



# CdC2023 - COLOR CONFERENCE

15-16 September 2023

Politecnico di Milano - Polo Territoriale di Lecco  
Via Gaetano Prevati, 1/c, 23900 Lecco (Lake Como), Italy

## BOOK OF ABSTRACTS

IN COLLABORAZIONE CON  
IN COLLABORATION WITH  
Associação Portuguesa da Cor (PT)  
Colour Group (GB)  
Forum Farge (NO)  
pro colore (CH)  
Swedish Colour Centre Foundation (SE)

CON IL PATROCINIO DI  
WITH THE PATRONAGE OF  
Associazione Italiana di Archeometria-AIAr  
Associazione Italiana di Illuminazione-AIDI  
Gruppo Italiano International Institute for  
Conservation-IGIC  
International Colour Association-AIC  
Società Italiana di Design-SID  
Società Italiana di Ottica e Fotonica-SIOF

### **Presidente/Chair**

Andrea Siniscalco, Politecnico di Milano, IT

### **Comitato di Programma/Program Committee**

Gianluca Guarini, Politecnico di Milano, IT  
Albana Muco, Gruppo del Colore - Associazione Italiana Colore, IT  
Marcello Piccolo, IFAC-CNR, IT

### **Segreteria Organizzativa/Organizational Secretariat**

Albana Muco, Gruppo del Colore – Associazione Italiana Colore, IT

### **Comitato Scientifico/Scientific Committee**

Giuseppe Amoroso, Dipartimento di Design – Politecnico di Milano, IT  
Kine Angelo, Norwegian University of Science and Technology, NO  
Fabrizio Apollonio, Università di Bologna, IT  
John Barbur, City University London, UK  
Laura Bellia, Università di Napoli Federico II, IT  
Berit Bergstrom, Swedish Colour Centre Foundation, SE  
Janet Best, Natific, GB  
Marco Bevilacqua, Università di Pisa, IT  
Carlo Bianchini, Sapienza Università di Roma, IT  
Cristian Bonanomi, Gruppo del Colore – Associazione Italiana Colore, IT  
Valérie Bonnardel, University of Winchester, GB  
José Luis Caivano, Universidad de Buenos Aires, AR  
Cristina Maria Caramelo Gomes, University of Lisbon, PT  
Antonella Casoli, Università di Parma, IT  
Céline Caumon, Université Toulouse2, FR  
Filippo Cherubini, IFAC-CNR, IT  
Vien Cheung, University of Leeds, UK  
Verónica Conte, Universidade de Lisboa, PT

Elisa Cordero-Jahr, Universidad Austral de Chile, CL  
Oswaldo Da Pos, Università degli Studi di Padova, IT  
Christine Fernandez-Maloigne, University of Poitiers, FR  
Francesca Fragliasso, Università di Napoli Federico II, IT  
Davide Gadia, Università degli Studi di Milano, IT  
Margarida Gamito, Universidade de Lisboa, PT  
Martinia Glogar, University of Zagreb, HR  
Yulia A. Griber, Smolensk State University, RU  
Jon Hardeberg, Norwegian University of Science and Technology, NO  
Takahiko Horiuchi, Chiba University, JP  
Francisco Imai, Canon, US  
Maria João Durão, Universidade de Lisboa, PT  
Agata Kwiatkowska-Lubańska, Academy of Fine Arts, Kraków, PL  
Mette L'Orange, University of Bergen, NO  
Guy Lecerf Université Toulouse2, FR  
Maria Dulce Loução, Universidade de Lisboa, PT  
Veronica Marchiafava, Gruppo del Colore – Associazione Italiana Colore, IT  
Manuel Melgosa, Universidad de Granada, ES  
Fernando Moreira da Silva, School of Architecture – University of Lisbon  
Dimitris Mylonas, University College London, GB  
Gabriela Nirino, University of Buenos Aires, AR  
Galina Paramei, Liverpool Hope University, GB  
Carinna Parraman, University of the West of England, UK  
Laurence Pauliac, Historienne de l'Art et de l'Architecture, Paris, FR  
Giulia Pellegri, Università degli Studi di Genova, IT  
João Pernão, Universidade de Lisboa, PT  
Luciano Perondi, Università IUAV di Venezia, IT  
Alice Plutino, Università degli Studi di Milano, IT  
Fernanda Prestileo, ICVBC-CNR, IT  
Barbara Radaelli-Muuronen, Helsinki Art Museum, FI  
Katia Ripamonti, Cambridge Research System, GB  
Alessandro Rizzi, Università degli Studi di Milano, IT  
Michele Russo, Sapienza Università di Roma, IT  
Miguel Sanches, Instituto Politécnico de Tomar, PT  
Jodi L. Sandford, Università di Perugia, IT  
Verena M. Schindler, AIC SG Environmental Colour Design, Zollikon, CH  
Zélia Simões, CIAUD-Faculty of Architecture, Lisbon University, PT  
Gabriele Simone, Purple S.r.l., Università degli Studi di Milano, IT  
Gennaro Spada, Università di Napoli Federico II, IT  
Roberta Spallone, Politecnico di Torino, IT  
Elza Tantcheva, Colour Group, GB  
Justyna Tarajko-Kowalska, Cracow University of Technology, PL  
Francesca Valan, Studio Valan, IT  
Eva Valero, University of Granada, ES

