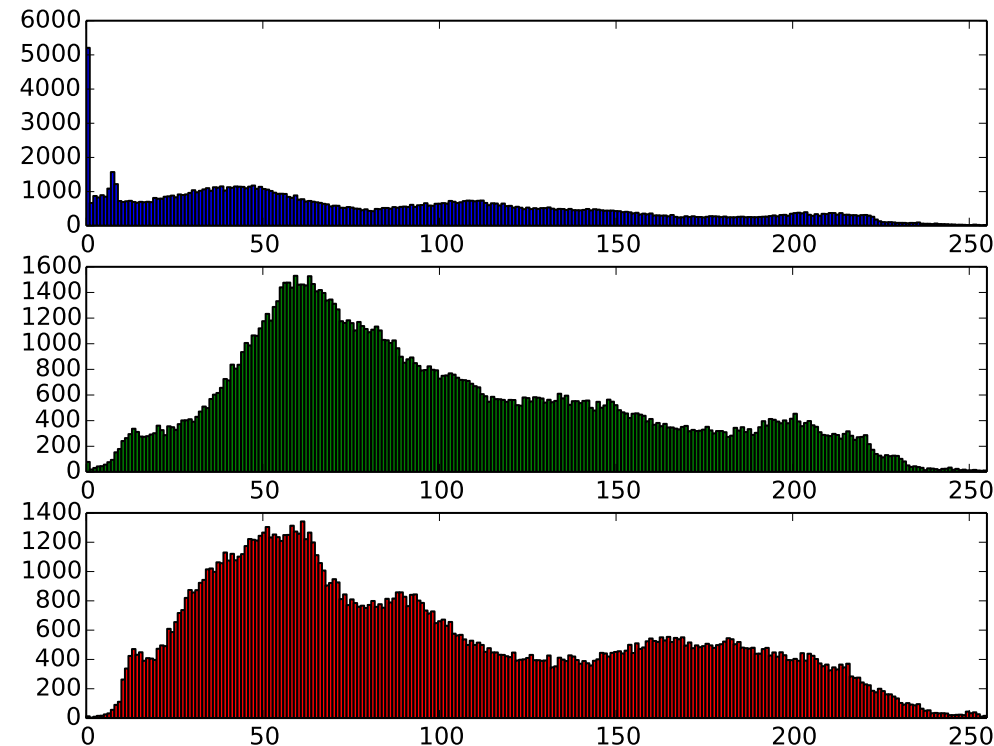


Figura 3 - Istogrammi dei canali RGB del frame restaurato.



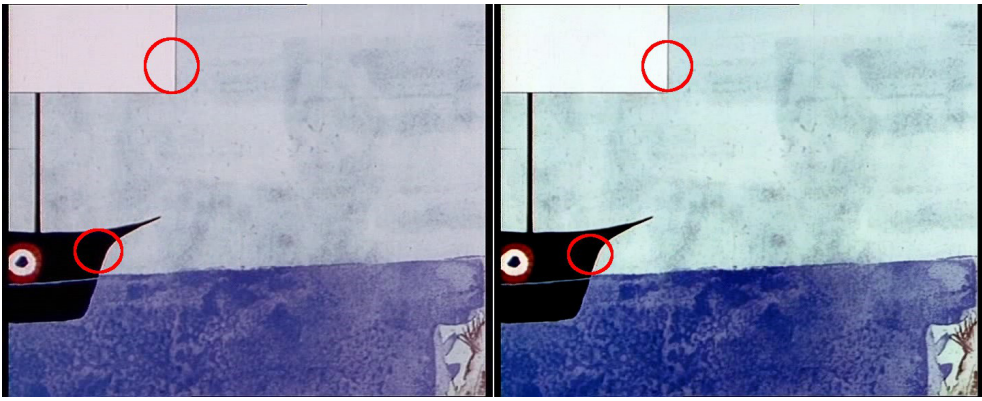


Figura 4 - A sinistra: frame originale digitalizzato numero 322 de "La lunga calza verde". A destra: esempio di restauro del frame usando AceforFilm.

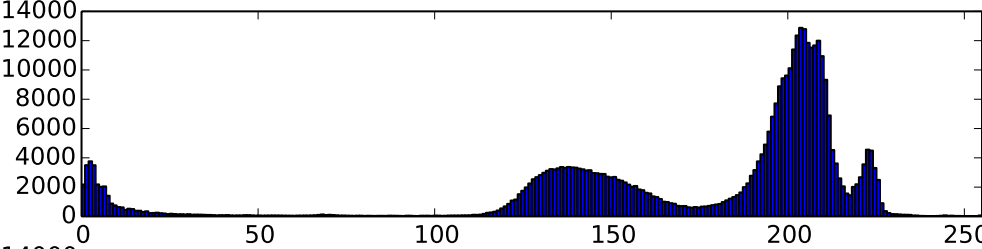


Figura 5 - Istogramma del frame originale de "La lunga calza verde".

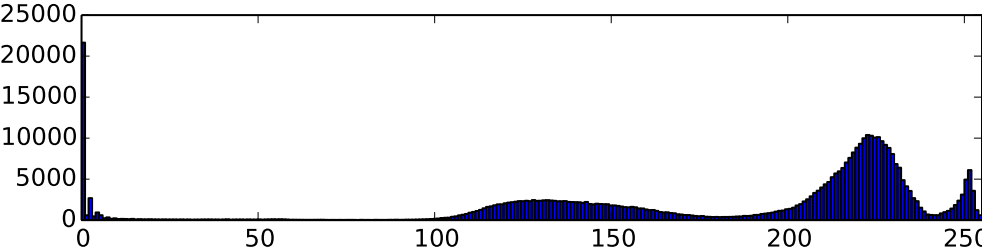
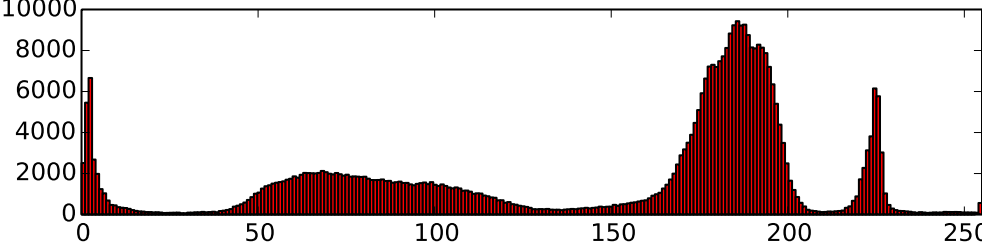
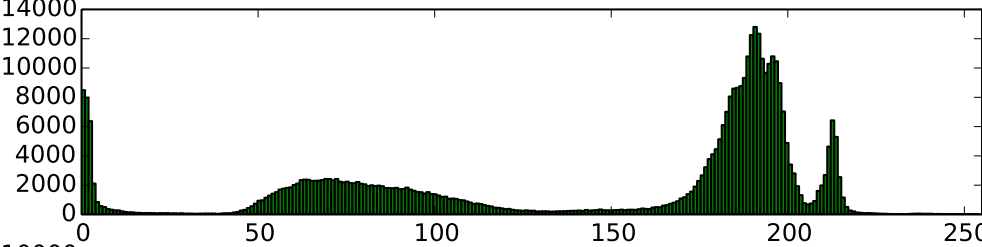
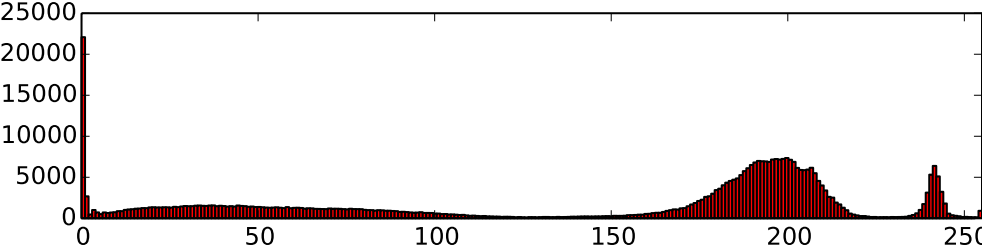
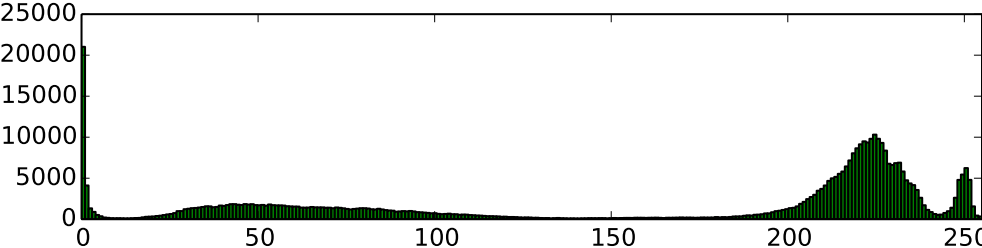


Figura 6 - Istogramma del frame restaurato.



sinistra, relativi istogrammi dei canali RGB in Figura 2). Come si può osservare nella figura 1 a destra, il filtraggio con ACEforFilm permette la rimozione della dominante, espande il range dinamico e aumenta il contrasto. In figura 3 viene mostrato l'effetto dell'algoritmo sugli istogrammi dei canali RGB dell'immagine.

3.2 LA LUNGA CALZA VERDE

Il secondo esempio riguarda il cortometraggio d'animazione *"La lunga calza verde"* [7]. Quest'opera è stata realizzata nel 1961 per la regia di Roberto Gavioli, sceneggiatura di Cesare Zavattini e disegni di Paolo Piffarero, produzione Gamma Film e Istituto Luce. Il cortometraggio è stato gentilmente concesso in formato digitale dalla Fondazione Luigi Micheletti di Brescia.

Il materiale sul quale si è lavorato era una copia riversata su DVD con una risoluzione standard PAL 720 x 576 .

L'analisi iniziale del materiale ha evidenziato una notevole desaturazione del colore e una presenza di dominante su numerosi frame (figura 4 a sinistra, relativi istogrammi dei canali RGB in figura 5). Unico supporto per la comparazione erano i rodovetri originali ma anch'essi per la natura del supporto e dei coloranti avevano subito un notevole degrado.

In figura 4 a destra viene mostrato un esempio di restauro utilizzando ACEforFilm, con i relativi istogrammi in figura 6. Come si può notare, anche in questo caso l'applicazione dell'algoritmo permette di recuperare il range dinamico, aumentando inoltre la saturazione dei colori.

Il restauro di questo cortometraggio è stato realizzato in collaborazione con gli studenti del laboratorio di *"Restauro digitale dell'immagine digitale"* dall'Università la Sapienza, guidati da Anna Berolo e dalla coordinatrice del corso Desirée Sabatini.

3.3 POST-ELABORAZIONE E COERENZA FINALE

Dato che il degrado nelle pellicole non è costante, il decadimento dei coloranti organici segue il medesimo andamento. Nei casi in cui la percentuale di alterazione è troppo elevata, è comunque necessario a volte, dopo l'applicazione della tecnica di restauro digitale, intervenire comunque manualmente su alcuni frame con tecniche di fotoritocco.

Quest'ultima fase è necessaria a volte anche prima del montaggio finale dei frame restaurati, per controllare la coerenza dei frame adiacenti tra le scene.

Pertanto è fatta una ulteriore revisione per controllare e correggere la continuità nella luminosità, nel contrasto e nel colore tra le scene adiacenti, in particolare modo tra quelle scene dove non era presente una variazione spazio-

temporale, al fine di evitare effetti di flickering.

4. CONCLUSIONI

Abbiamo mostrato in questo articolo un approccio differente al restauro digitale del colore dei film, ispirato da principi di apparenza del colore. Si è inoltre mostrata la flessibilità e l'efficacia di ACEforFilm per realizzare un restauro del colore quasi-non supervisionato, sia su un film live che d'animazione. Grazie all'applicazione di ACEforFilm è infatti possibile operare sulla rimozione di dominanti del colore, equalizzare dell'istogramma, controllare il range dinamico e il contrasto globale e locale, e aumentare la saturazione.

BIBLIOGRAFIA

[1] A. Rizzi and J. McCann, "On the behavior of spatial models of color," in Proc. of Electronic Imaging 2007, S. Jose, California (USA), 2007.

[2] E.Gombrich, *Arte e illusione. Studio sulla psicologia della rappresentazione pittorica*. Einaudi, 1960.

[3] A. Rizzi, C. Gatta, D. Marini, "A New Algorithm for Unsupervised Global and Local Color Correction", *Pattern Recognition Letters*, Vol 24 (11), pp. 1663-1677, Luglio 2003.

[4] A. Rizzi, C. Gatta, D. Marini, "From Retinex to Automatic Color Equalization: issues in developing a new algorithm for unsupervised color equalization", *Journal of Electronic Imaging*, Vol. 13, No. 1, January 2004, pp. 75-84.

[5] A. Rizzi, M. Chambah, "Perceptual Color Film Restoration" *SMPTE Motion Imaging Journal (Society of Motion Picture and Television Engineers)*, Vol. 19, No 8, pp. 33-41, Nov-Dec, (2010).

[6] R. Bonisoli and A. Rizzi, "Restauro digitale del colore: il caso de il racconto della Stura," *Atti della II Conferenza nazionale del Gruppo del Colore (SIOF)*, Milan (Italia), 2006.

[7] A. Berolo, S. Brivio, D. Sabatini, and A. Rizzi, "Il restauro del colore de la lunga calza verde," *Atti della VIII Conferenza nazionale del Gruppo del Colore*, Bologna (Italia), 2012.

1. INTRODUZIONE

Abbiamo dedicato una parte della nostra ricerca sui criteri progettuali di percezione e colore ai daltonici, perché sono utenti come noi che, a volte a ragione, ma spesso a torto, sono ritenuti non in grado di partecipare a determinate attività lavorative o, peggio ancora, persone di intralcio se non addirittura pericolose a causa della loro caratteristica visiva, penalizzata da un punto di vista cromatico. Parlando con loro e a seguito di nostre esperienze professionali, ci siamo resi conto dei limiti delle interfacce (grafica, segni e colori per indicare un percorso) e di quanto studio e lavoro correttivo ci sia ancora da fare. Un lavoro da fare non solo a loro favore affinché non risultino discriminati, ma per tutti i così detti "utenti" di un servizio pubblico.

daltonismo, perché, come già scritto, i daltonici e i nostri studi relativi alle loro esigenze, ci hanno aperto gli occhi su una situazione in difetto per tutti. Tuttavia riteniamo doveroso un accenno alle caratteristiche di questa anomalia cromatica.

Il termine daltonismo prende origine da John Dalton, un fisico e chimico inglese che nel 1798 descrisse un'anomalia congenita della visione dei colori di cui era affetto lui stesso.

Gli individui con una visione "normale" dei colori sono detti Tricromati normali. Qui di seguito le variabili possibili che rientrano tutte nel termine di daltonismo.

3. IL RUOLO DELLA SENSAZIONE CROMATICA



visione realistica (il mondo così com'è)



visione tricromate normale



visione deuteranomale/deuteranope

Siamo dunque tutti coinvolti nei limiti e nella pochezza progettuale di molta comunicazione visiva. I criteri progettuali che sostengono la segnaletica orientativa di molte istituzioni risultano troppo spesso approssimativi, personalistici e inefficaci per qualsiasi utente che non abbia già fatto una certa pratica di navigazione in quella stessa istituzione; cosa che lo porta inevitabilmente a non sentirne più la necessità. Scartando la paradossale ipotesi che detta segnaletica sia solo un'auto-celebrazione istituzionale, risulta assolutamente logico che serva soprattutto per chi si avvicini per la prima volta alla navigazione in quegli spazi, per chi debba cambiare una certa rotta di navigazione per arrivare a una diversa meta e infine per coloro che sentano il bisogno di una rassicurazione, di un feed-back segnaletico che li affranchi dall'ansia di aver sbagliato percorso, nonostante conoscano abbastanza bene quel territorio di navigazione.

2. IL DALTONISMO

Lo scopo di questo articolo non è quello di approfondire scientificamente il fenomeno del

(Fig.1) In bianco e nero e scala di grigi ecco come si presenterebbe l'ambiente naturale, se lo potessimo vedere come è realmente; di seguito, come viene visto da un tricromate normale (tricrom), da un deuteranomale e da un deuteranope (deuteran).

Ma l'ambiente naturale, visto in tricrom o in dalton, non è discriminante. È l'atto percettivo che rende consapevoli di ciò che si vede e dei suoi significati. Quando i significati vengono determinati attraverso determinati colori, come avviene spesso nella segnaletica e in molte convenzioni o normative tecniche, c'è la concreta possibilità che i daltonici vengano messi in seria difficoltà. Ma, come scritto, succede che molte interfacce grafiche mettano percettivamente in difficoltà chiunque.

La stessa fotografia (Fig.2) di una rana, elaborata nelle diverse visioni (da sinistra verso destra: tricrom, protan, deuteran e tritan), dimostra che il colore è un elemento di "lettura e interpretazione" che assume un significato percettivo utile solamente se integrato nel contesto e che in natura non è strettamente indispensabile quanto lo è invece il contrasto chiaroscurale. Il colore non è dunque elemento percettivo tale da poter essere utilizzato da solo, perché solamente se

Figura 1

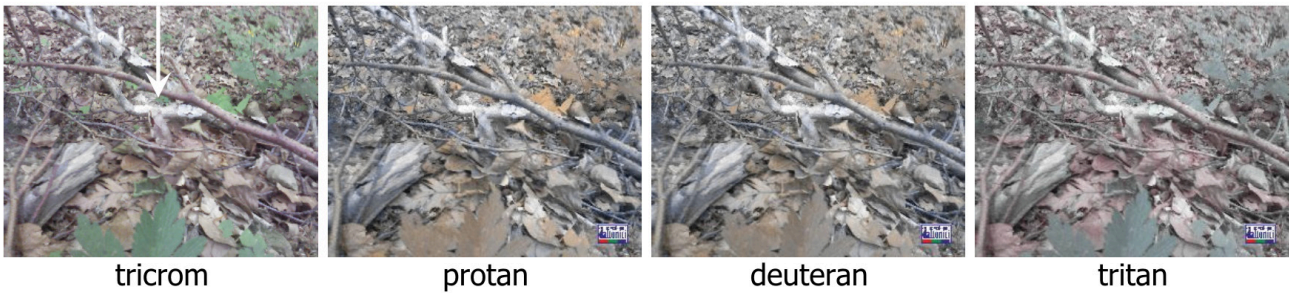


Figura 2

posto su una certa figura e con un certo sfondo e in un certo contesto è in grado di assumere un significato percettivo, ovvero interpretativo di ciò che si sta osservando. Queste considerazioni appaiono del tutto naturali, ma nella cartellonistica vengono spesso ignorate e una società dove aumentano anziani, etnie e lingue diverse, sarà necessario un cambiamento di approccio più rivolto al percettivo.

Si aggiunga poi, e non è cosa da poco in un gruppo sociale complesso come quello che frequenta i grandi ambienti pubblici, che la percezione della scena cambierà a seconda di chi è l'osservatore, quale è il suo ruolo, quale compito ha da svolgere.

4. IL COLORE E I DALTONICI

Il colore è una sensazione creata dal cervello a seconda dell'intensità e della qualità spettrale della luce che arriva ai coni retinici, dunque i daltonici hanno semplicemente sensazioni diverse da quelle dei tricromati normali. Il fatto che tale anomalia sia stata scoperta da Dalton nel 1798, dimostra per quanto tempo sia stata ignorata e ben poco influente sulla vita e le attività dei daltonici. Compatire un daltonico perché non può vedere i "bellissimi colori della natura" è una ingiusta e patetica discriminazione; per lui il mondo è bello così come lo ha sempre visto.

La rivoluzione industriale ha introdotto moltissimi sistemi artificiali nell'ambiente antropizzato. Sistemi tecnologici guidati da convenzioni e normative con interfacce frequentemente basate sulle differenze di tinta. Il rosso e il verde tra le prime e proprio quelle che la maggior parte dei daltonici (deuteran e protan) confondono.