TEMI DI INTERESSE

1. **Colore e misura/strumentazione.** Colorimetria, fotometria e atlante dei colori: metodo, teoria e strumentazione; controllo qualità e coloranti alimentari, tinture, colore biologico e sostenibile.
2. **Colore e digitale.** Riproduzione, gestione, correzione digitale del colore, elaborazione delle immagini, grafica, fotografia, produzione di film e video, stampa e stampa 3D, visione artificiale, realtà virtuale, imaging multispettrale, visualizzazione dei dati. Imaging del campo luminoso. Fusione multi-sensore. Localizzazione del colore, riconoscimento, imaging HDR, sistemi ADAS.
3. **Colore e illuminazione.** Metamerismo, resa cromatica, adattamento, costanza cromatica, apparenza, illusioni, memoria e percezione del colore, colore in ambienti extra-atmosferici, lighting design, tecnologia dell'illuminazione, comfort visivo.
4. **Colore e fisiologia.** Meccanismi della visione nei loro aspetti sperimentali e teorici, visione e apparenza del colore, deficit, anomalie, aspetti clinici e biologici, sinestesia, salute, benessere.
5. **Colore e psicologia.** Fenomenologia dei colori, armonie cromatiche, colore e forma, aspetti percettivi, emotivi, estetici e diagnostici.
6. **Colore e produzione.** Alimenti e bevande, agricoltura, tessile, materie plastiche, ceramica, vernici, gemmologia, colore nell'industria alimentare.
7. **Colore e restauro.** Archeometria, materiali pittorici, diagnostica e tecniche di conservazione, restauro e valorizzazione dei beni culturali.
8. **Colore e ambiente.** Rappresentazione e disegno, urbanistica, progetto del colore, architettura, design degli interni, paesaggi e orticoltura, colore e sintassi architettonica, identità territoriali, biodiversità.
9. **Colore e design.** Arredo, CMF design, moda, tessuti, texture, cosmetici, food design, museografia.
10. **Colore e cultura.** Arts and Crafts, storia, filosofia, estetica, etnoantropologia, graffiti, geologia, sociologia, lessicologia, semantica, antropologia della visione, patrimonio e cultura del cibo, denominazione dei colori.
11. **Colore e educazione.** Pedagogia, didattica del colore, educazione estetica, educazione artistica.
12. **Colore e Comunicazione/Marketing.** Grafica, comunicazione, packaging, lettering, visibilità, pubblicità.
13. **SESSIONE SPECIALE: Colore per la bellezza, cosmetica e acconciatura.** La bellezza è un argomento ampio studiato nell'ambito dell'estetica, della cultura, della psicologia sociale e della sociologia. La scienza e tecnologia cosmetica mirano alla bellezza ed è sono parte fondamentale nella nostra società.