Ma non è la convenzione del semaforo a render loro difficile il relazionarsi con gli altri, infatti, subito dopo aver visto e riconosciuto comunque la luce bianca al posto del verde e gialla al posto del rosso (per i deuteran), suppliscono con una convenzione collegata:

"La luce è di un semaforo; normalmente il rosso è sempre in alto, ma può anche succedere che sia il primo a sinistra (nel caso di un semaforo orizzontale)".

Ma è in molte altre situazioni dell'ambiente

antropizzato, quello delle relazioni e dei compiti da svolgere, che le cose si complicano. Spesso si ritiene erroneamente di poter utilizzare il colore come indicazione prevalente, secondo normative convenzionali le più disparate, che non solo non considerano il mondo dalton, ma nemmeno la problematica percettiva dell'utente qualsiasi, frequentemente costretto a dover apprendere velocemente le più diverse interfacce delle molte istituzioni, magari confezionate con gusto estetico, di buon design, ma spesso inadeguate dal punto di vista percettivo.

5. L'INADEGUATEZZA DI PERCETTIBILITÀ DI MOLTA SEGNALETICA

Quella che noi definiamo inadeguatezza di percettibilità è in sintesi:

- la scarsa affordance dell'indicazione (difficile comprendere se si tratti o no di un indicazione),
- la difficile comprensione dell'indicazione (che cosa mi sta indicando, che significato ha),
- la difficile memorizzazione dell'indicazione (se la dimentico non riconoscerò o confonderò un suo richiamo successivo),
- la difficoltà nella discriminazione dei diversi tipi di indicazione (ci sono sempre delle gerarchie, come capirle?),
- la difficoltà nel comprendere a chi si rivolge l'indicazione (mi riguarda per il compito che ho da svolgere oppure è destinata ad altri compiti o agli addetti dell'istituzione?)

Quale può essere dunque il modello al quale ispirarsi per trovare parametri da studiare e sviluppare per un progetto più corretto delle interfacce?

6. IL MODELLO PERCETTIVO AL QUALE ISPIRARSI

L'essere umano è biologico e si è sviluppato all'interno di un mondo biologico: l'ambiente naturale.[1]

Le caratteristiche dell'ambiente naturale

boscoso nel quale il sistema visivo e percettivo si sono sviluppati [2] sono l'esempio emblematico di quanto sia importante la diversità che si manifesta tuttavia con un'apparente serialità, ma grazie alla quale l'essere umano riesce tuttora a orientarsi e a comprendere ciò che gli è utile per il compito da svolgere.

In un ambiente artificiale, come negli interni di un grande policlinico, il contesto, la scena, deve dunque offrirsi alla percezione con elementi di continuità, ma anche di diversità e riconoscibilità come avviene per la scena naturale. Gli apparati segnaletici orientativi dovrebbero essere organizzati per categorie orientative in modo da adattarsi ai diversi ruoli e compiti da svolgere di un'utenza molto diversificata.

7. LA NOSTRA BOZZA PER IL SISTEMA SEGNALETICO ORIENTATIVO PER IL NUOVO OSPEDALE DI ALBA-BRA



Riteniamo importante organizzare la segnaletica orientativa secondo categorie prioritarie di ricerca e utilizzando pittogrammi facilmente riconoscibili e memorizzabili, differenziati, nelle diverse categorie, per restituzione grafica, colore, colore del fondino e forma del fondino (Fig.3). Per l'utente dalton, ma anche tricrom, dovrebbe risultare molto più semplice e veloce trovare, tra le tante, l'indicazione da seguire per espletare il proprio compito (per esempio: recarsi nel reparto dove è ricoverato un congiunto).

8. CONCLUSIONI

Partendo dalle esigenze orientative e di lettura delle interfacce dei daltonici, vogliamo, con questo contributo, avviare un processo di ricerca applicata per migliorare i sistemi segnaletici di orientamento anche a vantaggio dell'utenza tricromate. Crediamo di aver dimostrato l'insufficienza dell'uso dei colori se non opportunamente contestualizzati e supportati da diverse forme e segni grafici e di avere, in tale modo, stimolato verso nuove attenzioni e professionalità per rendere più efficienti tutti i sistemi strutturati di servizio sociale.

NOTE

Le elaborazioni delle immagini in versione dalton sono state realizzate da Stefano De Pietro, utilizzando un software di propria concezione sulle basi fornite da Vischeck (<http://vischeck.com/>). Essendo qui riprodotte in cartaceo o informatizzate in formati diversi, sono da considerarsi indicative.

BIBLIOGRAFIA

[1] David H. Hubel, "Occhio, cervello e visione", Zanichelli Editore, Bologna.

[2] Lucia Ronchi, "La scienza della visione dal punto di vista delle scene naturali", Fondazione Giorgio Ronchi, Firenze.

Giulio Bertagna, Aldo Bottoli, "Scienza del colore per il design", Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna (RN).

Figura 3

Riproduzione di colori parzialmente nascosti da veli trasparenti

ABSTRACT

Questo lavoro si propone di mostrare che colori dietro veli colorati in tessuto fine appaiono notevolmente costanti. Compito degli osservatori è stato quello di aggiustare i colori di un Mondrian presentato su un monitor calibrato, per uguagliare i colori di un altro Mondrian della stessa dimensione e forma, poste inferiormente, coperto da veli di colori diversi illuminati indipendentemente. In prove di controllo si dovevano uguagliare anche i colori degli stessi Mondrian scoperti. I risultati mostrano una piuttosto buona prestazione degli osservatori nel riprodurre, con piccole differenze di colore, sia i Mondrian scoperti che quelli velati, in questo secondo caso le differenze di colore tra i colori originali e quelli riprodotti sono di entità circa doppia. La relativamente buona costanza di colore ottenuta sembra dovuta alla forte stratificazione percettiva che si è realizzata tra Mondrian e veli. Questa stratificazione, oltre a ragioni figurali, è dovuta anche alla disposizione fisica dei veli rispetto al Mondrian di sfondo, che facilita notevolmente una visione stereoscopica su distanze relativamente piccole.

1. INTRODUZIONE

Da un punto di vista percettivo la trasparenza fenomenica consiste semplicemente nella possibilità di vedere qualcosa dietro e attraverso un altro oggetto. Nel mondo che ci circonda ci sono molti tipi di oggetti trasparenti [o traslucidi, a seconda della tipologia], che spesso passano inosservati se non vengono ispezionati con cura [1].

Uno degli effetti più evidenti prodotti da un velo sulla percezione degli oggetti collocati dietro è la riduzione del contrasto a livello dei margini, insieme con una riduzione delle differenze fra i vari colori degli oggetti visti attraverso il velo [2]. È stato anche dimostrato che la variazione dei colori percepiti nello sfondo è ancora maggiore se i veli sono colorati, soprattutto per alcune combinazioni di velo e sfondo. Questa variazione cromatica si traduce in una sensibile diminuzione della costanza di colore. L'interesse per questo tipo di ricerca è determinato dalla frequenza con cui, quando si dà uno sguardo all'ambiente che ci circonda, ci si trova di fronte a velature di varia natura (fasci di luci, filtri, nuvole di fumo e nebbia, stoffe, carta sottile, e così via). Le ricerche di natura sperimentale compiute fino ad ora hanno quasi sempre usato simulazioni al computer, con rare eccezioni [2] [3]. Al contrario, in questo studio abbiamo utilizzato veli reali, e abbiamo quindi ottenuto risultati di validità più ecologica.

2. L'ESPERIMENTO

Abbiamo usato tessuti molto sottili per produrre impressioni di trasparenza basate su stimolazioni visive naturali. Per fornire misure di tipo visivo dei colori usati abbiamo seguito un procedura di colour matching, consistente nell'aggiustare, sullo schermo di computer, il colore di una zona di confronto per renderlo uguale al colore di una zona test. Queste zone test erano le diverse aree di un Mondrian presentate in un'altra parte del monitor e osservate attraverso veli colorati, tenuti nella posizione corretta pressate tra due vetri sottili, e illuminati in modo indipendente da un proiettore Kodak Carousel. La luce proveniente dal proiettore passava alcuni filtri che ne determinavano la corretta intensità e cromaticità.

2.1. Materiali e metodi

Sono stati utilizzati dieci veli di colore diverso, illuminati da una sorgente ad incandescenza, filtrata per ottenere una temperatura di colore corrispondente a circa 5000K (Figura 1). La loro forma era trapezoidale in modo che, dopo essere stato compressi tra due vetri chiari e posizionati davanti al monitor a circa 45°, la loro proiezione sull'occhio dell'osservatore era rettangolare, coprendo completamente il Mondrian colorato presentato sullo schermo; solo il fondo bianco del monitor sporgeva al di fuori dell'area filtrata. Questo sfondo bianco del

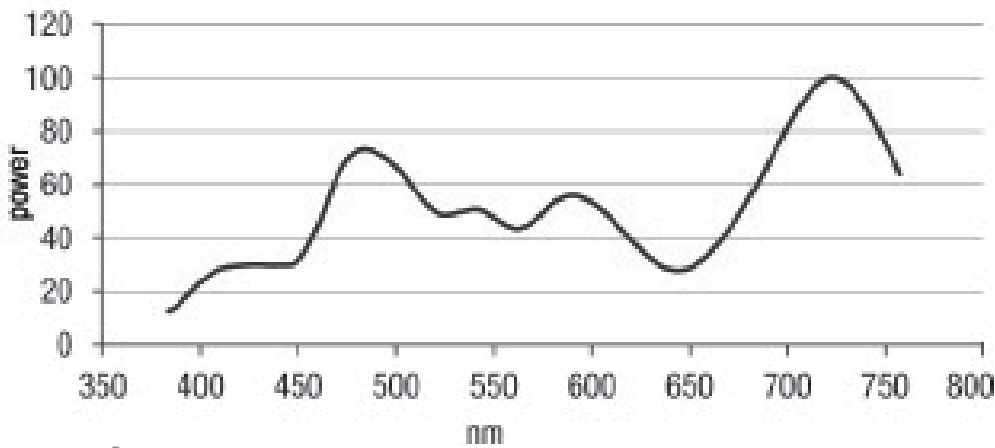


Figura 1 - Distribuzione spettrale di potenza radiante della sorgente esterna di luce filtrata emessa da un proiettore Kodak Carousel e utilizzata per illuminare i veli.

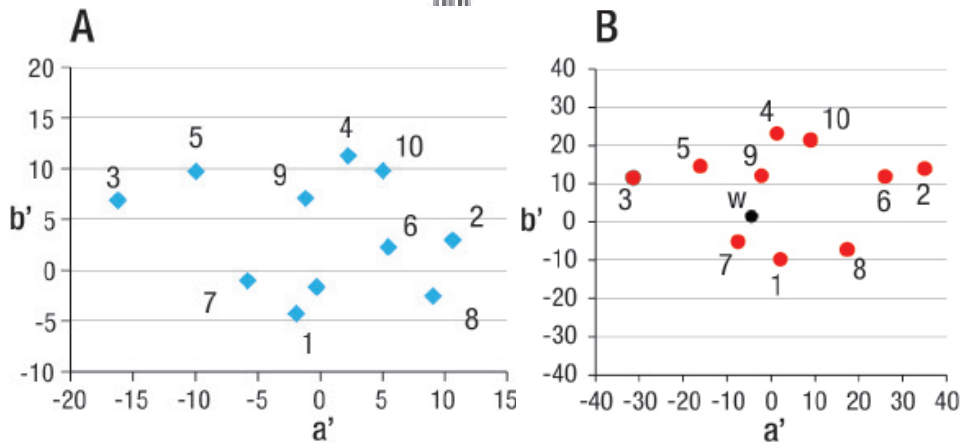


Figura 2 - A: i colori dei dieci veli misurati su uno sfondo nero. B: i colori dei dieci veli misurati di fronte al monitor bianco, in un diagramma CIECAM02-UCS. Il cerchietto nero rappresenta il bianco di adattamento.

monitor appariva indistinguibile da un cartone bianco inserito al posto del velo, garantendo in questo modo che l'illuminazione reale del velo e l'illuminazione virtuale del Mondrian sul monitor fossero identiche.

La regolazione del colore veniva effettuata usando 8 pulsanti principali che servivano ad aumentare o diminuire l'aspetto di giallo, rosso, blu e verde di ciascuna area aggiustata, sia a passi unitari che a salti di dieci unità; inoltre altri 8 pulsanti potevano essere utilizzati per modificare Bianchezza (+1, +5), Nerezza (+1, +5), e la luminanza (+1, +10, -1, -10).

I colori dei veli sono stati scelti in modo da coprire quanto più possibile regolarmente l'intera gamma delle tinte. La Figura 2 A mostra i colori dei dieci veli in un diagramma a' b' CIECAM02-UCS misurati in situ contro un fondo

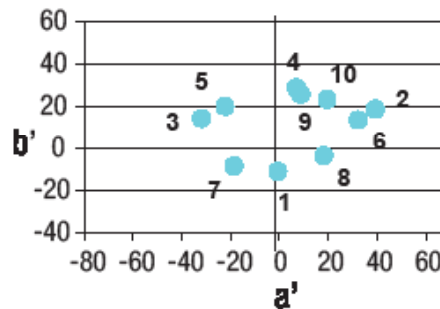


Figura 3 - Il colore dei dieci veli misurati dopo essere stati piegati molte volte in modo da apparire opachi. 1: grigio bluastrò; 2: rosso metallico; 3: verde; 4: giallo; 5: verde chiaro; 6: rosso; 7: turchese; 8: viola; 9: giallo chiaro; 10: arancione.

nero, e la Figura 2 B di fronte al monitor bianco. La Figura 3 mostra i colori dei dieci veli ripiegati molte volte in modo da apparire opachi (l'opacità è raggiunta quando le misure strumentali rimangono costanti variando lo sfondo da bianco a nero).

Quando il partecipante osserva le figure sperimentali, la stimolazione che agisce sui

Figura 4 - I colori risultanti dalle combinazioni di velo e di Mondrian, che costituiscono lo stimolo per la percezione della trasparenza, rappresentati in tre diagrammi a' b' CIECAM02-UCS. In totale ci sono 90 colori, oltre i colori dei veli di fronte a sfondo bianco (in nero). In A il Mondrian 1 è coperto da veli n. 2 (triangoli), 6 (rombi), 8 (quadrati); in B il Mondrian 2 è coperto da veli n. 3 (triangoli), 4 (cerchi), 9 (rombi), e 10 (quadrati); in C il Mondrian 3 è coperto da veli n. 1 (triangoli), 5 (rombi), 7 (cerchi).

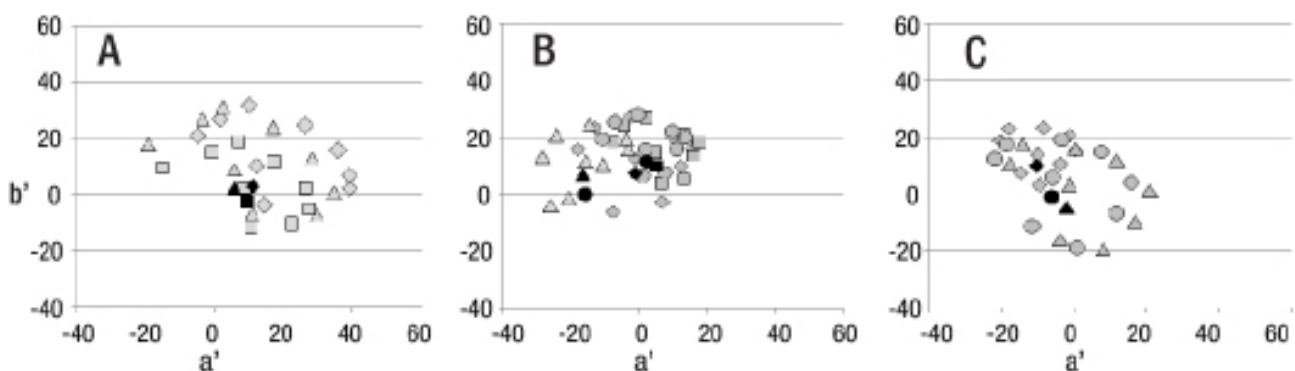
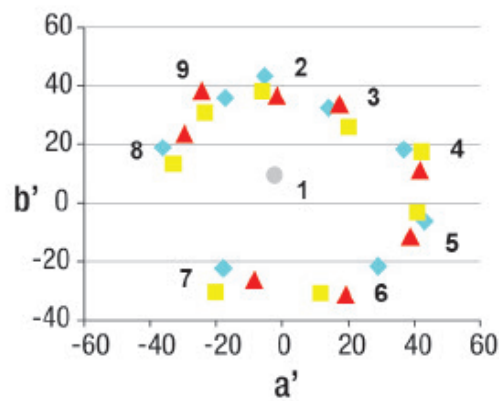


Figura 5 - I colori dei tre Mondrian (M1: rombi; M2: quadrati; M3: triangoli) che vengono presentati r parte inferiore dello schermo. D: a 9: le 9 regioni quasi-quadrate Mondrian.



suoi occhi è determinata dalla combinazione di radiazioni provenienti sia dai veli trasparenti che dallo sfondo retrostante, entrambi colorati. Pertanto è importante studiare quali relazioni sussistano tra i colori percepiti e questi stimoli (Figura 4 A, B, C). In questo lavoro siamo interessati ai colori dello sfondo visti dietro e attraverso i veli trasparenti (mentre in altre ricerche si è più interessati ai colori del velo), e il compito affidato ai partecipanti era quindi quello di riprodurre quei colori nel Mondrian aggiustato (senza velo).

Tre diversi Mondrian (Figura 5) tutti composti da 9 regioni quasi quadrate, ma di colori diversi per non favorire la memorizzazione dei loro colori dagli osservatori, sono stati presentati uno alla volta nella parte inferiore di un Monitor Quato TFT, tarato ad una temperatura di colore corrispondente a 6500K, con luminanza del bianco a 131 cd/m², gamma 2.2, guadagno 1, offset 0. Nella parte superiore del monitor è stato collocato un altro Mondrian della stessa forma, con colori grigi distribuiti casualmente nelle diverse aree, che serviva, nell'operazione di colour matching, a riprodurre i colori del

Mondrian colorato inferiore che si vedeva dietro il velo.

Hanno partecipato all'esperimento quattro persone volontarie, con visione normale dei colori.

Di fronte ad uno stesso Mondrian sono stati collocati, di volta in volta, tre veli di colore diverso, tranne un caso in cui ne sono stati messi quattro (per un totale di dieci veli e tre Mondrian). Nelle prove di controllo i tre Mondrian colorati sono stati presentati scoperti. In ogni caso i partecipanti, posti alla distanza di circa 60 cm dal monitor, in visione libera e con possibilità di muovere la testa senza però far uscire il Mondrian dal velo, dovevano regolare i colori del Mondrian da aggiustare in modo da farli apparire uguali a quelli osservati nella parte inferiore dello schermo. Prima di terminare l'aggiustamento di un Mondrian, gli osservatori sono stati invitati a verificare che il suo aspetto globale apparisse uguale al Mondrian da riprodurre e di aggiungere ulteriori regolazioni fino a raggiungere l'uguaglianza ritenuta migliore possibile. La sequenza di Mondrian e filtri è stata casualizzata a parte per ciascuna condizione sperimentale e ciascun osservatore. Il dato utilizzato per la elaborazione finale consisteva nella deviazione del colore aggiustato rispetto a quello test, e questa deviazione è stata calcolata in termini di differenze di colore in CIECAM02_UCS ($\Delta E'$).