TOPICS OF INTEREST

1. **Color and Measurement/Instrumentation.** Colorimetry, photometry and color atlas: method, theory and instrumentation; quality control and food coloring, dyes, organic and sustainable color.
2. **Color and Digital.** Reproduction, management, digital color correction, image processing, graphics, photography, film and video production, printmaking and 3D print, artificial vision, virtual reality, multispectral imaging, data visualization. Light field imaging. Multi-sensor fusion. Color localization, recognition, HDR imaging, ADAS systems.
3. **Color and Lighting.** Metamerism, color rendering, adaptation, color constancy, appearance, illusions, color memory and perception, color in extra-atmospheric environments, lighting design, lighting technologies, visual comfort.
4. **Color and Physiology.** Mechanisms of vision in their experimental and theoretical aspects, color vision and color appearance, deficiencies, abnormalities, clinical and biological aspects, synesthesia, health, well-being.
5. **Color and Psychology.** Phenomenology of colors, color harmonies, color & form, perceptive, emotional, aesthetic and diagnostic aspects.
6. **Color and Production.** Food and beverages, agriculture, textiles, plastic materials, ceramics, paints, gemology, color in the food industry.
7. **Color and Restoration.** Archaeometry, painting materials, diagnostics and techniques of conservation, restoration and enhancement of cultural heritage.
8. **Color and Environment.** Representation and drawing, urban planning, project of color, architecture, interior design, landscapes & horticulture, color and architectural syntax, territorial identities, biodiversity.
9. **Color and Design.** Furniture, CMF design, fashion, textiles, textures, cosmetics, food design, museography.
10. **Color and Culture.** Arts and crafts, history, philosophy, aesthetics, ethno-anthropology, graffiti, geology, sociology, lexicology, semantics, anthropology of vision, food culture and heritage, color naming.
11. **Color and Education.** Pedagogy, didactics of color, aesthetic education, artistic education.
12. **Color and Communication/Marketing.** Graphics, communication, packaging, lettering, exposure, advertising.
13. **SPECIAL SESSION: Color for beauty, cosmetic and hairstyle.** Beauty is a wide topic studied as part of aesthetics, culture, social psychology and sociology. Cosmetic science and technology aim at beauty and is a key part in our society.

## **INVITED TALKS**

### **Cone fundamentals, colour matching and individual differences**

Andrew Stockman

At its input, daytime colour vision depends on the activations of just three photoreceptor types: the long- (L), middle- (M) and short- (S) wavelength-sensitive cones, each of which responds to light univariantly (i.e., with regard only to the number of photons absorbed). Thus, a knowledge of the three cone spectral sensitivities allows us to predict pairs of lights that should appear the same to the normal or “standard” human observer. The CIE has sanctioned the cone spectral sensitivity estimates of Stockman and Sharpe (2000) and their associated measures of luminous efficiency (Sharpe et al., 2005, 2011) as “physiologically-relevant” standards for colour vision (CIE, 2006). These discrete cone spectral sensitivities—often referred to as “cone fundamentals”—are specified for 2 and 10-deg vision for the mean “standard” observers with normal photopigment genotypes and with average ocular transparencies at 1 or 5-nm steps. These LMS fundamentals can be easily transformed into colour matching functions (CMFs) for any other sets of primaries, such as XYZ (CIE, 2015) or RGB.

While it is important to be able to define the mean CMFs, it is becoming increasingly important to be able to predict the CMFs of individual observers many of which differ substantially from the mean functions. Partly to facilitate this computationally, we have developed formulae that account for the three cone spectral sensitivities, their underlying photopigment spectra and the macular and lens pigment optical density spectra as continuous functions of wavelength from 360 nm to 850 nm with minimal error. These continuous functions enable individual differences to be easily calculated and allow the straightforward generation of non-standard cone spectral sensitivities (and other CMFs) with different macular, lens and photopigment optical densities, and with spectrally shifted L- and M-cone photopigments, such as those found in red-green colour vision deficient observers.

In a recent series of experiments, we have used these continuous functions to analyse colour matching data obtained with a new 11-primary LED-driven colour matching device (LEDMax) and have been able to identify the causes of the individual variations in the matches.

References: Stockman & Sharpe, *Vision Research* (2000) 40, 1711-1737. Sharpe et al., *Journal of Vision* (2005) 5, 948-968; *Color Research & Application* (2011) 36, 42-46. CIE (2006) publication 170-1:2006; (2015) publication 170-2:2015.

### **Colored light as a material.**

Christopher Bauder

In this lecture we invite you to explore the role of light and color in art and life. Light artist Christopher Bauder will present his work and his approach to creating captivating visual experiences with colored light. Bauder will demonstrate how light is not only an aesthetic component, but a strategic device for eliciting and influencing emotions. He will reveal how he employs light, color and motion to craft immersive installations that resonate with the audience on a profound level. You will witness examples of his remarkable work and learn how he integrates art, science and technology to realize his artistic vision.

### **Data visualization with the help of color**

Raimondo Schettini

In today’s data-driven world, the ability to effectively communicate complex information is a crucial skill. One of the most powerful tools at our disposal for conveying data insights is color. This talk aims to explore the role of color in data visualization, specifically focusing on its application without subjective interpretation. We investigate the fundamental principles and techniques behind utilizing color to create impactful data visualizations, we discuss categorical color coding for representing discrete data, and sequential color coding for ordered data. The talk delves into practical examples demonstrating how color choices can impact the interpretation of data to demonstrate that only with an appropriate use color coding we can effectively communicate variations, trends, and patterns in the data.

**COLOR AWARD 2023 / PREMIO COLORE 2023**  
**Gruppo del Colore – Associazione Italiana Colore**  
**GAETANO PESCE**

## ABSTRACTS

**Submission index:** [129], [142], [243], [297], [388], [621], [776], [988], [1070], [1149], [1514], [1535], [1548], [1779], [1928], [2035], [2175], [2351], [2356], [2828], [2854], [2917], [3049], [3376], [3434], [3516], [3525], [3604], [4029], [4071], [4129], [4169], [4342], [4350], [4432], [4672], [5214], [5223], [5259], [5267], [5291], [5354], [5559], [5681], [5764], [6243], [6285], [6471], [6742], [6875], [6989], [7063], [7290], [7474], [7814], [7889], [7901], [8082], [8179], [8437], [8441], [8451], [8774], [8886], [8966], [9135], [9252], [9261], [9340], [9505], [9936], [9976]

### SESSIONE ORALE 2 (ITA)

Paper n° 2854

---

**[2854] *Policromie su intonaco per simulare il paramento lapideo nell'area italiana del Nord-Est***

Luca Scappin (Università IUAV di Venezia).

Sulla base di un approfondito studio delle testimonianze materiche storiche persistenti sulle superfici murarie esterne dell'edilizia di molti centri urbani del Nord-est è possibile evidenziare i caratteri e i significati della rappresentazione di un paramento lapideo ottenuta con materiali più poveri. Il rivestimento ad intonaco si presta, infatti, ad accogliere diverse forme di simulazione di altri materiali, e nel caso della pietra permette di ottenere sia le varietà cromatiche dei litotipi che le forme di lucidatura che simulano la levigatura dei marmi, sia le lavorazioni in rilievo delle superfici che la definizione costruttiva in elementi di dimensioni diverse. La distinzione principale nelle composizioni di finte forme lapidee deve partire dalla caratterizzazione delle zone estese di campitura rispetto agli elementi di disegno architettonico. Le campiture, prevalentemente planari, sono ottenute con materiali aggregati o con pigmenti in affresco riferiti a specifici litotipi, associati in molti casi a lavorazioni e additivi che ne accentuano gli effetti di levigatezza e lucentezza. Tra le rappresentazioni delle forme lapidee che partecipano al disegno architettonico dei fronti si identificano le fasce orizzontali, le angolate e i contorni delle aperture, ciascun tipo ottenuto con modalità legate a variazioni cromatiche, e/o a modellazione del rilievo della superficie. Tra i temi principali di simulazioni di tessiture lapidee si riconoscono, in particolare, le differenti forme di bugnato: nelle varietà di profilo da quello gentile a quello a punta di diamante ottenute soprattutto con finte ombre portate, nei tipi di lavorazione da quello rustico a quello levigato, e nelle variazioni di colore da quello monocromo a quello policromo. Rispetto alle testimonianze materiche persistenti collocabili tra XIV e XX secolo è possibile tracciare una lettura delle tendenze tecniche e cromatiche prevalenti nei vari periodi storici, che sono in relazione con i relativi stili architettonici. Nei secoli del Medioevo e del primo Cinquecento la rappresentazione avviene tramite superfici planari con ampio impiego di colori, mentre nei secoli successivi prevalgono le monocromie e si accentua la superficie lavorata con diversi gradi di rilievo. Lo studio costituisce un diverso approccio alla lettura delle superfici rivestite con intonaco che permette di comprendere le evoluzioni dei gusti, le migrazioni nel tempo di linguaggi dalla pietra all'intonaco, e le intenzioni celate dei costruttori e degli artisti decoratori.