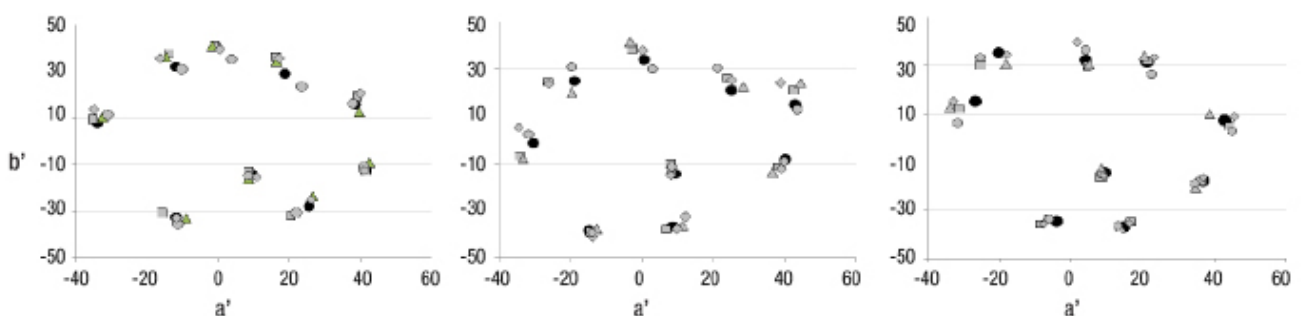
2.2. Risultati

In primo luogo, notiamo che i colori aggiustati per riprodurre il Mondrian scoperto nelle prove di controllo sono stati riprodotti con precisione piuttosto buona, data l'inesperienza degli osservatori e soprattutto la distanza spaziale tra

Tabella 1 - Le differenze medie tra i colori aggiustati e colori di riferimento (Mondrians allo scoperto) in tutte le condizioni (numerate da 1 a 10 in funzione del velo). M1, M2, M3: i tre Mondrian. 0: le condizioni di controllo (senza veli); tutti (in corsivo): indica i risultati relativi a tutti i veli di ciascun Mondrian.

	0	2	6	8	<i>tutti</i>
M1	5.23	8.83	9.86	12.77	10.49
	3		4	9	10
M2	5.56	15.31	13.74	11.37	12.42
	1		5	7	
M3	4.51	12.73	13.07	11.11	12.30

Figura 6 - Media dei colori aggiustati relativamente ai tre Mondrian in un diagramma a' b' CIECAM02-UCS. (M1: il primo Mondrian; M2: il secondo Mondrian; M3: il terzo Mondrian).



i due Mondrian. Le differenze medie di colore per ogni Mondrian era: $\Delta E^* = 5.23$ (Figura 6 M1), $\Delta E^* = 5.56$ (Figura 6 M2), $\Delta E^* = 4.512$, rispettivamente (Figura 6 M3).

In secondo luogo, le differenze di colore ottenute quando il Mondrian colorato era velato (Tabella 1) erano un circa il doppio di quelle di controllo ($\Delta E^* = 12.1$ vs $\Delta E^* = 5.10$), (cioè quando i colori aggiustati riproducevano i Mondrian scoperti). E' abbastanza intuitivo che la presenza dei veli possa alterare la percezione dei colori visti dietro e attraverso di loro, e quindi diminuire la costanza di colore. Dall'altro lato questa differenza è anche piuttosto piccola in confronto con altre ricerche [4].

In Figura 7 è presentato un esempio di risultati, in cui si considera la condizione velo 2 e Mondrian 1. Vale la pena di notare che i colori corretti (diamanti) sono molto più vicini ai colori originali (cerchi) rispetto ai colori di riduzione (triangoli, quelli che sarebbero visti dagli osservatori in un contesto uniforme - per esempio dietro uno schermo bianco forato [5]). Se si considera che il colore 'stimolo' (la stimolazione della retina mediante radiazione da aree corrispondenti) corrisponde al colore 'riduzione' (colori percepiti in uno sfondo uniforme dal loro contesto), la differenza fra ciò che potrebbe essere previsto dalla stimolazione locale e gli effettivi risultati deve essere interpretata in termini di influenza che il contesto produce su tutti i colori percepiti. La Figura 8 offre altri esempi di questo genere (tutte le condizioni sperimentali studiate danno risultati analoghi).

Colori riprodotti quando i veli erano al loro posto hanno mostrato deviazioni due volte, e per alcuni veli tre volte più grandi rispetto ai controlli (senza veli): ebbene queste differenze sono rilevanti, i risultati mostrano una piuttosto buona costanza di colore, in quanto i colori riprodotti sono molto più vicini al Mondrian scoperto piuttosto che ai colori di riduzione [5][6]. Alcune interazioni tra Mondrian e veli mostrano importanti caratteristiche della percezione dei colori, riconducibili a caratteristiche fondamentali come per esempio complementarità e opponenza.

3. CONCLUSIONI

La nostra ricerca aveva lo scopo di verificare che, quando si usano veli reali colorati per generare impressioni di trasparenza, si realizza il fenomeno della costanza di colore. Infatti i colori che sono stati riprodotti per uguagliare le aree colorate dei Mondrian velati sono stati relativamente vicini a quelli attesi. Una possibile ragione della piuttosto buona costanza trovata può essere il grado elevato di trasparenza dei veli, che ha consentito di percepire i colori dietro il velo con poca interferenza. Il modello di Metelli [6] sembra adattarsi molto bene alle condizioni

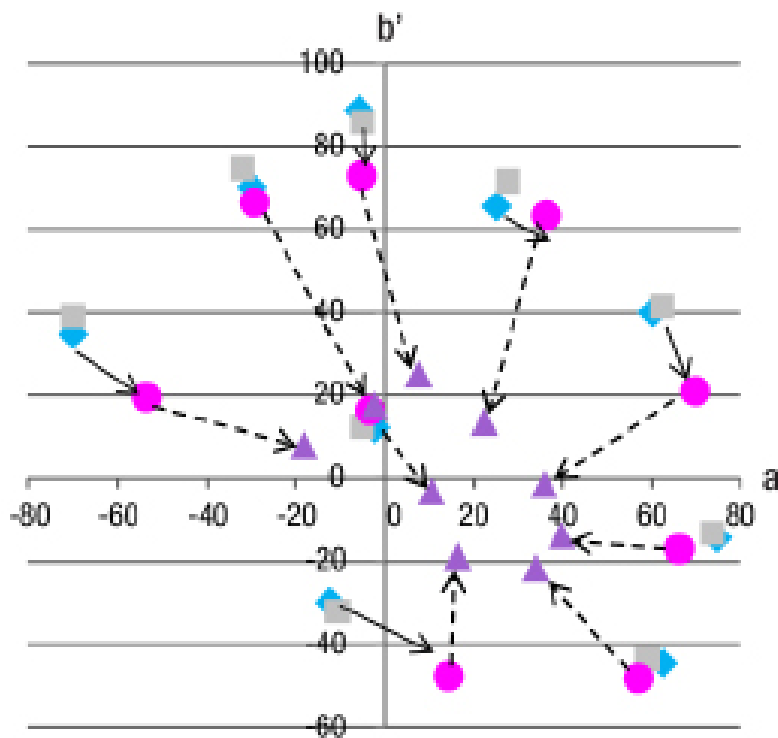
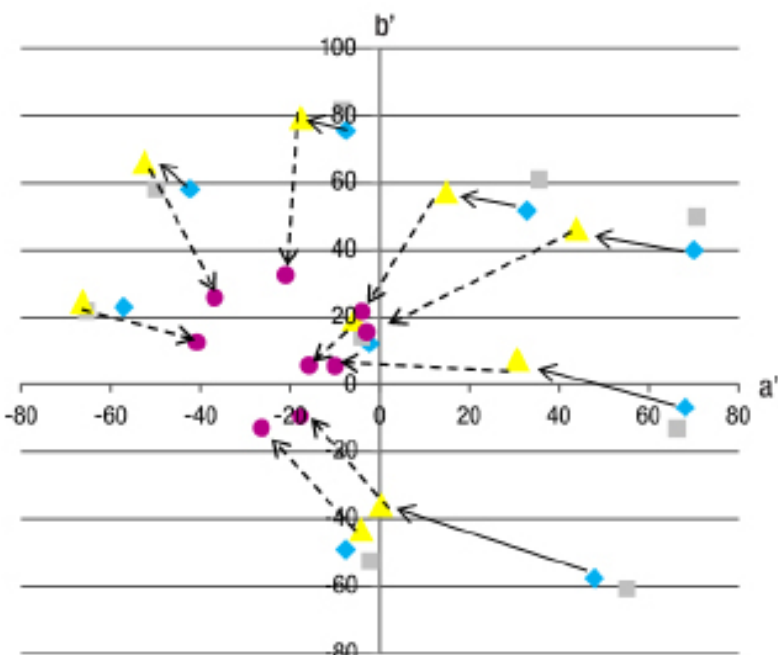


Figura 7 - Media dei colori aggiustati per la condizione velo 8 Mondrian 1, in un diagramma a' b' CIECAM02-UCS. Rombi azzurri:colori del Mondrian 1 originale scoperto; cerchi magenta: colori aggiustati; triangoli viola: colori di riduzione, cioè i colori stimolo risultanti dalle combinazioni del velo 8 e del Mondrian 1. Quadrati grigi: i colori aggiustati nei controlli per riprodurre i colori del Mondrian 1 scoperto. Freccie continue: distanza del colore aggiustato dall'originale da riprodurre; frecce tratteggiate: distanza del colore aggiustato dal colore di riduzione.

Figura 8 - Media dei colori aggiustati per la condizione velo 3 Mondrian 2, in un diagramma a' b' CIECAM02-UCS. Rombi azzurri:colori del Mondrian 1 originale scoperto; triangoli gialli: colori aggiustati; cerchi viola: colori di riduzione, cioè i colori stimolo risultanti dalle combinazioni del velo 3 e del Mondrian 2. Quadrati grigi: i colori aggiustati nei controlli per riprodurre i colori del Mondrian 1 scoperto. Freccie continue: distanza del colore aggiustato dall'originale da riprodurre; frecce tratteggiate: distanza del colore aggiustato dal colore di riduzione.



del nostro esperimento, anche se nel nostro caso tutti i colori del Mondrian velato fossero completamente coperti, mentre nel modello originale dovrebbero sporgere parzialmente oltre il filtro. Risultati di altri esperimenti [4] indicano che veli meno trasparenti possono ridurre fortemente la costanza di colore, contrariamente a quanto ottenuto in questo esperimento, e sono attualmente in corso ricerche orientate a verificare questa possibilità.

BIBLIOGRAFIA

[1] S. Hochstein, M. Ahissar, "View from the Top: Hierarchies and Reverse Hierarchies in the Visual System", *Neuron*, Vol. 36, pp. 791–804, December 2002.

[2] O. da Pos, L. Baratella, G. Sperandio, C. Zanella, G. Zani. "Lightness constancy with 3D objects of different shape and reflectance". In: *Proceedings of the 26th Session of the CIE*. Beijing China, 4-11 July 2007, vol. D1, pp. 174-177, Beijing: CIAE

[3] A. Gilchrist, A. Jacobsen, "Lightness Constancy Through a Veiling Luminance", *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance* Vol. 9 (6), pp. 936-944, 1983.

[4] O. da Pos, C. Rao, "Colours seen through transparent objects". In *AIC Interim Meeting 2010 Color and Food: from the Farm to the Table*, *Proceedings*, ed. by J.L. Caivano & M.A. López. Buenos Aires: Grupo argentino del Color. pp. 23-26. 2010.

[5] D. Katz, "The world of color". Kegan Paul, Trench, Trubner & Co. 1935.

[6] F. Metelli, "The perception of transparency", *Scientific American* 230, pp. 90-98. 1974.

1. EFFETTI CROMATICI COME SUPPORTO AL TURISMO, AL BENESSERE E AL TEMPO LIBERO

L'obiettivo prioritario del progetto è quello di far comprendere le caratteristiche del fenomeno turistico, con l'ausilio di conoscenze sulla comunicazione del colore, e le sue dinamiche strutturali ed i processi di trasformazione che sono in atto. Il turismo è infatti, un fenomeno sociale complesso, caratteristico delle società moderne, che va approfondito da un punto di vista sociologico, sia teorico che empirico, e non semplicemente secondo la prospettiva economicistica o aziendalista.

In quest'ottica la presente ricerca avrà una duplice prospettiva. In primo luogo il tentativo di dar conto delle principali teorie ed interpretazioni sociologiche del fenomeno turistico legato al colore. In secondo luogo far conoscere i metodi di analisi e le principali ricerche empiriche.

Il colore è uno dei fattori principali che determinano il modo in cui ci poniamo nei confronti dell'ambiente che ci circonda. Viene spesso sottovalutato questo aspetto che ci avvolge con discrezione ma non senza conseguenza per il nostro umore.

"L'ambiente è il mezzo esistenziale completo dell'uomo e comprende la natura fisica in tutte le sue dimensioni, la società, le istituzioni, e la molteplicità di manufatti che l'uomo ha creato mediante le tecnologie". (H. Ozbekhan)

Prendere conoscenza con l'ambiente significa creare un rapporto comunicativo con il mondo delle immagini che ci circondano, impegnarci nel comprendere il linguaggio degli uomini in quanto individui e società. Tra oggetto e soggetto si instaura una stazione ricetrasmittente di veri e propri messaggi che giungono al soggetto, secondo quanto indicato nella psicologia della forma e del colore. Si rende evidente che la comunicazione diviene un processo intenzionale e non causale.

L'uomo d'oggi vivendo nei quartieri sempre più affollati e oltre il limite massimo di popolamento, viene sempre più sollecitato dalla tensione emotiva e dall'affaticamento psicologico fino all'usura dell'organismo.

2. IL COLORE NEGLI AMBIENTI, PER STAR BENE CON SE STESSI E MIGLIORARE I RAPPORTI CON GLI ALTRI

L'importanza dei colori usati nell'arredamento e l'influenza che hanno su noi esseri umani diventa particolarmente chiara se pensate che trascorriamo, in media, due terzi della nostra esistenza al chiuso. Il colore è uno degli elementi fondamentali che determinano comportamenti e stati d'animo, relazionati con l'ambiente che ci circonda. Esso può trasformare un locale spento e ordinario in un luogo che ci ravviva e ci carica di energia. Addirittura, cambiare il colore delle pareti può avere un effetto superiore rispetto al cambiamento della disposizione dei mobili, ed è, fra l'altro, molto più facile da mettere in pratica. Nella scelta cromatica degli ambienti della casa dobbiamo riuscire a slegarci da ciò che impedisce alle persone di "giocare" con i colori, un modo di avventurarsi alla scoperta di se stessi.

Per questo è necessario, comunque, conoscere poche regole vestite da consigli tecnici che non limiteranno la nostra creatività, ma aiuteranno a vivere con più armonia la nostra abitazione.

Gli ambienti diventeranno alleati della salute e del benessere, aiutandoci a ritrovare un equilibrio psico - fisico spesso dimenticato.

Per ottenere il massimo beneficio dai colori che ci circondano, dobbiamo scoprire qualcosa di più sui nostri rapporti personali con i colori stessi, in modo da capire meglio eventuali simpatie ed antipatie in merito. Un primo test è quello di porre più attenzione ai colori all'interno di una azienda turistica, prendendo in considerazione gli oggetti di cui vi circondate nella vita di tutti i giorni. Iniziate ad essere più consapevoli dei colori che più spesso vi stanno intorno, riconoscendone la "gamma". Quante volte vi siete coscientemente fermati a chiedervi per quale motivo avete scelto un determinato colore? Il colore della tinteggiatura, della carta da parati, delle stoffe e di tutti gli altri materiali che trovate nella stanza sono il modo di vestire l'alloggio proprio come gli abiti indossati sono gli ornamenti che rivestono la pelle.

Per non compiere scelte errate occorre essere consapevoli della stanza in oggetto e concentrarsi sul colore che si sta usando. Questi due punti di vista tendono a sovrapporsi: sforzatevi di tenerli ben separati all'interno della vostra mente. Le sfumature tenui, il bianco

e i colori pastello sono adatti per ogni stanza, evitando comunque la monocromia assoluta. Nell'ingresso è bene non ricorrere a colori scuri che possono dare una sensazione negativa. Nella zona di soggiorno è meglio scegliere una base tenue, le accentuazioni di colore (per mobili e complementi d'arredo) possono essere anche molto calde, nelle sfumature del rosso e dell'arancio, purché non troppo aggressive. In cucina sono indicati il giallo e il bianco, che mettono in evidenza l'igiene del locale e contribuiscono a percepire correttamente i colori naturali dei cibi. Nelle camere da letto, pareti e soffitto azzurri risultano sempre rilassanti; anche il blu, magari con un tocco di viola, può essere utile per chi soffre di insonnia. Per lo stesso motivo sono da evitare il giallo e il rosso, che sono colori eccitanti. Le camere per i bambini dovrebbero colorarsi di tinte vivaci, accostate armonicamente fra di loro: giallo, arancio, verde e rosa. Evitare il rosso che può causare disturbi del sonno. Nelle camere per lo studio vanno impiegati toni come il bianco e il giallo, che risvegliano la concentrazione e la fantasia, ma per gli ansiosi e gli irritabili sono meglio l'azzurro e il verde. Nel bagno, il bianco dà una sensazione di pulizia, il verde e l'azzurro richiamano le tonalità dell'acqua e sono rilassanti. Da evitare il grigio scuro e il marrone, associabili a sensazioni di sporco, e anche il rosso che richiama il colore del sangue. Nei corridoi meglio evitare i colori scuri e prediligere tonalità chiare e pastello.

3. COLORE - SPAZIO - AMBIENTE

"Per motivi religiosi o politici o più semplicemente per esprimere sentimenti ed emozioni, da sempre ed in ogni luogo l'uomo ha inseguito un ideale: creare la bellezza e possederne il mistero".

3.1 Alcune riflessioni sull'esperienza "COLORE"

È un'esperienza che abbiamo fatto tutti quella del buio, trovarsi immersi nel buio, non vedere altro che nero. Dopo il tramonto del sole ogni cosa perde gradatamente forma e colore. Basta un raggio di luce che filtra dalla finestra, ed ecco che dal buio emergono le sagome, le forme, i colori degli oggetti, delle persone, delle piante, degli animali. Nel linguaggio corrente si parla di "luce della conoscenza" e si dice "sei luce dei miei occhi" per sottolineare l'enorme importanza di una persona. Luce – occhi: non solo un fenomeno fisiologico, ma un'esperienza che coinvolge profondi

significati.

Il colore rispetto alla forma è codificato ad un livello più basso del sistema nervoso ed è, quindi in questo senso, più arcaico. Wittengstein ci fa notare che se ci chiedessero

"che cosa significano le parole rosso, blu, nero, bianco?",

potremmo indicare subito certe cose che hanno quel colore, e non di più. Il colore secondo Gregory (1991) – non è in relazione soltanto con la lunghezza d'onda, ma dipende anche dal significato che acquista quando sta a rappresentare un oggetto. Già la concezione spaziale razionalistica di Le Corbusier, dice

"...che le case fossero tutte bianche per legge, una simile pulizia fa vedere gli oggetti nella loro verità assoluta...".

Scriveva Kandisky nel suo volume "lo spirituale dell'arte" (1912), che

"...il bianco è il simbolo di un mondo in cui tutti i colori sono spariti e che esso agisce sulla nostra psiche freddamente creando un silenzio assoluto...".

Una delle ricette vincenti per "trasformare" lo spazio nei luoghi turistici come alberghi, villaggi o masserie agrituristiche, è di accostare, là dove manca, la luce, toni caldi e freddi (rosso, giallo ed azzurro), per creare un violento contrasto percettivo che distolga psicologicamente l'attenzione dal senso fisico e reale dello spazio, dove invece esiste forte luminosità; i materiali quali cemento e legno rimangono naturali, dialogando unitamente con tinte azzurre fredde nell'intento di dilatare lo spazio. L'uso dei colori naturali o artificiali, la loro stesura uniforme, o a strisce, sono scelte dipendenti dall'esigenza di evidenziare o meno rapporti e ritmi spaziali. Risulta quindi necessario saper scegliere nei vari ambienti e secondo le funzioni e l'impiantistica destinate, i "materiali di rivestimento" per dimensioni, toni e caratteristiche (carta, tinteggiatura, tessuti) cercando di evitare, con l'allestimento dei mobili, una confusione cromatica e non trascurando nello stesso tempo gli effetti della luce naturale delle aperture finestrate, oltre che della luce artificiale che si è progettata per dar forza a certe funzioni ritenute principali. L'uso dei colori primari risulterà quindi più stimolante ed allegro negli ambienti soleggiati, nei soggiorni, negli ambienti di sosta e d'incontro, alternandoli però con colori neutri; mentre per ambienti quali ospedali o luoghi di riposo si useranno colori rilassanti e neutri ravvivati da suppellettili colorate a toni diversi. Così nelle vecchie ed anche nelle

nuove fabbriche si interviene con il colore per riscattare un ambiente degradato, con il risultato notevole sia per l'uso del luogo e sia per l'attività produttiva sicuramente in aumento e con riduzioni di incidenti. Gli stessi aeroporti "vestiti" con sfumature blande, con sottofondo musicale e comode poltrone, tendono a calmare il passeggero in attesa, oltre a sottolineare con colori vivaci le porte d'imbarco.