Paper n° 4029

---

**[4029] *La colorimetria come metodo di caratterizzazione per la selezione dei prodotti di consolidamento nell'arte rupestre levantina, il caso del riparo de los Toros del Prado del Navazo. (Albarracín-Teruel)***

Claudia Serrano Aranda (Universidad de Zaragoza) and María Antonia Zalbidea Muñoz (Universitat Politècnica de València).

L'arte rupestre levantina è una manifestazione artistica che sostiene l'espressione di idee del nostro passato più remoto. Pertanto, il suo messaggio e la sua interpretazione sono considerati importanti quanto riguarda la conservazione dell'opera. Il riparo de los Toros del Prado del Navazo fa parte del complesso di ripari con pitture rupestri levantine situato nel Parco Culturale di Albarracín (Teruel). La maggior parte delle pitture levantine si trovano in ripari all'aperto, a causa di questa singolarità, sia la policromia che il supporto tendono a perdere le caratteristiche estetiche originarie, soprattutto l'intensità del colore. Quindi è fondamentale, sia ai fini documentali che conservativi, misurare i valori colorimetrici di questi beni. Le misurazioni del colore consentono di controllarne il comportamento nel tempo e verificare i risultati cromatici di futuri interventi (come il consolidamento, se necessario). Nell'ambito del progetto 'Análisis y plan de prevención para la conservación del arte rupestre de la Sierra de Albarracín' dell'Università di Saragozza, è stato effettuato uno studio colorimetrico per caratterizzare e successivamente selezionare i prodotti di consolidamento a usare sul supporto delle pitture rupestri del riparo del Navazo. Questa ricerca è uno studio preliminare non invasivo che permette di selezionare l'impatto colorimetrico dei prodotti consolidanti che possono essere applicati per preservare dette pitture. I prodotti su cui si è basata questa ricerca sono stati: Nano Estel® (CTS), Wacker OH100® (Wacker), Tecnadis Solidus® (Tecnan), Nanorestore® (CTS). I prodotti sono stati applicati -con metodo wet on wet- in provini cubici di pietra simile all'originale applicati a pennello in proporzione del 100% (eccetto Nano Estel al 25%). Lo studio colorimetrico è stato effettuato con l'Eye-One-Defined (X-Rite®) e il Software i1Profiler®-v1.8.2, i cui risultati sono stati interpretati con il sistema CIEL\*a\*b\* e completati dalla microscopia digitale (DigiMicroscope USB Reflecta®), microscopia elettronica a scansione con diffrazione di raggi X (Hitachi® S4800). Dopo l'applicazione dei prodotti consolidanti e le misurazioni colorimetriche prima e dopo il trattamento, i provini sono stati sottoposti a cicli di invecchiamento accelerato in camera climatica (KMF240 Binder®) secondo la norma ASTM D1183-03:2019. Dopo questo processo, sono state eseguite nuovamente misurazioni del colore e della microscopia, sia digitale che elettronica, per valutare questi prodotti. L'utilizzo della colorimetria come tecnica non invasiva per la selezione dei prodotti consolidanti ha contribuito a escludere prodotti che, a priori, erano ritenuti ottimali. Pertanto, questa tecnica si è rivelata una procedura di caratterizzazione preliminare nella selezione dei prodotti per il consolidamento non solo del riparo de los Toros del Prado del Navazo ma di ripari con caratteristiche molto simili che si trovano nel Parco Culturale di Albarracín.

Paper n° 9261

---

**[9261] Il colore della scagliola: casi studio di realizzazione e restauri dei "cristalli di gesso"**

Paolo Bertelli (Università Ca' Foscari, Venezia), Paola Artoni (University of Verona), Ermanno Poletti (Liceo Artistico Giulio Romano di Mantova), Giulio Pojana (Università Ca' Foscari Venezia), Dafne Cimino (Università di Verona), Maria Labate (Università di Torino), Maurizio Aceto (Università del Piemonte Orientale) and Angelo Agostino (Università di Torino).

Il contributo intende soffermarsi sull'antica tecnica della scagliola, variamente definita dalle fonti, tra l'altro, come mistura, meschia, pasta di marmo, pietra di luna, gesso Atlante, vetro di olaria, pietra speculare, cristallo di gesso, ma anche vetro di Maria, specchio d'asino, Bossi work e Stuckmarmor, presentando alcuni esempi dell'esito della lavorazione che ancora oggi avviene in alcune botteghe italiane di alto artigianato. Le scagliole, nate per simulare le tarsie marmoree, sono state in alcuni casi utilizzate anche per restituire la percezione di una raffinata "pittura sotto vetro" e le maestranze attive nella Penisola sono state sempre un punto di riferimento imprescindibile. L'approccio proposto in questo contributo a più mani è multidisciplinare. Dopo una prima introduzione storica, dedicata in particolare alle localizzazioni delle principali botteghe e alla diffusione di questa antica arte, si intende soffermarsi sulla complessa tecnica esecutiva della scagliola attualmente praticata da pochissimi maestri e sull'analisi fisico chimica del degrado dei materiali. Si intendono illustrare inoltre alcuni esiti inediti di recenti cantieri di restauro a livello internazionale dove l'antica sapienza della "pietra speculare" ha permesso di ricostruire non soltanto elementi quali paliotti ma anche apparati decorativi di grandi dimensioni, nell'auspicio di tramandare i colori della scagliola ai posteri.

Paper n° 9340

**[9340] *Conservare l'effimero: il colore dei "Madonnari"***

Paola Artoni (Independent Research), Paolo Bertelli (Università Ca' Foscari Venezia), Mariano Bottoli (Independent Researcher), Giulio Pojana (Università Ca' Foscari Venezia), Dafne Cimino (Università di Verona), Maria Labate (Università di Torino), Maurizio Aceto (Università del Piemonte Orientale) and Angelo Agostino (Università di Torino).

Si definisce arte madonnara quella particolare espressione della street art caratterizzata dalla realizzazione di temi sacri cristiani e dall'utilizzo di materiali effimeri, ovvero non destinati a durare nel tempo. Il più antico festival di arte madonnara al mondo è stato ideato cinquant'anni fa, nel 1973, a Grazie di Curtatone, e da allora questo piccolo borgo alle porte di Mantova è riconosciuto come la patria dei madonnari di tutto il mondo. Qui è anche presente un museo dedicato alla conservazione e valorizzazione di questa arte. Potrebbe sembrare una contraddizione in termini la "conservazione" di un'arte "effimera", per sua stessa natura destinata a non durare. Gli artisti solitamente dipingono su un supporto di asfalto, bituminoso, granuloso e molto ruvido al tatto e utilizzano talvolta una preparazione a base di pigmento in polvere. Il disegno viene tracciato con delle sanguigne, dei carboncini o dei pastelli di colore bruno, dopodiché si procede alla stesura del colore. I madonnari utilizzano sia i pastelli in commercio sia i "gessetti" realizzati artigianalmente con una ricetta-base nella quale la cera d'api e la gomma vengono emulsionate e miscelate con i pigmenti in polvere, in modo da ottenere una vasta gamma cromatica. In passato nell'area gardesana venivano anche utilizzate delle terre colorate e dei sassi recuperati in situ. Questa "archeologia madonnara" è stata riproposta in anni più recenti dal Maestro madonnaro Mariano Bottoli. Le tecniche pittoriche dell'arte madonnara sono talvolta riproposte su altri supporti, quali le tavolette preparate con tecniche che simulano la terra battuta (supporto utilizzato dai madonnari prima dell'avvento del bitume), i pannelli in pasta di legno o le tende in fibra sintetica, in modo da potere conservare questi dipinti nel tempo. La proposta di contributo intende valutare le caratteristiche del colore dei madonnari da diversi punti di vista. A partire dalle vicende storiche legate alla nascita di questa arte all'utilizzo dei colori simbolici connessi con la tradizione figurativa sacra cristiana promossa dalla Chiesa; passando per l'esame delle tecniche artistiche e dei materiali utilizzati. In particolare, per la prima volta, si propone anche una caratterizzazione strutturale che metta a confronto i diversi tipi di pastelli e gessetti utilizzati dai madonnari, sia prodotti commerciali sia pastelli fabbricati dagli stessi artisti. In aggiunta è previsto un primo approccio allo studio dell'invecchiamento dei materiali pittorici, con prospettive utili alla conservazione dei manufatti e ad eventuali interventi di manutenzione e restauro.