Idee di colore, queste, estremamente variabili per la luce naturale a seconda della latitudine, delle stagioni e delle ore del giorno, e che risultano incomplete per la luce artificiale in quanto, mancando di alcune lunghezze d'onda, non presentano in modo corretto l'intera gamma dei colori. Sui colori sono state elaborate varie teorie nel corso della storia; mi preme citare Platone che ci ricorda che il gioco dei colori ha un aspetto divino. Gli organi di senso ci sono stati donati per raggiungere un'unità armonica con il mondo, e l'organo della vista è la creazione più preziosa ed artistica.

In altre parole la decorazione sta assumendo un suo carattere semantico originale e di trasformazione linguistica, una sua identità culturale e sociale, attraverso segni astratti, simboli e significati, capaci di "condizionare e determinare" l'uso visivo del prodotto.

4. COLORE COME STRUMENTO DI COMUNICAZIONE

Da questo punto incominciamo ad analizzare cosa può essere considerato "relax" e perché diventa tale, aiutandoci con l'osservazione sociologica tale da offrire dei riferimenti utili al miglioramento del servizio dedicato al turismo e al tempo libero. Giungendo in un nuovo posto, sia per vacanza che per lavoro, mettiamo in funzione una serie di meccanismi di percezione che abbiamo insiti in noi. Ciò che percepiamo innanzi tutto è la forma della costruzione, poi il colore dello stabile che ci comunicherà varie sensazioni, ed infine l'aspetto "tattile" così chiamato anche se riguarda, oltre che il toccare anche l'effetto visivo della superficie. Tutto questo procedimento del nostro cervello avviene molto rapidamente, mentre è piuttosto lunga e complessa la realizzazione di un progetto efficace per una buona ricezione turistica. Proviamo ad immaginare un albergo con linee architettoniche in stile mediterraneo che ricorda le bellissime case della Spagna sulla Costa del sol o sulla Costa Brava. Dove l'occhio confonde la sua memoria con i profumi e con i colori dedicati alla delicatezza dei pastelli o dei gelati alla frutta. Non è possibile non avere delle reazioni di desiderio stanziale, fermarsi per riposarsi e cogliere dentro di sé tutto ciò che sfugge in un altro contesto metropolitano. Far sì che la

clientela si fermi e che ritorni deve aiutarci a focalizzare l'obiettivo ultimo di un buon progetto di management del turismo. Questi che stiamo elencando e descrivendo non sono altro che degli strumenti opportuni per avere dai fruitori degli stessi un riscontro valido sul piano della fidelizzazione e del "passa-parola positivo".

Entrando più nello specifico verranno qui tracciati dei riferimenti sulla comunicazione del colore negli ambienti interni e come ottimizzare la resa estetica della struttura di cui disponiamo. Il rosso è fra tutti il colore più dinamico, in grado di catturare l'attenzione visiva a discapito delle altre tinte. E' stimolante ed eccitante, legato anche all'aggressività, collera, ferocia. Il rosso crea l'illusione che gli oggetti siano più vicini di quanto non siano nella realtà, per effetto creato dal cristallino dell'occhio nel focalizzare tale colore. Difficilmente viene impiegato come tinta principale di un locale. Se il soffitto è tinto di rosso si avverte fastidio e pesantezza, se ne vengono tinte le pareti, si percepirà aggressività. Sul pavimento ispira attenzione, consapevolezza, talvolta pomposità. Il marrone è un colore molto presente nella natura ma non è un colore dello spettro solare. È legato a concetti di comodità e di sicurezza, suggeriti dal colore della madre terra, richiama cose buone come la cioccolata e il caffè. Se invece ha tonalità molto scure può suggerire sporcizia o tristezza. L'uso del marrone crea effetti differenti a seconda che sia il colore caldo del legno o una pittura artificiale. Posto sul soffitto risulta opprimente e pesante, a parete infonde sicurezza e affabilità, sul pavimento richiama il senso dell'equilibrio. Il giallo è tra i colori dello spettro solare quello più felice e luminoso, evoca il sole che genera la vita, è simbolo di speranza e di saggezza. E' comunicativo, non a caso uno dei colori più usati in pubblicità. Soprattutto nelle sue sfumature pastello, rende un ambiente vivace e spensierato, si armonizza bene con gli altri colori presenti e illumina gli ambienti piccoli. Se tingiamo il soffitto di giallo otteniamo un effetto luminoso e stimolante, se lo adottiamo per le pareti comunichiamo calore, per il pavimento avremo un senso di elevazione. Il verde è il colore che più è legato alla natura e quindi alla fertilità e alla crescita rigogliosa, quando tende al giallo risulta allegro, stimolante e luminoso; se invece tende al blu risulta prezioso, freddo e delicato. In contrapposizione risulta anche il colore della muffa, della decomposizione, della malattia. Comunque induce al rilassamento ed è il tono più riposante per la vista poiché l'occhio lo focalizza perfettamente sulla retina.

Se il soffitto è tinto di verde ispira protezione, ma può creare brutti riflessi sulla pelle, sulle pareti avvertiremmo un senso di freschezza, calma, affidabilità, passività. Sul pavimento il verde offrirà una sensazione di rilassamento e

delicatezza. Il blu è il colore che più piace e più induce al rilassamento. Ad esso sono accostate le impressioni positive quali la calma, sicurezza, contemplazione, saggezza. La veste dei filosofi dell'antica Roma era blu, blu la santità per gli ebrei, blu l'immortalità per la Cina, blu il manto della Madonna. In tutti i colori c'è l'interpretazione antagonista che viene codificata dalla tonalità, in questo caso troviamo la tristezza, la malinconia e lo struggimento. Può risultare opprimente e assai freddo quando è utilizzato per tingere ampie porzioni di superficie. Il blu pallido se dato al soffitto risulta fresco e celestiale, se assume sfumature scure crea un senso di pesantezza. Alle pareti il blu chiaro conferisce un aspetto fresco e distante, il blu scuro dona una maggiore profondità all'ambiente. Il pavimento blu chiaro crea la sensazione di muoversi senza sforzo, se è colorato di blu scuro sembra creare resistenza. Il viola composto dal blu con il rosso, è associato all'idea della regalità ed eleganza ma anche al lutto e alla solitudine, simboleggia la ricchezza ma anche il misticismo e la magia. È scarsamente impiegato per tingere spazi interni, può indurre turbamento e soggezione. Il bianco è il colore dell'innocenza, della purezza, della luce, della spiritualità. In architettura fa da padrone in particolare per gli interni. Chiamato anche non colore se dato a soffitto crea un senso di vuoto, ma aiuta a diffondere la luce e mitiga le ombre, se dato alle pareti risulta neutro, sterile, fiacco. Infine posto sul pavimento sembra inibire il camminarci sopra. Il nero è il colore accostato a percezioni negative: rappresenta la paura, l'ignoto, il male, il dolore. Altresì indica eleganza e lusso, ha la qualità di illuminare le altre tinte compreso il colore della pelle, da qui la preferenza delle signore ad indossare il nero, trasformandolo in simbolo di seduzione. Anche per l'arredamento d'interni, si rivela estremamente elegante. Posto sul soffitto induce oppressione, alle pareti inquietudine ed è stravagante se messo al pavimento. Il grigio è il colore sospeso tra luce e oscurità, infonde tranquillità calma ma risulta essere pure lugubre e noioso, è il simbolo di ciò che è a metà strada, manca di vitalità. Negli interni non apporta benefici, al soffitto risulta ombroso, alle pareti tedioso e monotono, al pavimento neutro.

5. VIVERE A COLORI

Affascinati, attratti, influenzati da piccoli particolari che spiccano tra gli oggetti di una vetrina o in una casa, fino al punto di desiderare di possederli. Ne gode lo sguardo, abbagliato dai riflessi, accarezzato dai colori e dalla loro lucentezza. Il colore ha una evidente influenza su ognuno di noi fino al punto di poter curare o prevenire l'insorgere di disturbi psico-somatici. La terapia del colore o cromoterapia, usa i

differenti colori per cambiare o mantenere le vibrazioni del corpo alla frequenza della salute, del benessere, dell'armonia.

I raggi colorati possono essere visibili o invisibili all'occhio umano e possono essere applicati al corpo sia fisicamente, attraverso l'esposizione ai raggi di luce, sia mentalmente, attraverso tecniche di suggestione, visualizzazione o meditazione. Immaginate quindi l'importanza del colore delle stanze dove abitate, in virtù del tempo che vi trascorrete ora e della tendenza di viverci per più ore (es. residence, albergo).

La terapia del colore fu probabilmente il primo tipo di cura usato dall'uomo come mezzo naturale per mantenere l'organismo in equilibrio e armonia. L'uomo primitivo, pur non avendo la conoscenza e la capacità tecniche dell'uomo moderno, riusciva con saggezza a vivere secondo le perfette leggi della natura. Il colore e la luce sono sempre stati una componente essenziale della vita e della nostra presenza sul pianeta. Ciò detto ci spinge ad approfondire il nostro personale rapporto con il colore. La vostra personalità è la prima cosa che dovete prendere in considerazione quando definite il vostro schema dei colori. Potete rielaborare le informazioni acquisite grazie alla lettura riflessa dei colori in modo da redigere uno schema cromatico specifico per voi.

Qui di seguito potete trovare una serie di domande preparatorie:

Che genere di attività dovrà svolgersi in questa stanza? Quanta luce entra? E' una zona fondamentalmente chiara o scura? Qual è il suo colore naturale? Osservate se si tratta di legno, mattoni o pietra.

Volete creare un ambiente stimolante e brillante, o lo preferireste calmo e tranquillo? Volete un'atmosfera essenzialmente fredda o calda?

Il soffitto è alto o particolarmente basso? Vorreste ampliare le dimensioni di questa stanza, o vi piacerebbe che fosse più piccola? Qual è la forma di questo locale? È stretto e lungo, o corto e largo?

Con questi brevi accorgimenti potrete adeguare la struttura ricettiva alle profonde necessità fisiche e mentali della clientela, evitando la convinzione di dover cambiare sostanzialmente le camere per poter migliorare il confort.

6. CONCLUSIONI: IL LINGUAGGIO DEI COLORI NELLA SOCIOLOGIA DEL TURISMO

Il colore e la luce sono gli elementi che esercitano il maggiore impatto psicologico e fisiologico sull'ambiente, e conseguentemente sociologico, e influenzano l'organismo umano sia per l'aspetto visivo sia per quello non visivo. Nessuno può incontrare un colore e rimanerne

indifferente!

Davanti ad esso abbiamo una reazione immediata, istintiva ed emotiva, con piacere o fastidio, calore o freddezza, simpatia o antipatia. La fisica insegna che il colore non è altro che una particolare lunghezza d'onda la quale un oggetto genera o riflette, e che viene trasmessa dalle terminazioni nervose ai centri cerebrali che ne danno la percezione.

Il fenomeno fisico non esclude che il nostro primo approccio con il colore sia sempre di tipo psicologico, nella sfera del conscio, del sub-conscio o dell'inconscio. Questo perché il colore è dentro ognuno di noi e può originare dalla forza di immaginazione del nostro universo interno.

Oltre l'impatto psicologico personale, esistono influenze culturali e consuetudini, vale a dire l'ascendenza che il colore ha avuto e ha sulle culture, sugli usi e sui costumi dei popoli. I giapponesi amano i colori che più sono legati all'acqua, al cielo, agli alberi; gli indiani prediligono le tinte più accese mentre gli svedesi preferiscono i colori sfumati che ritengono più eleganti. L'influenza cromatica sulle nostre culture può fornirci validi suggerimenti per l'ambiente progettato.

Il fattore più mutevole nella percezione del colore comprende le tendenze di gusto, le mode e gli stili. Cambiare gusti e tendenze permette di sfuggire alla monotonia, ma bisogna prestare attenzione a non soffocare la libertà individuale in nome di una tendenza o di una moda. Seguire attentamente tutto ciò che i guru del design e delle tendenze propongono, potrebbe significare, nel mondo della ricettività turistica, avere un effetto contrario all'incremento del fatturato.

Sintetizzando si può affermare che il colore è una forma di energia che agisce sulle funzioni del nostro corpo (attività cerebrale, sistema nervoso autonomo, attività ormonale) e contemporaneamente stimola associazioni estetiche ed emotive. Esso agisce non solo sulle emozioni ed impressioni oggettive e soggettive, ma influenza la nostra concezione di volume, temperatura, peso, tempo e perfino umore. La tinta ha un proprio linguaggio riconosciuto universalmente ed è importante che chi opera nel management turistico sappia coordinare le consulenze dei design. È utile conoscere le associazioni e le caratteristiche tipiche di ogni gradazione tonale.

Sì alla globalizzazione, ma essa è composta dalle individualità che rendono riconoscibile la bellezza e l'arte delle diverse terre.

Comprendere i gusti e i costumi degli altri popoli serve per poter dare loro l'ospitalità e l'accoglienza opportuna, senza però perdere le tracce della nostra ricchissima storia antica.

BIBLIOGRAFIA

COLORE E ARCHITETTURA di Lorenzo Cremonini ALINA editrice S.r.l. – Firenze 1992

ARCHITETTURA BIO-ECOLOGICA di Maurizio Corrado DVE Italia S.P.A. – Milano 2000

ARCHITETTURA IN PIETRE A SECCO di A. Ambrosi, E. Degano, C. A. Zaccaria. Schena Editore Fasano (Br)

IL COLORE VISSUTO di Magda Di Renzo Ed. scientifiche Magi srl – Roma 1998

CROMOTERAPIA di Osvaldo Sponzilli Edizioni Mediterranee – Roma 1998

¹Veronica Marchiafava
v.marchiafava@ifac.cnr.it
¹Giovanni Bartolozzi
g.bartolozzi@ifac.cnr.it
¹Costanza Cucci
c.cucci@ifac.cnr.it
¹Marco De Vita
marcodevita@live.it
¹Marcello Picollo
m.picollo@ifac.cnr.it

¹Istituto di Fisica Applicata
"Nello Carrara" del Consiglio
Nazionale delle Ricerche

Misure di colore per la caratterizzazione e il monitoraggio di opere d'arte contemporanea

1. INTRODUZIONE

Nell'ambito dell'arte contemporanea l'espressione del messaggio creativo dell'artista è spesso considerata più importante della conservazione dell'opera d'arte stessa. Considerando i dipinti murali conservati all'aperto, risulta evidente che questi tendono a perdere col tempo le loro originali caratteristiche estetiche, in particolare il colore. È pertanto molto importante, per fini documentaristici e conservativi, misurare i valori colorimetrici di tali manufatti. Le misure di colore, infatti, rendono possibile seguire le procedure conservative cui l'opera è sottoposta, controllare la resa cromatica dei ritocchi o di altri processi di restauro e monitorare il comportamento dell'opera stessa durante esposizioni temporanee e permanenti. Per tale ragione, ogni studio e/o intervento conservativo dovrebbe prevedere una campagna preliminare di indagini diagnostiche.

Il murale *Tuttomondo* (1989), dipinto dall'artista statunitense Keith Haring su una parete esterna della Chiesa di Sant'Antonio Abate a Pisa, è uno dei pochi murali di grandi dimensioni dell'artista ancora esistenti al mondo. Esso copre una superficie di circa 180 m² ed è costituito da 30 figure che rappresentano il tema "dell'armonia e della pace nel mondo" [1-2]. Vent'anni dopo la sua realizzazione l'opera si presentava ancora in buono stato, seppur non paragonabile all'aspetto originario. Il murale infatti presentava un ingiallimento in tutto il bianco di fondo dello strato preparatorio, uno scolorimento delle linee nere che contornano le figure e una notevole desaturazione delle aree colorate. Nel 2011 è stato intrapreso un intervento conservativo focalizzato alla pulitura della superficie pittorica e alla sua protezione dagli agenti atmosferici. Una campagna diagnostica a supporto dell'intervento di restauro, finanziato dal Progetto CoPAC (Conservazione Preventiva dell'Arte Contemporanea), dal Comune di Pisa e dall'associazione "Friends of Heritage Preservation" (USA), è stata realizzata al fine di comprendere i materiali e il loro stato di degrado.

In particolare in questo lavoro vengono riportati i dati acquisiti in situ mediante Spettroscopia di Riflettanza con Fibre Ottiche (FORS) nell'intervallo spettrale UV-Vis-NIR [3-4] e colorimetria [5]. Le indagini FORS sono state principalmente

focalizzate all'acquisizione di informazioni preliminari sulla composizione delle pitture acriliche impiegate dall'artista. Le misure di colore sono state invece finalizzate alla valutazione delle variazioni di colore eventualmente occorse durante il processo di pulitura e al monitoraggio della stabilità dell'intervento conservativo nel tempo.

2. STRUMENTAZIONE

Il sistema impiegato per l'acquisizione degli spettri di riflettanza (nell'intervallo spettrale 320-2500 nm) è costituito da due spettroanalizzatori Zeiss modelli MCS601 e MCS611 NIR 2.2 WR. I due strumenti sono montati in un unico chassis insieme alla sorgente luminosa, una lampada alogena al tungsteno (mod. CLH 600, 20W) con temperatura di colore di circa 3000 K e intervallo di emissione tra 320 e 2500 nm. I due moduli strumentali, utilizzati in cascata, consentono di ottenere, in un'unica scansione, spettri di riflettanza nell'intervallo di lunghezze d'onda dall'ultravioletto al vicino infrarosso (190 – 2200 nm) con il seguente passo di campionamento:

- 0.8 nm/pixel nell'intervallo 190-1015 nm (modello MCS601 con rivelatore lineare di 1024 fotodiodi al silicio);
- 0.6 nm/pixel nell'intervallo 910-2200 nm (modello MCS611 NIR 2.2 WR con rivelatore lineare di 256 fotodiodi di arseniuro di indio e gallio, InGaAs).

Il sistema è equipaggiato con fibre ottiche per l'invio e la raccolta della radiazione elettromagnetica. In particolare, la configurazione utilizzata prevede l'impiego di una sonda con geometria di illuminazione/ripresa 8°/8°, realizzata su disegno dell'IFAC-CNR. In questo modo un fascio di fibre ottiche lineari invia, a un angolo di 8°, la radiazione elettromagnetica emessa dalla sorgente sull'area da analizzare (circa 2 mm di diametro), quindi raccoglie, a un angolo di 8°, la radiazione retrodiffusa dal campione e la invia ai sensori dei due spettroanalizzatori.

La taratura del sistema è stata realizzata mediante uno standard di riflettanza certificato (Spectralon® 99%) prima di iniziare ad acquisire gli spettri ed è poi stata ripetuta a intervalli regolari durante la campagna di misure.

L'acquisizione e l'elaborazione degli spettri è stata realizzata mediante software Aspect Plus®Zeiss.

Lo strumento impiegato per le misure colorimetriche è uno spettrocolorimetro Konica-Minolta mod. CM700d che lavora con una geometria di misura $d/8^\circ$ e permette di acquisire spettri di riflettanza nell'intervallo 400-700 nm sia in riflettanza totale (componente speculare inclusa) sia in sola riflettanza diffusa (componente speculare esclusa). La sorgente interna è una lampada xeno pulsata, mentre il sensore è costituito da fotodiodi al silicio che forniscono un passo di campionamento spettrale di 10 nm. Per la taratura del colorimetro sono stati utilizzati un riferimento bianco (superficie riflettente al 100%) e una "trappola di luce" che simula una superficie totalmente assorbente (superficie nera ideale), entrambi in dotazione allo strumento. Le misure di colore sono state realizzate in riferimento all'illuminante standard D65, all'Osservatore Standard 10° , escludendo la componente speculare della radiazione. I dati colorimetrici sono riportati in riferimento allo spazio di colore CIEL*a*b* 1976.

3. RISULTATI E DISCUSSIONE

3.1 Spettroscopia di riflettanza con fibre ottiche (FORS)

Le misure FORS sono state effettuate su piccole aree della superficie pittorica al fine di determinare la tavolozza dei colori impiegati dall'artista (Tabella 1).

e poco definite centrate intorno a 1200 nm e a 1950 nm attribuibili alla presenza di acqua adsorbita dalla superficie muraria. Le tre bande che si osservano fra 1680 nm e 1770 nm circa sono probabilmente dovute al legante utilizzato (Figura 1).

La presenza degli assorbimenti del rutilo anche negli spettri acquisiti sulle campiture di colore fa supporre che l'artista lo abbia impiegato in miscela con i colori puri per creare la tonalità desiderata. In tutti gli spettri delle aree colorate sono state individuate inoltre le due bande di assorbimento caratteristiche della caolinite nella regione del vicino infrarosso a 1394 nm e 1414 nm, dovute alla prima overtone dello stretching del gruppo ossidrilico [7]. Considerando che gli assorbimenti della caolinite non sono presenti negli spettri acquisiti sul background è ipotizzabile che essa sia presente come inerte soltanto nei colori puri.

Gli spettri acquisiti sull'area burgundy mostrano due bande di assorbimento a circa 530 nm e 865 nm attribuibili alla presenza di ossidi di ferro (ematite $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$). Gli spettri raccolti sulle campiture rosso e rosa mostrano invece l'andamento caratteristico di coloranti organici. In particolare, nella campitura rosso due bande di assorbimento a circa 520 nm e 556 nm permettono di ipotizzare la presenza di quinacridone red [8]. Le bande a 498 nm e 535 nm negli spettri acquisiti sulle campiture rosa sono attribuibili invece alla presenza di un colorante arancione, forse tetracene.

area	pigmento	legante	inerte
background	bianco di titanio (rutilo)	resina acrilica	---
burgundy	ossidi di ferro/rutilo	resina acrilica	caolinite
rosso	rosso quinacridone/rutilo	resina acrilica	caolinite
rosa	tetracene/rutilo	resina acrilica	caolinite
giallo	giallo arilide/rutilo	resina acrilica	caolinite
verde	verde ftalocianina/rutilo	resina acrilica	caolinite
blue	blue ftalocianina/rutilo	resina acrilica	caolinite
violetto	carbazoio diossazina/rutilo	resina acrilica	caolinite
nero	---	---	---

Tabella 1 – Elenco dei materiali rilevati con l'indagine FORS

L'analisi del background su cui l'artista ha realizzato l'opera, costituito da un sottile strato di granuli di quarzo con un legante acrilico, ha evidenziato la presenza di un pigmento bianco identificato come biossido di titanio (TiO_2) della varietà rutilo. Infatti gli spettri mostrano un forte assorbimento nella regione al confine tra ultravioletto e visibile, con flesso intorno ai 400 nm, dovuto al band gap tra la banda di valenza e la banda di conduzione, che nel rutilo è di circa 3.0 eV [6]. Lo spettro mostra inoltre delle bande di assorbimento abbastanza larghe

Gli spettri acquisiti sulle campiture giallo mostrano un flesso intorno a 505 nm e un andamento che fa supporre la presenza di un pigmento della famiglia dei gialli arilidici [9].

Le misure effettuate sulle campiture verde e blue mostrano spettri con andamento simile, sebbene con assorbimenti in posizioni diverse, che permettono di ipotizzare l'impiego di due pigmenti della stessa natura (Figura 2). L'andamento degli spettri è sovrapponibile a quello tipico delle ftalocianine. Per quanto riguarda il verde si osservano bande di

Figura 1 - Spettro FORS del background

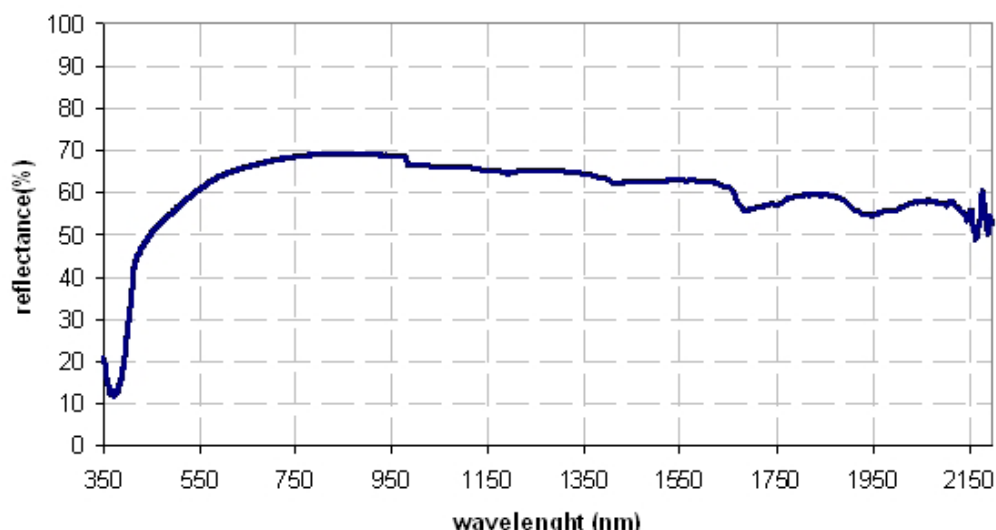


Figura 2 - Spettri FORS delle aree verde (linea verde) e blue (linea blu)

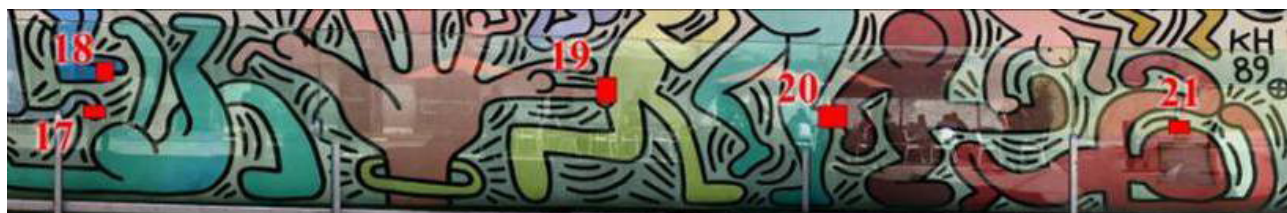
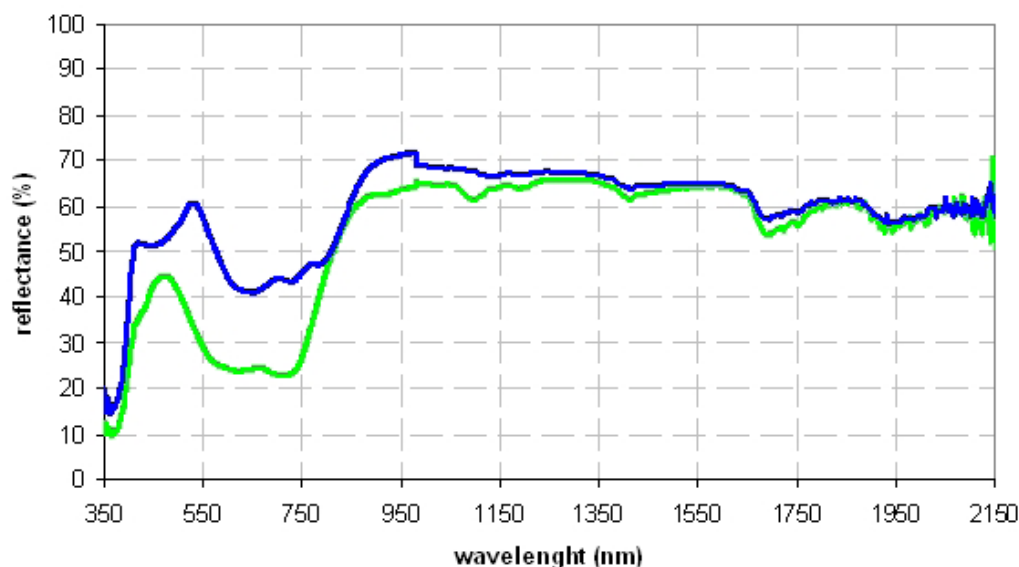


Figura 3 - Tuttomondo, particolare delle aree investigate

assorbimento a 450 nm, 650 nm, 730 nm e 780 nm, attribuibili al verde ftalo. Per il blue si hanno assorbimenti attribuibili al blu ftalo: due bande di assorbimento a 620 nm e 715 nm circa, con una spalla intorno ai 430 nm, dovute a transizioni $\pi-\pi^*$, e altre due bande, a circa 910 nm e 1100 nm, quest'ultima dovuta alla seconda overtone dello stretching del gruppo C-H [10].

Infine gli spettri acquisiti sulle campiture di colore viola mostrano tre bande di assorbimento a circa 540 nm, 567 nm e 627 nm che fanno supporre l'utilizzo di un pigmento organico di sintesi a base di carbazolo diossazina [8].

Gli spettri di riflettanza UV-Vis-NIR registrati sulle linee nere delle figure non hanno fornito alcuna informazione sulla composizione chimica dei pigmenti usati dall'artista, a causa della presenza di un forte assorbimento che copre

l'intero intervallo spettrale indagato.

3.2 Colorimetria

Le misure di colore sulle diverse campiture (Figura 3) sono state focalizzate alla valutazione dell'efficacia della procedura conservativa applicata. L'intera superficie del murale, a esclusione delle linee nere che contornano le figure, è stata sottoposta a un trattamento di pulitura con una miscela acquosa, scaldata a 60°C, di:

- agar gel (5 %),
- EDTA disodico (1%),
- carbonato d'ammonio (0.2 %).

Le linee nere, che mostravano una tendenza a perdere materiale per semplice contatto, sono

	colore	t0 – prima della pulitura			t1– dopo la pulitura			t2 – dopo il trattamento protettivo			t3 – 1 anno dopo		
		L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*
Area 17	violetto	73.8	1.7	-3.2	73.1	3.8	-12.3	72.6	3.9	-11.9	72.7	3.7	-11.1
Area 18	blue	62.6	-9.5	-15.5	57.5	-15.4	-26.8	56.8	-15.6	-26.4	56.1	-15.4	-26.2
Area 19	giallo	81.9	2.7	28.4	83.1	1.7	35.9	83.1	2.0	36.3	81.9	1.8	35.2
	nero	28.8	0.5	0.2	25.1	0.5	-0.2	24.5	0.5	-0.1	24.3	0.5	0.0
	rosa	74.5	18.1	13.5	73.9	23.2	15.4	73.1	24.1	16.1	72.9	23.9	16.3
Area 20	verde	70.4	-14.4	4.8	67.7	-22.8	0.8	66.6	-21.8	1.6	66.7	-22.0	1.5
	background	78.1	0.9	11.0	78.2	1.0	10.2	79.6	0.8	9.7	79.3	0.9	9.7
	burgundy	54.7	17.4	7.7	52.4	21.4	9.3	50.7	20.1	8.8	51.1	20.4	9.4
Area 21	rosso	64.9	32.0	10.7	65.0	31.9	10.0	62.7	35.7	11.3	57.7	39.9	12.6

	colore	ΔE (t1-t0)	ΔE (t2-t1)	ΔE (t3-t2)
Area 17	violetto	9.4	0.6	0.9
Area 18	blue	13.7	0.7	0.8
Area 19	giallo	7.7	0.4	1.7
	nero	3.8	0.6	0.2
	rosa	5.5	1.4	0.4
Area 20	verde	9.7	1.7	0.3
	background	0.8	1.6	0.3
	burgundy	4.8	2.2	0.8
Area 21	rosso	0.7	4.6	6.6

in seguito al trattamento di consolidamento. Considerando il trattamento protettivo, le variazioni di colore sono state minime in seguito all'applicazione di Hydrophase® con ΔE intorno a 1 (aree violetto, blue, giallo, rosa e nero) o a 2 (aree background, verde e burgundy). Solo per l'area rosso è stato registrato un $\Delta E \approx 5$. Infine le analisi colorimetriche ripetute un anno dopo l'intervento conservativo non hanno mostrato variazioni significative tranne che per l'area rosso ($\Delta E \approx 7$). Questo anomalo comportamento dovrà essere ulteriormente investigato al fine di giustificare tali differenze.

Tabella 2 – Valori colorimetrici (L*, a*, b*) per ciascuna area di colore prima (t0), durante (t1 and t2) e dopo l'intervento conservativo

Tabella 3 – Differenze di colore ΔE calcolate per lo spazio CIEL*a*b*1976

state invece consolidate con una emulsione microacrilica (Microacril® IMAR) diluita al 5% in acqua. Su tutta la superficie muraria è stato infine applicato un protettivo alchilalcolossilano (Hydrophase®).

Le misure di colore, eseguite prima e dopo i trattamenti di pulitura/consolidamento, sono state ripetute dopo l'applicazione del protettivo e un anno dopo l'intervento conservativo. I risultati sono riportati in Tabella 2 e 3.

Dalle analisi effettuate si evince che tutte le aree colorate risultano più sature dopo la pulitura, tranne le campiture background e rosso per le quali non sono state registrate significative variazioni di colore.

Le aree rosa e violetto hanno mostrato il medesimo comportamento: dopo il trattamento di pulitura si nota un aumento delle coordinate a* e b*, mentre la coordinata L* è rimasta invariata. Valori più elevati sono stati registrati per a* e b* nell'area burgundy, che risulta però più scura dopo la pulitura ($\Delta L^* \approx -2$).

Nel caso delle aree blue e verde, tutte le tre coordinate di colore sono diminuite dopo il trattamento. In particolare, le variazioni più significative sono state osservate per b* nell'area blue ($\Delta b^* \approx -11$) e per a* nell'area verde ($\Delta a^* \approx -8$) risultando, come aspettato, un aumento del grado di blu e del grado di verde, rispettivamente.

Per l'area giallo sono stati registrati un aumento della coordinata b* ($\Delta b^* \approx 8$) e una leggera diminuzione della componente rossa.

Le linee nere sono diventate più scure e più sature

4. CONCLUSIONI

Le indagini spettroscopiche e colorimetriche condotte all'interno del progetto conservativo del murale Tuttomondo di Keith Haring sono state eseguite al fine di:

- identificare i pigmenti presenti nelle pitture acriliche usate dall'artista;
- controllare i valori delle coordinate di cromaticità prima, durante e dopo il trattamento di pulitura delle aree colorate e il consolidamento delle linee nere;
- controllare eventuali variazioni dei parametri colorimetrici in seguito al trattamento protettivo;
- creare una mappatura di colore al termine del trattamento per fornire valori colorimetrici di riferimento da impiegare durante i processi di manutenzione dell'opera.

I risultati FORS hanno reso possibile la caratterizzazione tentativa della tavolozza di colori usata dall'artista.

La campagna diagnostica ha confermato l'efficacia del trattamento di pulitura che ha indotto variazioni di colore significative in tutta la superficie. Infatti, tutti i colori, che risultavano sbiaditi dopo vent'anni di esposizione ambientale, appaiono più saturi e luminosi dopo il trattamento conservativo. Il trattamento

protettivo, invece, non ha indotto variazioni di colore sulla superficie, tranne che per l'area rosso, confermando la caratteristica di buona trasparenza del prodotto.

Un anno dopo il trattamento conservativo, il murale non ha subito variazioni significative confermando l'efficacia del trattamento prescelto.

RINGRAZIAMENTI

Il presente lavoro è stato svolto nell'ambito del progetto Conservazione Preventiva dell'Arte Contemporanea (COPAC) finanziato dalla Regione Toscana (P.A.R. FAS 2007-2013 REGIONE TOSCANA Linea di Azione 1.1.a.3 avviso pubblico regionale 2009 per il sostegno di progetti di ricerca in materia di scienze socio economiche e umane, Decreto 155/2010).

BIBLIOGRAFIA

[1] Bardelli A., Keith Haring a Pisa: cronaca di un murales, Pisa, ETS, 2003

[2] Barilli A., Haring. Art Dossier, Firenze, Giunti editore, 2000

[3] Aldrovandi A., Piccolo M., Radicati B., I materiali pittorici: analisi di stesure campione mediante spettroscopia in riflettanza nelle regioni dell'ultravioletto, del visibile e del vicino infrarosso, 1998, OPD Restauro, 10:69-74

[4] Bacci M., Casini A., Lotti F., Piccolo M., Porcinai S., Radicati B., Stefani L., Spettroscopia in riflettanza non-invasiva mediante l'uso di fibre ottiche in Metodologie integrate per l'analisi di dipinti, 2003, Edizioni Progetto, Padova, 101-116

[5] Brommelle N., Colour and Conservation, 1955, Studies in Conservation, Vol.2-2:76-85

[6] Hunt G.R., Salisbury J.W., Lenhoff C.J., Visible and near-infrared spectra of minerals and rocks. III. Oxides and hydroxides, Modern Geology, 1971, Vol. 2:195-205

[7] Bacci M., Bellucci R., Cucci C., Frosinini C., Piccolo M., Porcinai P Radicati B., Fiber Optics Reflectance Spectroscopy in the Entire VIS-IR Range: a Powerful Tool for the Non-invasive Characterization of Paintings, Materials Research Society Symposium, Proceedings, 2005, Vol 852, 00.2.4.1 - 00.2.4.6:297-302

[8] Johnston-Feller R., Color science in the examination of museum objects. Non destructive procedures, Getty Conservation Institute, Los Angeles, 2001

[9] Schunck R.P., Hunger K., Hansa@Yellows and Oranges in Lewis P.A., Pigment Handbook, WileyInterscience, 1:535-546

[10] Tomas Rubio M., UV-Vis-IR spectroscopic characterization of two modern blue pigments: blue phthalocyanine and blue indanthrene, 2006, 1st level Master thesis in "Materials and diagnostic techniques for Cultural Heritage", University of Pisa

ABSTRACT

Il lavoro si propone di illustrare il mutamento culturale e comunicativo che è avvenuto da quando il colore ha assunto un aspetto brillante e luminescente a imitazione degli schermi retro-illuminati dei computer.

1. NUOVE COMUNITÀ, NUOVI COLORI

Nel nostro studio sulla storia dei colori dell'abbigliamento dai Latini al XX secolo (1997), condotto per comprendere i motivi materiali, sociali, commerciali e ideologici che hanno caratterizzato e caratterizzano il gradimento collettivo per determinate gamme cromatiche, in specifici periodi storici, ci eravamo imbattute nel fenomeno dei colori digitali.

Verso la metà degli anni Novanta particolari gruppi sociali, come gli artisti o i movimenti spontanei sub-culturali, si erano mostrati affascinati dalla qualità luminosa dei colori digitali, adottandone la nuance fluorescente per la sua componente simbolica artificiale, allusiva di mondi immateriali, tecnologici, di quella rete sconfinata senza luogo né tempo in cui si stavano formando le comunità cyber. Cyberpunks e Technos avevano introdotto dei colori acidi, fluorescenti e violenti nei capelli, nel trucco e nei tessuti, mostrando la loro rivolta contro la natura. Colori aspri e corrosivi, funzionali alle luci dei mega concerti, che trovavano nelle fibre sintetiche, nelle plastiche e nelle finte pelli il supporto d'elezione, adatto ad accendersi di bagliori artificiali nell'intermittenza spasmodica dell'illuminazione delle discoteche e dei ritrovi notturni e a pulsare violenti a ritmi ripetitivi e parossistici della techno music.

Il tema ci ha affascinato e abbiamo continuato ad occuparcene, anche perché nel frattempo i colori digitali hanno invaso la comunità negli spazi lavorativi e in quelli di svago, in quelli pubblici e in quelli privati, diventando una presenza imprescindibile dell'ambiente artificiale (nella sua accezione di ambiente costruito).

2. DAL MONDO DIGITALE AI CYBER COLORI

Abbiamo pensato di chiamare queste gradazioni cyber colori in omaggio a William Gibson (1986). Non pensiamo che i colori digitali svuotino di significato i colori materiali, ma vogliamo porre l'accento sull'importanza della loro presenza nel panorama cromatico e sulla loro capacità e forza di creare nuove tassonomie di senso.

La definizione di colore cyber introduce negli

universi creati dai computer che propongono una realtà sintetica. Le nuove generazioni crescono nell'esperienza quotidiana degli schermi e dei videogames, adattando la vista e l'attenzione ora a luminescenze intense e intermittenti, ora a rappresentazioni fantasiose.

Questi universi richiedono una immersività parziale o totale e provocano la necessità di una nuova definizione culturale dei loro colori.

Un colore sintetico, frutto della divisione della luce in RGB e della sua ricomposizione nell'occhio, che sposta il piano dell'apprendimento cromatico dalla sintesi sottrattiva a quella additiva, dalla materia alla luce. Una luce colorata usata per simulare cieli artificiali e invitare a viaggiare in uno spazio immateriale, sconfinato, irreal.

3. NATURA VERSUS CULTURA

La visione culturale del colore consente di formulare categorie cognitive. Il suo schema linguistico e mentale deriva dalla sua esperienza sensibile e si attualizza in continuazione, appropriandosi degli elementi di innovazione.

Sono note al proposito le ipotesi di Brent Berlin e Paul Kay (1969) per i quali il dato conoscitivo e nominale del colore viene organizzato secondo una progressione culturale di tipo evolutivo e, quelle di Giorgio Raimondo Cardona (1985) per il quale abitudine visive diverse, dettate dal contesto, sviluppano sensibilità e quindi tassonomie differenti. La percezione dei colori è dunque una facoltà in movimento, soggetta a momenti anche di forte evoluzione e cambiamento.

Noi pensiamo che l'introduzione quotidiana dei cyber colori nel processo cognitivo, solleciti la ridefinizione delle tassonomie cromatiche e di senso, il cui processo, già iniziato, sta conducendo ad esiti ancora da analizzare sistematicamente.

Concettualmente il punto di partenza della riflessione che proponiamo qui può far risalire a quando l'umanità ha iniziato a osservare, scoprire, studiare e fabbricare le sostanze coloranti, per intervenire sulla realtà, modificandola.

Il passaggio da uno stato di natura a uno di cultura è stato evidenziato anche dal rivestimento cromatico di quanto costruito

dall'uomo, segno e simbolo del suo dominio e della sua differenziazione.

L'ultimo di questi grandi momenti, prima dell'era informatica, è stato quello della produzione industriale e della diffusione massificata dei colori chimici: una rivoluzione percettiva che dapprima ha sorpreso e poi abituato l'occhio e la mente alla novità di gamme cromatiche inusuali e alla loro fissità e inesauribile riproducibilità.

Se a metà del XIX secolo il mercato tessile fu invaso dal malva sintetizzato dal chimico inglese William Perkin, ottenuta trasformando gli scarti del catrame minerale, nel 1935 fu l'italiana Elsa Schiaparelli, la sarta amata dagli artisti, a mettere a punto una nuance ciclamino intenso, chiamata rosa shocking.

Più tardi l'artista francese Yves Klein, mise a punto nel 1956 insieme al chimico parigino Edouard Adam un blu oltremare estremamente saturo e luminoso, di cui brevettò la formula chimica con il nome di YKB, International Klein Blue, nel 1960.

In seguito lo studio dei coloranti, delle tinture e delle vernici, non ha conosciuto sosta, ed è stata immessa sul mercato una varietà estesa di tonalità lucide, traslucide o trasparenti; con particolari luminescenze e rilucenze. Colori fosforescenti, fluorescenti, gamme fotosensibili, e termosensibili. Colori con apparenza metallica, per conferire l'aspetto oro, bronzo e argento; tonalità con mutevolezze cangianti e opalescenti per avere riflessi a due fiamme; colori specchianti che comunicano il senso della variabilità.

4. DAI COLORI DELLA MATERIA AI COLORI DELLA LUCE

Il percorso che ha condotto il colore dalla materia all'immaterialità è avvenuto con la sua riproduzione tramite la frammentazione in pixel. Gli schermi digitali, che esercitano un controllo matematico sull'emissione del colore, spostano l'asse della visione dall'unità alla divisione, dalla sostanza alla luce.

Mentre le colorazioni chimiche avevano rivestito l'ambiente costruito con una patina superficiale stabile ed omogenea, uniformando l'aspetto degli edifici, dei muri, dei locali, degli arredi, degli oggetti e dei tessuti; i colori digitali provocano un adattamento contrario e sollecitano l'adeguamento a un panorama cromatico all'insegna dell'immaterialità.

Il colore digitale crea un flusso colorato luminoso, mobile e perturbabile che conduce, attraverso gli schermi, in un mondo cromatico parallelo, sovrapposto a quello reale. Un colore fluttuante e impalpabile, liberato dalla presenza di un supporto oggettivo, che muta l'ordine della percezione sensoriale.

Per la prima volta nella storia dell'umanità

possiamo guardare immagini costruite solo con i colori della luce, estranei alla materia.

Il colore diventa così soggetto, forma, movimento, azione.

Già nel 1968 Stanley Kubrick in *"2001: Odissea nello spazio"* rappresentò il travalicamento della quarta dimensione, con un'onirico e allucinato viaggio in un turbinio caleidoscopico di colori, essi stessi soggetto di esperienza. Oggi la contrapposizione tra sostanza e apparenza, materialità e immaterialità, è superata dai colori digitali, fantasmatica presenza di soggettività simulate.

'Accendere i colori' non è più da questo momento una metafora, ma un gesto che quotidianamente introduce i nostri occhi nello spessore illusorio degli schermi retro-illuminati, le cui possibilità senza limiti mutano le apparenze esteriori, che mentre costruiscono questa nuova realtà destrutturano la sensazione visiva, privandola dell'apporto degli altri sensi: del tatto, del gusto e dell'olfatto.

In natura la formazione e la conoscenza del colore passa attraverso la materia e attiva la complessità di tutti i sensi che, nel ricordo, si fissano nell'immagine trasmessa dalla vista. Nel mondo evocativo o immaginario degli schermi, il colore digitale passa solamente attraverso il senso della vista, e deve recuperare nel ricordo pregresso il suo collegamento con la polisensorialità, non più fisica ma astratta.

Noi crediamo che i colori delle immagini elettroniche chiedano un adattamento alle nuove informazioni cromatiche, uno scollamento dai riferimenti naturali e che, producendo un nuovo e diverso effetto di realtà, possano agire anche sul contesto, modificandolo.

Poter modificare i colori dello schermo, con una rapidità tecnica superiore a quella biologica, è sovversivo nei confronti della natura e del nostro rapporto con essa. Sedici milioni di possibilità di colori limpidi, assertivi, brillanti e timbrici, sono una quantità ben al di sopra delle nostre capacità percettive e discriminative.

L'universo dei colori luce e quello dei colori pigmento si fronteggiano e se in principio i colori degli schermi cercavano di imitare quelli della natura, oggi la chimica dei pigmenti cerca di imitare quelli degli schermi, con polimeri cangianti a multipla interferenza di colore.

Il linguaggio cromatico mutuato dall'esperienza digitale entra nel progetto allargato: dalla moda, al design, dalla pubblicità, alla grafica, dai fumetti, al cinema.

Così se il metallo era stato l'immagine e il simbolo della società tecnologica, il colore cyber è l'immagine e il simbolo della società digitale.

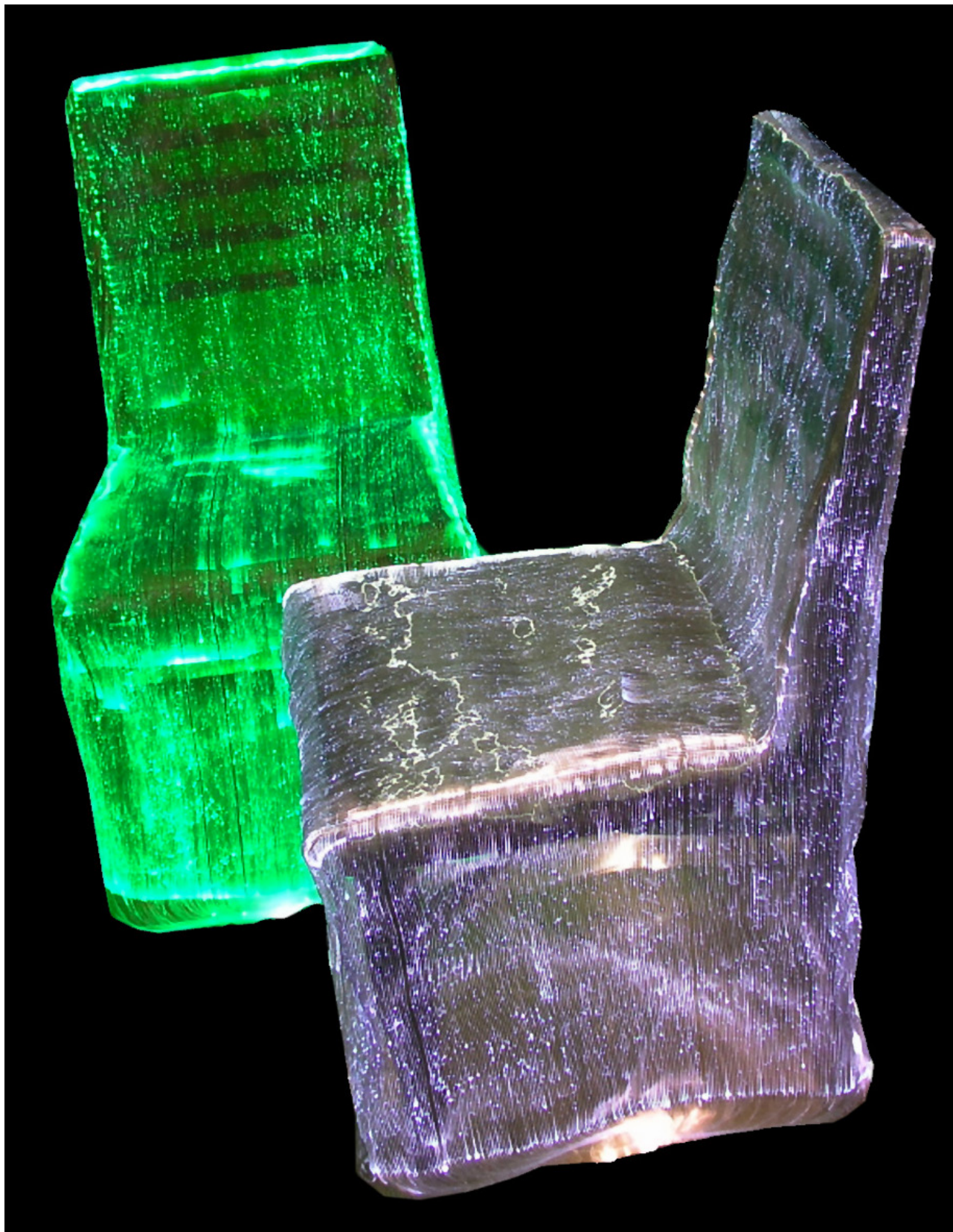
5. VERSO LA FORMAZIONE DI NUOVI SIMBOLI

I colori degli schermi hanno generato e potranno ancora generare nuove codificazioni di senso. Pensiamo per esempio al verde: naturale, ecologico, rassicurante, protettivo, perpetuo, che assume le valenze sinistre e inquietanti

nei bombardamenti notturni trasmessi dalla televisione; o al verde che colora i siti Web di ufologia, alludendo a esistenze aliene.

Pensiamo ai mutamenti comunicativi del rosa shocking, frivolo e sensuale, che assume nel cyber spazio una nuova valenza tecnologica, artificiale e prettamente digitale, indicando la qualità virtuale della visione.

Figura 1 - Tessuto con LED, ditta LumiGram SARL (Francia)



Pensiamo al rosso che si trova frequentemente impiegato nelle zone delimitative della pagina Web, come ad esempio nei frames e nei contorni alle immagini. Un rosso che si assume, da solo, la responsabilità di tracciare i percorsi e le traiettorie della pagina, andando a richiamarle direttamente dall'inconscio dell'osservatore.

Infine arriviamo al blu, spirituale e affettivo, che si trasforma nel paradigma dello cyber spazio, come prima lo era di quello dello spazio celeste. Nelle profondità virtuali di Internet il blu, uno dei colori più diffusi, rappresenta l'universo da esplorare con la navigazione virtuale e assume la confidenza e l'autorevolezza necessarie a evitare il timore di perdersi nell'iperspazio.

Per concludere la nostra riflessione va anche al potere della rete, che si offre come lo cyber spazio navigabile del villaggio globale. In questo spazio colori e funzioni tendono a unificare linguaggi e simboli. Il flusso della Rete cancella i confini e crea contaminazioni tra le culture, produce eclettismo stilistico, indebolisce la coscienza del divenire storico, trasforma il tempo in un presente perpetuo e pone in declino quell'intensità che è propria di altri livelli più profondi di comunicazione.

Una comunicazione che abbrevia la durata del sentimento: così all'intensità dei colori digitali non corrisponde l'intensità delle emozioni.

BIBLIOGRAFIA

[1] Lia Luzzatto e Renata Pompas, *I Colori del vestire. Variazioni, ritorni, persistenze*; Hoepli, Milano, 1997

[2] Lia Luzzatto e Renata Pompas, *Colore&Colori*; Il Castello, Milano, 2009

[3] Lia Luzzatto, Renata Pompas, *Artificial Environment, Cyber Space and New Colours Projects*; in: *Color Communication and Management*, Ed. International Colour Association, Ed. The Colour Group of Thailand, Bangkok (Thailand), 2003.

[4] Lia Luzzatto, Renata Pompas, *Dalla metafisica della luce alla luce oltre lo spazio fisico. Viaggio tra antiche e nuove simbologie del colore*; in: *La psicologia del colore*; Ed. scientifiche Magi, Roma, 2001.

[5] Lia Luzzatto, Renata Pompas, *Le mucche viola. Risk*, Edizioni Il Clavicembalo, Milano, 1995.

La percezione del colore nascita ai 3 anni

Francesca Valan,
studio@francescavalan.it

Studio Francesca Valan

1. INTRODUZIONE

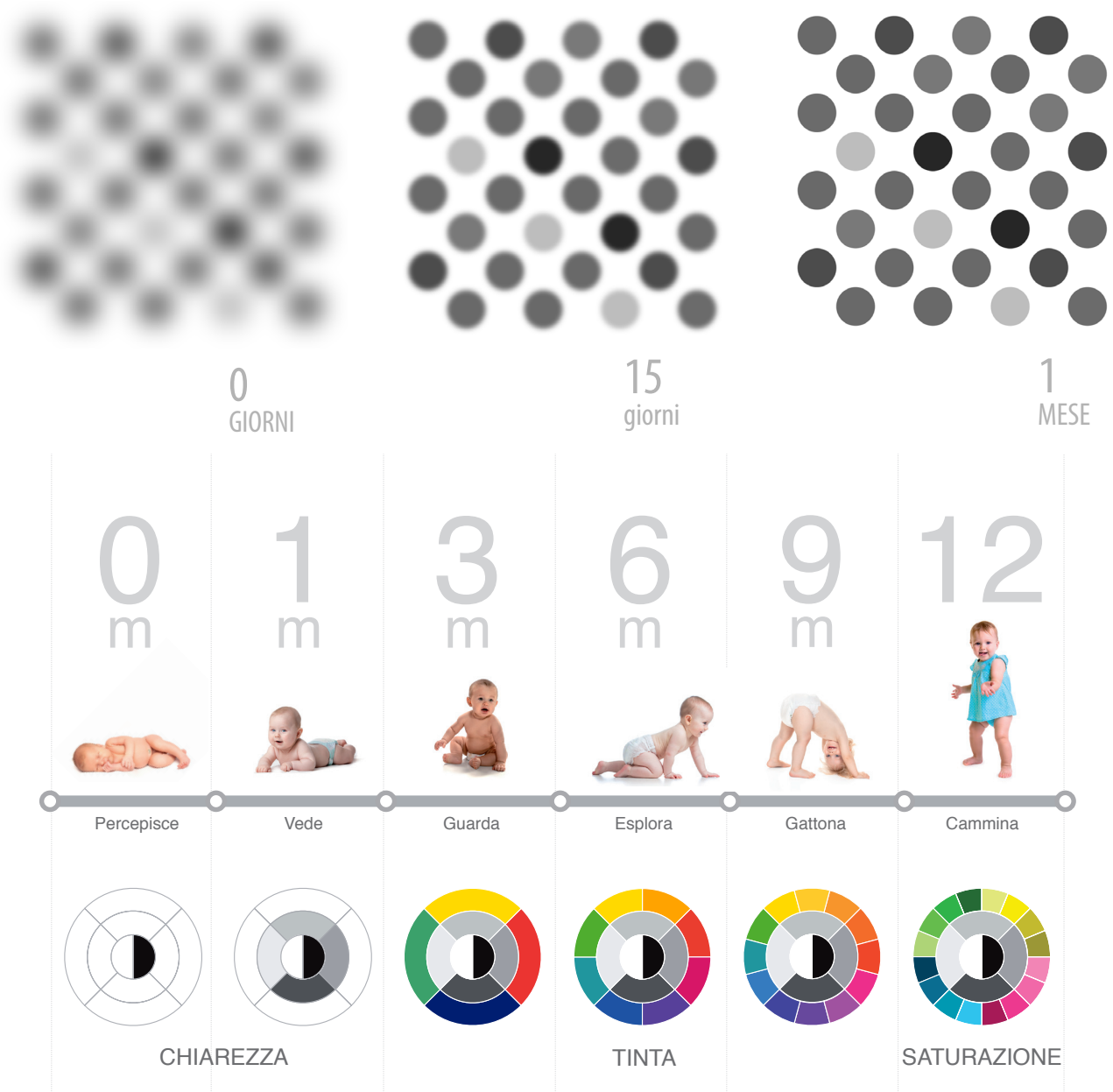
Un bambino appena nato, che sta sviluppando la sua capacità visiva, inizia a distinguere i contorni delle forme per differenze di luminosità, successivamente distingue il movimento; poi ancora la figura e la forma.

Il riconoscimento del colore costituisce l'ultima fase dello sviluppo.

Alla nascita il neonato è in grado di captare gli stimoli provenienti dall'ambiente circostante, ma non è in grado di elaborarli, di organizzarli in immagini e quindi di capirli. La sua capacità di vedere va di pari passo alla sua capacità di capire ciò che vede.

L'apparato visivo nei primi mesi di vita risente in maniera determinante dell'influenza ambientale: la maturazione visiva è strettamente legata allo stimolo. Gli stimoli devono essere adeguati alle capacità visive e cognitive del bambino; i colori, come le figure e le dimensioni e i patterns dovrebbero variare con la crescita. Se gli stimoli sono troppo semplici il bambino li guarderà poco perché poco interessanti, viceversa stimoli troppo complessi saranno guardati poco perché troppo faticosi.

Nei primi mesi i neonati colgono solo differenze di chiarezza, dai tre mesi iniziano a discriminare le tinte e solo dopo i dodici mesi percepiscono differenze di saturazione.



Un bambino vede correttamente tutti i colori già prima di un anno, ma solo verso i tre anni è in grado di nominarli e di identificarli.

Infatti l'identificazione e il nome dei colori sono funzioni della corteccia celebrale e sono il risultato dell'educazione più che risposte istintive, riflesse e reattive.

2. FASI DELLO SVILUPPO PERCETTIVO

Semplificando, lo sviluppo percettivo può essere scandito in tre fasi:

1° fase, da 0 a 3 anni

l'attenzione del bambino è posta sulla forma.

In questa fase gli elementi strutturali della forma sono più importanti del colore.

Solo quando le forme sono molto semplici, già conosciute e quindi non più informative, come ad esempio un cerchio, viene privilegiata la lettura del colore a quella della forma.

2° fase, da 3 a 5 anni

l'attenzione del bambino è posta sul colore.

In questa fase il bambino conosce già il mondo delle forme e quindi l'attenzione si sposta sul colore. Nelle sue scelte il colore diventa l'elemento più importante, mentre la forma assume un ruolo secondario. Forme uguali ma di diverso colore vengono percepite come diverse, viceversa forme diverse ma dello stesso colore vengono percepite come uguali.

3° fase dopo i 5 anni

la forma torna ad essere predominante sul colore.

Dopo i cinque anni, in coincidenza con l'inizio della scuola, e con la necessità di distinguere diversi caratteri per imparare a leggere e a scrivere gli aspetti metrici della forma tornano ad avere la priorità sul colore.

Colori con un basso impatto visivo facilitano la lettura delle forme e l'apprendimento della lettura e della scrittura.

Dall'età scolare in poi le scelte cromatiche sono determinate da altri fattori, quali ad esempio le influenze culturali e le tendenze del gusto; e anche dal rapporto personale che ogni individuo ha con il colore.

0 – 15 giorni

**ALTISSIMI CONTRASTI DI CHIAREZZA
DAL 100% AL 50% TRA FIGURA E FONDO**

Il bambino è attratto da fonti luminose. Il sistema visivo, nei primi giorni non si è ancora sviluppato completamente e il bambino distingue la luce dal buio e comincia a distinguere le forme guardando i contrasti di chiarezza dei contorni. La sua acuità visiva è bassissima (05/10), riesce

a distinguere le sagome ma non i dettagli di una forma. L'interesse visivo del bambino è limitato ad oggetti distanti 20 centimetri, che corrisponde alla distanza dell'occhio di un bimbo, tenuto in braccio, dal viso materno.

L'unico elemento del colore che è in grado di percepire è il contrasto di chiarezza.

Colori ad alto contrasto e luci adeguate rappresentano già nei primi giorni dei potenti fattori di maturazione visiva.

15 giorni

**ALTI CONTRASTI DI CHIAREZZA
DAL 50% AL 30%**

Non ha ancora il pieno controllo dei muscoli oculari e si stanca presto.

Riesce a fissare per qualche momento un oggetto posto ad una distanza massima 30 cm, bene illuminato, ed è in grado di seguirne il movimento purché sia lento e non più ampio di qualche cm.

Di fronte ad una zona omogenea di colore e ad una zona che ha la stessa luminosità ma sulla quale è stato disegnato un pattern, il bambino guarderà sempre di più la seconda.

Uno degli stimoli più importanti dei primi giorni di vita sono le strutture orizzontali e verticali dello spazio.

Il bambino vede abbastanza bene solo figure di colori molto contrastati e relativamente vicine.

1 mese

**CONTRASTI MEDI DI CHIAREZZA
(DAL 30% AL 15%) TRA FIGURA E FONDO**

Non si limita a vedere ma comincia a guardare (riflesso di fissazione).

Riesce a vedere fino ad una distanza di 80 cm. Presta attenzione a stimoli nuovi e complessi e si entusiasma per oggetti che si muovono ed emettono qualche suono.

Durante i primi tre mesi di vita si guarda attorno in cerca di informazioni che gli consentano di conoscere l'ambiente che lo circonda per capire chi è e dove si trova.

I suoi occhi si concentrano sui contorni degli oggetti che sono i punti che hanno il maggior contenuto di informazioni perché definiscono le forme. Se i suoi occhi sono in grado di captare le differenze di tinta, il cervello non è ancora interessato a decodificarli.

E' in grado di distinguere dettagli sempre più piccoli e contrasti di chiarezza sempre più bassi; se a due settimane il contrasto minimo percepito è del 50%, a otto settimane distingue contrasti anche del 30% di chiarezza, a 12 settimane arriva a distinguere contrasti del 10%.

2-3 mesi

COLORI PRIMARI E BASSISSIMI CONTRASTI DI CHIAREZZA DAL 15% AL 5%

Fra i due e tre mesi segue le immagini in movimento ruotando il capo ed è in grado di convergere gli occhi se gli si avvicina un oggetto. Nei primi mesi della sua vita post-natale la sua capacità visiva fa dei progressi enormi; verso le 6 settimane il bambino guarda la madre negli occhi, e riesce a distinguere gli oggetti: è un aspetto molto importante dell'organizzazione del suo mondo visivo.

Dopo le 6 settimane la maturazione cerebrale gli consente di organizzare alcune informazioni del mondo che lo circonda: riesce a stabilire delle relazioni fra le percezioni visive e quelle uditive e ad avere una percezione del tempo, ricordando il passato e anticipando i gesti. Sarà in grado di aprire la bocca alla vista del biberon e a tendersi in avanti per essere preso in braccio.

Verso le 6-7 settimane è già in grado di distinguere fra superficie e volume e verso le 10 settimane distingue una superficie concava da una convessa. Dopo 10-12 settimane distingue il viso umano e risponde a sorrisi, smorfie e movimenti della labbra.

Comincia a distinguere i colori principali, rosso, giallo, verde e blu e percepisce differenze di luminosità anche del 5%

4-6 mesi

DIFFERENZE DI TINTA FRA COLORI PRIMARI E SECONDARI

Verso i 4 mesi e mezzo riesce ad agguantare l'oggetto e quindi ad esplorarne le qualità tattili oltre che a quelle visive.

I suoi occhi lavorano assieme per determinare la distanza di un oggetto interessante, permettendogli di avvicinarsi e afferrarlo per poterlo analizzare.

Questa capacità (riflesso di prensione) è in rapporto con l'ambiente reale; bambini poco stimolati raggiungono la coordinazione vista-prensione molto più tardi, mentre bambini inseriti in un mondo visivo con troppi stimoli afferrano gli oggetti molto prima, verso i 3 mesi, ma l'attenzione visiva è più debole e perdono la fase importante di osservazione delle mani.

Un giusto grado di stimolazione migliora l'attenzione visiva.

Tra il quarto e il quinto mese mette a fuoco immagini fino a qualche metro di distanza, e distingue chiaramente alcuni colori; il rosso, il verde e il blu. A sei mesi sposta lo sguardo da un oggetto ad un altro ed è attratto da oggetti di

piccole dimensioni.

In questa fase è importante che abbia a disposizione oggetti con diverse superfici tattili: lisci e ruvidi, duri e soffici e molto colorati, e anche oggetti con un fronte e un retro che lo aiutino a sviluppare la visione a rilievo.

9-12 mesi

DIFFERENZE DI TINTA FRA TUTTI I COLORI PURI

A 10 mesi raggiunge la coordinazione degli occhi che gli consente di vedere la profondità (visione stereoscopica).

Ora che il bambino ha sviluppato la binocularità, una superficie bidimensionale non è più così interessante per lui. Tramite l'indagine visiva dello spazio è ora in grado di capire dove sono localizzate le cose e di ottenere informazioni sulla solidità e presenza di oggetti e persone.

Per lui è importantissimo guardare mentre tocca, odora, gusta - per mettere in relazione tutti gli input e memorizzare i dati. In seguito gli basterà vedere un oggetto per riconoscerlo in tutti i suoi aspetti tattili, olfattivi e gustativi perché integrerà l'immagine dell'oggetto con le informazioni già memorizzate: non vorrà bere uno sciroppo amaro una seconda volta!

Un bambino può conoscere tutto ciò che vede e comprende: tutto ciò che conosce determina la sua intelligenza culturale. Ogni stimolo diverso, ogni materiale, odore o sapore sono informazioni importantissime per il suo data-base.

Anche la diversità di colore è un'informazione: è in grado di captare tutte le differenze di tinta di colori molto saturi.

1 anno

VARIAZIONI DI CHIAREZZA E SATURAZIONE

Il suo sistema visivo è completo e vede come un adulto.

Tra uno e due anni raggiunge il pieno controllo dei muscoli oculari e può mettere a fuoco oggetti a qualunque distanza.

Distingue bene forme diverse: cerchio, quadrato, e preferisce oggetti molto colorati.

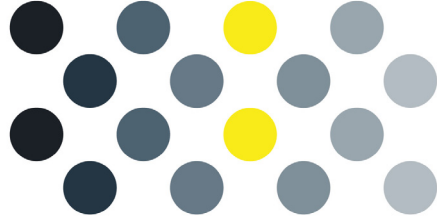
Il bambino è in grado di distinguere tutti i colori e di apprezzarne le differenze, anche se non è ancora in grado di pensare il colore separato dal supporto e quindi di nominarlo.

Contrasti cromatici di tinta, di chiarezza e di saturazione

I colori cominciano a diventare informazioni da discriminare, il suo panorama cromatico deve comprendere tutti i colori, da quelli primari a quelli secondari, da quelli ad alta saturazione a quelli più neutri.



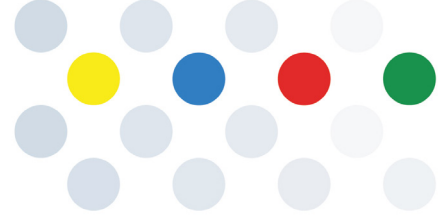
PERCEZIONE
STIMOLO



ALTISSIMI CONTRASTI DI CHIAREZZA DAL 100% AL 50% TRA FIGURA E FONDO



PERCEZIONE
STIMOLO



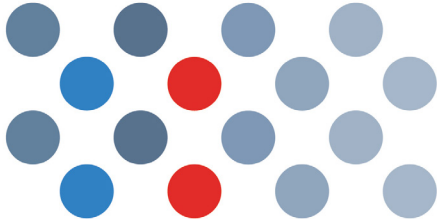
COLORI PRIMARI E BASSISSIMI CONTRASTI DI CHIAREZZA DAL 15% AL 5%

0-15
GIORNI

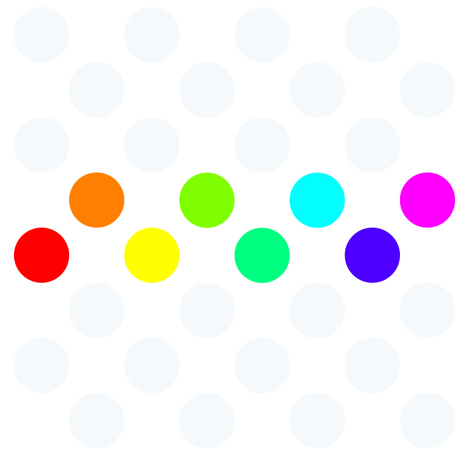
2-3
MESI



PERCEZIONE
STIMOLO



ALTI CONTRASTI DI CHIAREZZA DAL 50% AL 30%



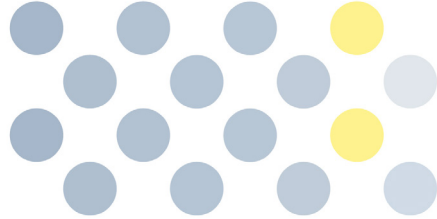
DIFFERENZE DI TINTA FRA COLORI PRIMARI E SECONDARI

15
GIORNI

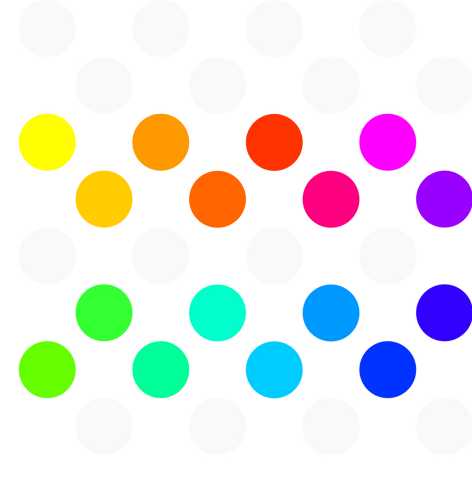
4-6
MESI



PERCEZIONE
STIMOLO



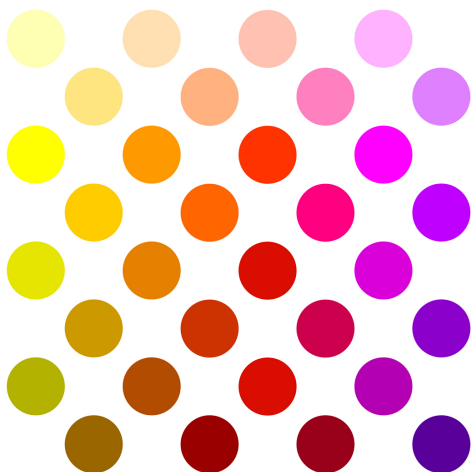
CONTRASTI MEDI DI CHIAREZZA (DAL 30% AL 15%) TRA FIGURA E FONDO



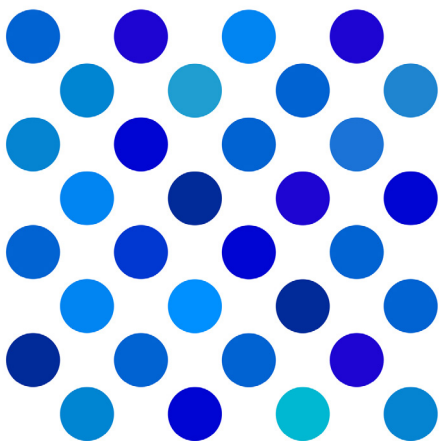
DIFFERENZE DI TINTA FRA TUTTI I COLORI PURI

1
MESE

9-12
MESI



1
ANNO



VARIAZIONI DI FINITURA SUPERFICI LISCE / LUCIDE / OPACHE / TRASPARENTI

1-3
ANNI

1-3 anni VARIAZIONI DI FINITURA SUPERFICI LISCE / LUCIDE / OPACHE / TRASPARENTI

Tra uno e due anni il bambino raggiunge il pieno controllo dei muscoli oculari, e riesce a distinguere e a seguire il movimento di oggetti lontani e a riconoscerne distintamente i colori.

Verso i due anni è in grado di discriminare perfettamente tutti i colori, distingue bene differenze di tinta, di chiarezza e di saturazione ed è in grado di appaiare forme e colori. Prima dei tre anni comincia a riconoscerli e a nominarli. A tre anni utilizza intenzionalmente i colori, ed è in grado di esprimere le sue preferenze cromatiche.

Crescendo la percezione del colore sarà sempre meno una sensazione emozionale e sempre più una attività cognitiva.

Dopo i tre anni gli schemi policromatici non sono più informativi per lui, ha bisogno di altre informazioni ed è pronto a distinguere altri aspetti di un oggetto: la finitura superficiale e il materiale.

Oggetti di un unico colore e di diverso materiale (monocromatici e polimaterici) portano in secondo piano il colore e gli consentono di apprezzare differenze di materiale: legno, plastica, metallo; e di finitura: lucido, opaco, ruvido...

BIBLIOGRAFIA

Occhio, cervello e visione, David H. Hubel – Zanichelli Editore 1989

Forma e Colore nel mondo visivo dei bambini, Giorgio Tampieri – Cappelli Editore 1970

Il test dei Colori, Max Lusher – Casa Editrice Astrolabio 1976

La scoperta del bambino, Maria Montessori – Garzanti 1999

L'Alba dei sensi, le percezioni sensoriali del feto e del neonato, Etienne Herbinet e Marie C. Busnel – Cantagalli 2000

Coloured Lighting, Urban Underground and Human Beings: relationship inquiry through showcase analysis

ABSTRACT

The contemporary city appears as a chaotic entity, in continuous evolution and growth, with an increasing request of fast connections: for this reason a high number of design efforts are dedicated to support mobility flows on long/medium distances, favouring the use of underground spaces. These new infrastructures are perfect and efficient public interiors, conceived as “machine spaces” and designed ergonomically for a stereotype traveller [1]. As an opposite trends, several undergrounds were designed taking into account the qualitative perception of the space: they are completely transformed in containers of high-quality experiences for positive waiting periods especially through coloured and varied lighting. Quantity, intensity and distribution of light and also the dynamics of both the chromatic colour temperature (CCT) of white light and the hue of the coloured lighting can create a more interesting and comfortable environment. This paper analyses the impact of coloured lighting on the perception of the users through a showcase analysis and describes the relationship with human beings and environment in order to prefigure new possible insights for high quality public indoor urban environments.

1. METHODOLOGY

The methodology of this study is based on a multi-disciplinary bibliographic review in the fields of colour, light, perception, environmental psychology. The aim is to understand the relationship between human beings and built underground public interiors under certain lighting conditions. The paper is organized in a prior part concerning the literature review and a secondary part of showcases’ analysis using three main factors:

- **Coloured lighting (CL):** the natural/artificial, the cool/warm CCT, the brightness/intensity, the distribution of light in a balance of variety and contrast and a balance of unity and complexity, the chromatic complementary selection, the symbolic/artistic value, the way-finding value, the dynamics, the enhancement of architecture.
- **Urban underground (UU):** the environment, the spaciousness, the enhanced architecture and materials, the identity, the animation.
- **Human beings (HB):** evaluative impressions such as pleasant, interesting, comfortable, safe; opposite feeling such as arousing-calming.

2. INTERACTION BETWEEN HUMAN BEINGS, ENVIRONMENT, LIGHT

The focal point of this paper is the investigation of the reciprocal relationship of CL + UU + HB with the aim to understand what kind of lighting attributes are preferred and what kind of lighting scenarios can define a more comfortable, interesting or safe environment.

2.1 UU + HB

In the big urban areas, the necessity of new infrastructures to support mobility flows of people is an emergent and spread phenomena. The evolution of the city is based on connective networks into urban anonymous locations, enormous underground pathways, dark galleries into the bowels of the earth and connective corridors that host nearly millions of passengers each day for a short period of transit. Constantly lit by artificial lighting, the underground spaces are often perceived negatively because their features are too unnatural and poorly designed: these places shows a lack of identity, because they are not characterized by the people that inhabit them, they are not relational because they do not create reciprocal relationship between users and they do not represent historical or cultural references. According to Marc Augè, these “*non-places*” are built for a stereotype user

in order to create efficient structures based on standards and ergonomics parameters: everything is calculated for the maximum result in terms of decibel, lux, length of pathways, typologies and quantity of information given [1].

2.2 HB + UU

The underground stations are exchange zones of individuals, "*terrain vague*" made of casual social meeting and rigid behaviours because they are strictly regulated by few but mandatory rules. Despite of the fact that the passenger of the subway is thought as a common subject or just a client of a service, in the book "*Un ethnologue dans le metro*", Marc Augè focus on some behaviours of the travellers of the subway in a very iconic way. He describes the repeated social rites that take place, day by day, in the urban playground of the underground stations: the activity is recurrent, regular and without surprises to the observers, every transit is repeated equally each day. The ritual and social paradox of the subway is that all individuals are alone in their activity but in the meanwhile they live a social and collective situation: they are a crowd without participating to any feast but they are also alone without being isolated [2]. The users of the subway deal with time and space adapting himself to the situation and being somehow obliged by a chronic hurry, moving quickly in the corridors and on the stairs. This particular places of interchange are very meaningful because they symbolize the space where people pass from an activity to another, performing instrumental behaviours, moving simply from one place to another but generally transforming their social rules.

2.3 CL + HB

Light is an indispensable environmental input for human beings, with physiological and psychological effects [3]. Primary importance of light for human beings is vision in order to see, understand and use the space, orient by perceiving physical surroundings, limits and details. More than vision, light has psychological effects on human beings because it can foster a sense of safety and security, contributing to the comfort perceived. In addition to this, the quantity and colour of light arouses definite emotional reactions and aesthetic preferences somehow related to our emotional and instinctive senses [4]. More in general, the information of the perceived urban environment is codified by the human visual system that interprets certain regularities in the luminous phenomena in relation to three characteristics of light: intensity, wavelength and distribution in space. The intensity refers to the perceived luminance (brightness) of objects and surfaces: it is a subjective factor because it is an interpretation modified by psychological factors.

The wavelength enables the understanding of colours and is related to the relationship between the light spectrum emitted and the light spectrum reflected by the objects and surfaces in the space. The distribution of light contributes to the making sense (legibility, coherence, complexity and mystery) [5] of the urban environments: it dynamically shapes the environment itself, showing or hiding certain information, dimensioning its volume, guiding the eyes in understanding it, suggesting its atmosphere.

2.3.1 CL + HB: Perception of light and its effects

The majority of the studies that aimed to systematize the relationship between perceived attributes of lighting and emotional reactions revealed that people use brightness and distribution of lighting as a basis for their judgments about interior spaces. Moyer stresses that light has the capability to create shape and emotional responses through the use of compositions and organization of lighting elements [6].

The research of Flynn connects lighting conditions to users' mood: non-uniform lighting generates relaxation and bright and uniformly lit interiors boost the feeling of spaciousness [7]. More than this, his researches pointed out that relaxation is related to non-uniform wall lighting, perceptual clarity to higher horizontal lighting in a central location, spaciousness to uniform lighting and bright walls [8]. The Bartlett group's studies concluded that people generally prefer brightly lit interiors and, according to Moyer, they are attracted by brightly lit objects more than by softly lit objects. On the other hand too high contrast lighting scenes creates confusion and it is necessary a lower lighting between the different spots to form visual bridges in the view. The review of literature reveals also that lighting composition and direction can be useful for safety and security perception, reducing the fear of crime by increasing the visibility, decreasing the opportunities for criminal acts and also strengthening the community confidence, cohesion and social control [9].

2.3.2 CL + HB: Perception of colours and its effects

Literature reveals that most people have similar emotional reactions to different colours: this is explained by several psychologists as the result of cultural learning. On the other hand, cross-cultural studies concluded that emotional reactions of people to colours are more innate than learned. Heinrich Frieling [10] presented the findings of a study on the psychological effects of coloured light on human beings. The subjects of this study were asked to look into red, yellow,

green, and blue light. This study revealed that red is a stimulating colour, yellow is a tensing colour but releasing at the same time, violet-blue increases the inner reactivation, concentration and calmness and green stimulates similar emotions as a balanced and diffused light. Studies have also shown that human beings require a balance of unity and complexity in the built-environment because the natural conditions humans beings are used to are with changing variables while the unnatural conditions are the static or too chaotic ones. Faber Birren [11] stresses that people expect all senses to be moderately stimulated at all times in the built-environment: the lack of complexity is generally not preferred and results in adverse psychological reactions. Conversely, human beings tend to get easily confused when they are subjected to different, incoherent visual stimuli. For this reason, a balanced constantly changing environment can determine normal consciousness and positive, aroused perception. In lighting design, Mahnke [12] stresses that in the total environment there should be colours in changing degrees of lightness (light and dark), CCT (warm and cool), and intensity (strong and weak), providing a good balance of variety and unity: variety is necessary for attraction and interest; unity is essential for a favourable impression.

3. INTERNATIONAL CASE STUDIES OF UNDERGROUND URBAN INTERIORS

The selected and analysed showcases listed below are some of the best practises useful to understand how light and colours can create comfortable and high quality environments.

3.1 Berlin, Potsdamer Platz Station

Since the summer of 2000 the Potsdamer Platz in Berlin has built three Heliobus Light Pipes, respectively 14 metres, 17 metres and 21 metres high. They are the key element of the architectural design for the remodelled square because of their iconic structure but also for their sustainable function. They connect the surface level architecture and the underground station below providing the necessary light during the day: the aesthetics of the Light Pipe is achieved by the use of Heliobus technology, using direct sunlight as the prominent source and reflecting the rays inside a lined glass tube covered internally by a high reflective material [13]. The sustainability of the lighting project is insured by the high levels of transferred light from outdoor to interior spaces using almost no energy during the day. Moreover natural light provides very changeable effects in intensity (light and darkness) and CCT variations according to solar

incidence at different daytimes.

3.2 Munich, Westfriedhof Subway Station

The forty years old subway station “Westfriedhof” (opened in 1971), located at the border of the districts “Neuhausen-Nymphenburg” and “Moosach” in Munich, was re-designed in 1998 by the cooperation of the architecture office Auer-Weber and the municipal Underground Department. Moreover the MVG commissioned the lighting designer Ingo Maurer with illuminating the platforms of the underground station [14]. He conceived a strong lighting design atmosphere, creating a place that conveys pleasant and comfortable feelings. Above the platform they installed eleven oversized concave aluminium luminaries, each measuring 3.80m in diameter with differently lacquered interiors, bathing the station in blue, red and yellow light and dividing the platform into different colour shadings. The walls and the ceiling are drenched in blue light and lend the station, that is completely realized in concrete, the character of a cave, whereas the platform itself is rather bright. Despite the spotlights there are no dark corners. The lighting project elevates the platform to a stage and immerses it in a warm light: rather than feeling exposed, the waiting passengers feel a sense of protection.

3.3 Munich, Freiheit Station

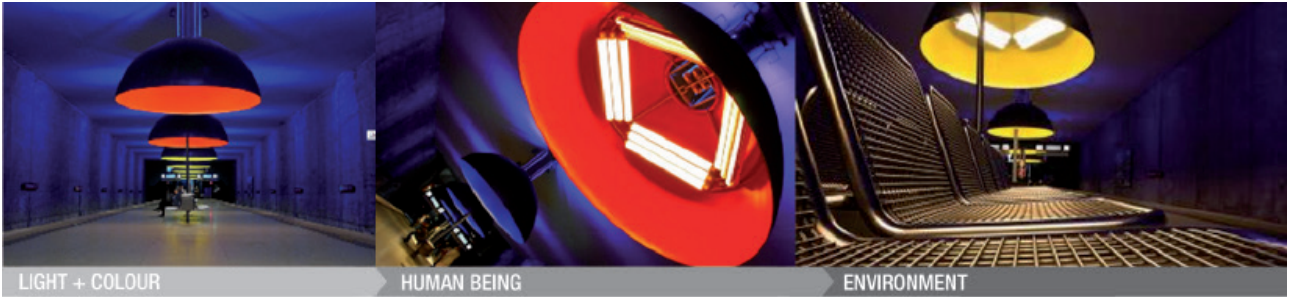
Another interesting lighting work realized by Ingo Maurer is the Freiheit station of Munich. The aim was to lend the station a fresh, cheerful character, modernizing it with a distinctive look through both lighting and coloured surface design of ceiling, walls and floor. The lighting designer installed 3200 mirror elements on the roof using 204 square caissons and creating a sense of great openness reflecting and doubling the space. Two complementary colours dominate the scene creating an interesting chromatic scenario with a provoking and entertaining vivid atmosphere. A luminous yellow shines from the large walls behind the tracks; the pillars, which are covered with blue tiles, are lit by an appropriate LEDs lighting that also intensifies their colour. The remaining walls and floor are covered by a unique silvery-grey material. Moreover square cases for the light sources are arranged irregularly on the ceiling, adding a dynamic aspect to the platform [15].

3.4 Oklahoma, Light Gallery Underground

Designed in 2007 by the office Elliott + Associates Architects, this underground series of passages located in Oklahoma City and known as “La Conncourse” use coloured light to orient, give information and identify specific functions of each corridor. The coloured lighting has a functional meaning, useful to enhance the



<p>LIGHT + COLOUR</p> <p>natural / artificial cool/warm CCT brightness / intensity variety + contrast</p>	<p>HUMAN BEING</p> <p>comfortable arousing / interesting safe pleasant</p>	<p>ENVIRONMENT</p> <p>- animation spaciousness identity</p>	<p>Figure 1 - Berlin, Potsdamer Platz Station, Heliobus Light Pipe</p>
--	---	--	--



<p>LIGHT + COLOUR</p> <p>variety + contrast unity + complexity complementary chromatic selection symbolic / artistic value</p>	<p>HUMAN BEING</p> <p>arousing / interesting comfortable arousing / calming</p>	<p>ENVIRONMENT</p> <p>animation space enhancement identity space enhancement</p>	<p>Figure 2 - Munich, Westfriedhof Subway Station, Auer-Weber</p>
---	--	---	---



<p>LIGHT + COLOUR</p> <p>brightness / intensity variety + contrast complementary chromatic selection enhancing architecture and materials</p>	<p>HUMAN BEING</p> <p>comfortable interesting arousing / interesting</p>	<p>ENVIRONMENT</p> <p>spaciousness identity identity space enhancement</p>	<p>Figure 3 - Munich, Freiheit Station</p>
--	---	---	--



<p>LIGHT + COLOUR</p> <p>wayfinding value symbolic value</p>	<p>HUMAN BEING</p> <p>interesting pleasant</p>	<p>ENVIRONMENT</p> <p>identity space enhancement</p>	<p>Figure 4 - Oklahoma City, Light Gallery Underground</p>
---	---	---	--



<p>LIGHT + COLOUR</p> <p>symbolic / artistic value dynamics</p>	<p>HUMAN BEING</p> <p>cultural interest arousing / interesting</p>	<p>ENVIRONMENT</p> <p>identity space enhancement</p>	<p>Figure 5 - Oslo, Nydalen Station</p>
--	---	---	---

perception of the public space and to identify specific zones of the city. It is used to lit the space in a very iconic way but also to communicate with the passers-by, signalling the direction and creating an emotional atmosphere dipped into colours. The lighting sources are coloured fluorescent T8 tubes: blue lighting conduces to institutions, red lighting to hotels and green lighting is used for connective corridors. More than this, the longest gallery is a permanent installation of light. The walls are made of pierced steel, the floor is yellow and the ceiling is backlit with a blue coloured light: when the two colours merge, a white light is created on the opposite wall of the gallery [16].

3.5 Oslo, Nydalen Station

The *"Tunnel of Light"* is a work of art performed in August 2003: light, music, technology and architecture are shaped together as an integral synesthetic whole and they also dynamically interact with the users of the escalator of the Nydalen Station thanks to several sensors integrated in the space. The concept is about guiding the travellers during their daily route into an half a minute experience of dynamic sounds and lights that together perform different seasons. The architect Kristin Jarmund initiated the *"Tunnel of Light"* project cooperating with a group of artists to develop the multimedia concept: the technical light and sound installation is integrated in a 27 metres long translucent glass tunnel wrapped around the station escalator [17]. Lighting and sound installation comprises 800 individually controlled pairs of Cold Cathode light tubes and 44 individually controlled loudspeakers.

4. CONCLUSIONS

To summarize, the schemes show the relationship of CL+UU+HB: specific characteristics of light and colours occur in the specific environment of urban underground with specific effects and impacts on the perception of the space by the users.

BIBLIOGRAPHY

- [1] M. Augè, "Non-Lieux, introduction à une anthropologie de la surmodernité", Le Seuil, 1992.
- [2] M. Augè, "Un ethnologue dans le métro", Hachette, 2001
- [3] F. Birren, "Light, Color, and Environment", New York, Van Nostrand Reinhold Co, 1969.
- [4] P. Zumthor, "Atmosfera", 1st Edn Barcelona; Editorial Gustavo Dili, 2006.
- [5] R. Kaplan & S. Kaplan, S. The Experience of Nature: A Psychological Perspective. Cambridge University Press, Cambridge, 1989
- [6] J. L. Moyer, "The Landscape Lighting Book", John Wiley & Sons, Inc. New York, 1992
- [7] J. E. Flynn, C. Hendrick, T. Spencer, & O. Martyniuk, "A guide to methodology procedures for measuring subjective impressions in lighting", Journal of the Illuminating Engineering Society, 8, 1992, pages 95-110
- [8] J.A. Veitch, & G. R. Newsham, "Determinants of lighting quality I: State of the science." Journal of the Illuminating Engineering Society, 27, 1998, pages 92-106.
- [9] S. Atkins, S. Husain, and A. Storey, "The Influence of Street Lighting on Crime and Fear of Crime", (Crime Prevention Unit Paper 28), London: Home Office, 1991.
- [10] H. Frieling, "Gesetz der Farbe (the Law of Color)". Gottingen: Musterschmidt Verlag 1990.
- [11] F. Birren, "Physiological implication of Colour and Illumination" in The Psychology of Colour and Illumination, May 1969. Retrieved the 23/06/2013 <http://www.ies.org/PDF/100Papers/018.pdf>
- [12] F. H. Mahrke, "Color, Environment, and Human Response: An Interdisciplinary Understanding of Color and Its Use as a Beneficial Element in the Design of the Architectural Environment", John Wiley and Sons Birren, 1996.
- [13] Heliobus, www.heliobus.com/en/products/lightpipe/applications/object1/, retrieved the 14/05/2014
- [14] Westfriedhof Subway Station, http://www.mvv-muenchen.de/static_netzplan/freizeit/images/MVG-Mini_U-Bahnhoefe.pdf, retrieved the 14/05/2014
- [15] Munich, Freiheit Station, <http://www.ingo-maurer.com/en/projects/muenchner-freiheit>, retrieved the 14/05/2014
- [16] Oklahoma City, Light Gallery Underground, <http://www.e-a-a.com/portfolios/underground>, retrieved the 14/05/2014
- [17] Oslo, Nydalen Station, http://www.kjark.no/nydalen_metro_station_oslo_norway, retrieved the 14/05/2014

James Hillman, Psicologia alchemica. Adelphi edizioni, Milano, 2013.

1. INTRODUZIONE

Nel 2010 James Hillman (1926 – 2011), quasi 60 dopo Psicologia e Alchimia di Gustav Jung, ha presentato la sua versione riguardo le corrispondenze tra gli stadi e i colori dell'opus alchemico e i momenti dell'opus analitico in: Psicologia alchemica, (edizione italiana con traduzione di Adriana Bottini per Adelphi Edizioni, Milano, 2013).

Hillman è stato un intellettuale di indiscussa fama e cultura, allievo di Jung ha diretto lo 'Jung Institut' di Zurigo, è stato professore nelle maggiori università americane, conferenziere e saggista, ha fondato la cosiddetta 'psicologia archetipica'.

In questo libro Hillman ha radunato e collegato numerosi lavori, articoli e testi di conferenze sull'argomento, sviluppati tra il 1968 e il 2004, al fine di dimostrare che il linguaggio alchemico è

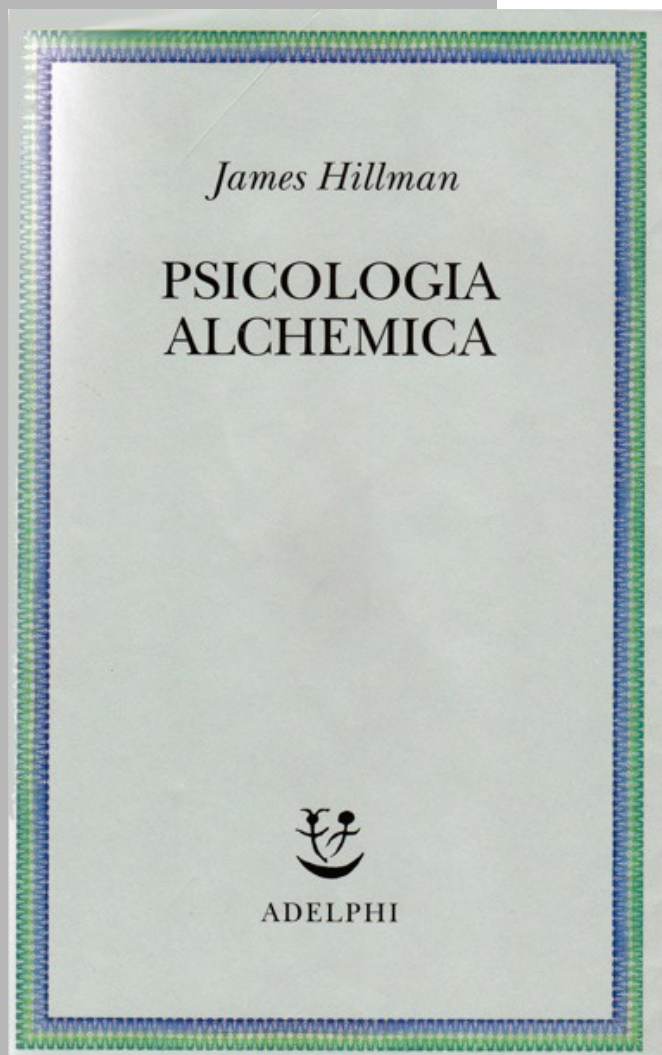
*"una modalità di terapia,
è terapia in sé".*

Il concetto di Hillman riguardo ai colori è che

"dal punto di vista culturale non sono qualità secondarie, riconducibili a sensazioni fisiologiche del sistema nervoso di un soggetto percipiente, ma sono il mondo stesso. Rappresentano cioè la realtà fenomenica del mondo, il modo in cui il mondo manifesta se stesso e, in quanto agenti operanti nel mondo, ne sono i principi formativi primari".

La differenziazione archetipa

In contrasto con il consueto modo di vedere i colori derivato dalla filosofia occidentale di Newton, Locke, Berkeley e Kant - che ritenevano che i colori non fossero inerenti agli oggetti, bensì qualità secondarie dovute all'azione della luce sulla nostra vista soggettiva - l'alchimia ritiene che i mutamenti dei colori rivelano il mutamento dell'esistenza. Hillman applica questo concetto alla psiche:



"I colori sono un primario modo di presentarsi della differenziazione archetipa, ciascun colore una celebrazione della sensualità del cosmo, ciascuna sfumatura e tonalità capace di tingere la psiche con una particolare gamma di umori e di legarla al mondo attraverso particolari affinità. Umori e affinità che diventano il nostro gusto, le nostre aversioni e passioni".

Nigredo (nero), albedo (bianco) e rubedo (rosso) sono i tre colori principali dell'opus alchemico a cui Hillman aggiunge la citrinitas (giallo), presente nei testi fino al XVI secolo e poi soppresso, e il blu a cui dedica molte pagine.

Bianco sale

Curiosamente non esordisce con la fase della nigredo, con cui inizia ogni trattato di alchimia, ma con un certo tipo di bianco che chiama "la sofferenza del sale", un bianco inteso come fissazione, stato fisico e mentale da sciogliere, massa confusa metafora dei momenti iniziali del processo psichico, in cui tutto è ancora incerto e passivo.

Nero dissolvente

Quindi affronta il nero:

"la metafora dello stato depressivo, confuso, pessimista, dell'informe, del pensiero negativo, amato da tutti i non conformisti che poi rimangono intrappolati nella loro identificazione con il nero, colore inflessibile, ostinato e fondamentalista".

A queste considerazioni aggiunge l'avvertenza che la nigredo è fondamentale, perché provoca quella dissoluzione che rende possibile il cambiamento psicologico.

Blu immaginativo

Tra il nero e il bianco inserisce il blu, in cui la disposizione esistenziale depressiva del nero si scioglie in tristezza; colore puritano e malinconico, della sobrietà e della saggezza, che rappresenta l'immaginazione.

Bianco argento

La fase al bianco, albedo, descrive il secondo tipo di bianco, quello connesso all'argento alchemico, corrispondente simbolicamente al cervello (così come l'oro corrisponde al cuore): colore della luna e della follia (in inglese lunacy), della riflessione e della parola. In analisi significa "parlare di ciò che sta avvenendo ora" e rappresenta la transizione dalla fantasia passiva all'immaginazione attiva.

Giallo conoscenza

La fase al giallo, citrinitas, manifesta:

"Il procedere del tempo, quando le cose si corrompono marciscono, si decompongono; è un colore caldo, maleodorante, maschile, attivo. Nell'analisi (psicoanalitica) introduce il dolore della conoscenza e la complicazione delle emozioni";

mentre inteso come oro esprime sentimenti di bontà, integrità, gioia, realizzazione.

Centralità del percorso

Hillman volutamente non giunge alla fase al rosso, la rubedo, il lapis, fase finale dell'opus, che è rossa; krasnyy, come dicono i russi in una unica parola che significa 'rosso' e 'bello'. Infatti dal suo punto di vista *"l'importante non è la meta ma è il percorso"*, benché citi Jung per il quale la rubedo rappresenta un'attività libidica, un movimento *"nella parte infrarossa dello spettro archetipo, dove prevale l'istinto"*.

Al termine dell'analisi delle fasi alchemiche e dei loro colori Hillman afferma che ciascuna fase è separabile e indipendente da una sequenza temporale, e che la meta è immaginaria e mitica, fuori dal tempo, significativa solo per indirizzare il percorso.

In conclusione è un libro appassionato e denso, un erudito concentrato di informazioni, citazioni, rimandi e connessioni, con un ricco apparato di note. A mio parere di non facile lettura, sia per l'argomento, sia per lo stile iperbolico della scrittura, che l'autore adotta per un nuovo metodo psicologico basato sulla

*"narrazione di storie. . . amplificandone il volume con somiglianze, parallelismi, analogie",
un somma faticosa di brani e riferimenti scelti "per invitare, sedurre, ammaliare, esaltare
e convincere con l'arte della retorica, a volte, con la poesia".*



GRUPPO DEL COLORE
ASSOCIAZIONE ITALIANA COLORE

www.gruppodelcolore.it