Paper n° 9976

**[9976] *Mutazione del colore per invecchiamento delle resine naturali***

M<sup>a</sup> Antonia Zalbidea Muñoz (Universitat Politècnica de Valencia), Marta Molinari (Universitat Politècnica de Valencia) and Miquel Àngel Herrero-Cortell (Universitat Politècnica de Valencia).

La proposta è fondata su uno studio per la Caratterizzazione attraverso tecniche d'immagine e studio dell'invecchiamento dei medium oleoresinosi in applicazioni pittoriche, svolto a conclusione del Master in Conservazione e Restauro dei Beni Culturali presso l'Università Politecnica di Valencia. Lo studio è stato incentrato sull'effetto causato dall'invecchiamento delle resine naturali nella produzione di alcuni colori ad olio utilizzati storicamente nell'elaborazione di manufatti pittorici. La gamma di pigmenti su cui è stata condotta la ricerca è composta da: bianco di piombo, bianco di calce, giallo di piombo e stagno, lacche di arzica e robbia, lapislazzuli, smalto e terra verde. Questa ristretta selezione risponde, da una parte, ad un criterio storico, e, dall'altra, alla luminescenza prodotta da questi 'pigmenti' sotto irradiazione nello spettro dell'ultravioletto (UUV). La scelta dei medium ricade su due olii siccativi ampiamente utilizzati in pittura, quelli di lino e di noci, a cui vengono aggiunte quattro resine impiegate tra il IX e il XVIII secolo; mastice, sandracca, copale e colofonia. Il progetto è stato portato alla pratica attraverso la produzione di una serie di dieci tavole mock-up con le stesure dei pigmenti citati, agglutinati con le due varianti di olii siccativi più l'aggiunta delle quattro resine descritte. Sui mock-up è stato poi realizzato un studio comprensivo di: esame organolettico; microscopico (Dino-Lite Digital a luce polarizzabile); studio colorimetrico con impiego di colorimetro Eye-

One-Defined (X-Rite®) e software i1Profiler®-v1.8.2, i cui risultati sono stati interpretati in base al sistema CIELab\*; fotografia tecnica realizzata con fotocamera Nikon D800 modificata full spectrum (filtro X-Nite-CC1), ed illuminazione a fari allogeni Pro-foto da 1250 W per lo spettro del visibile (VIS) ed a lampada LED a luce UV CHSOS (14250 mW-365 nm) per lo studio della luminescenza UV (UVL). A seguito, sono stati introdotti in camera a raggi UV (Osram SUPRATEC-BLACK L18W/73-230V G13), in condizioni semistagne di umidità relativa e temperatura. Qui sono stati sottoposti ad invecchiamento artificiale al fine di valutare l'effetto delle resine nell'evoluzione delle stesure dei pigmenti con entrambi gli olii siccativi. Durante questo processo sono state ripetutamente svolte le misurazioni che hanno costituito il corpus di dati per lo studio colorimetrico. Al termine di esso, sono stati ripetuti la fotografia tecnica VIS-UVL, l'esame organolettico e la microscopia ottica, in modo da consentire il confronto dei risultati ottenuti tra la fase iniziale e finale del processo di invecchiamento dei mock-up.

Paper n° 142

---

**[142] Rappresentazioni sensibili, colore emotivo: alcuni casi di rilievo del colore eseguiti nella Garbatella**

Tiantian Fan (Università La Sapienza di Roma, Italia, Dipartimento di Storia disegno e restauro dell'architettura).

Considerato in ambito urbano, il rinnovamento architettonico non solo deve rispettare le esigenze di spazio e funzione, ma deve anche considerare in modo completo la tutela e la salvaguardia dell'immagine architettonica della città. Tra gli elementi da prendere in esame, la corrispondenza cromatica architettonica gioca, quindi, un ruolo decisivo. Con l'evolversi dei tempi e a causa di una difficile gestione della pianificazione urbanistica del colore, in genere la connotazione culturale delle città tende continuamente a perdersi, determinando il fenomeno del "caos cromatico". Data la complessità di analizzare quantitativamente il problema della percezione del colore architettonico nel processo di ristrutturazione architettonica, alcuni degli edifici ristrutturati non riescono a soddisfare al meglio la percezione psicologica del colore da parte del pubblico.

Sulla base di queste premesse, il contributo prenderà in esame le quinte architettoniche relative ad alcune strade della Garbatella, quartiere storico del primo ventennio del Novecento, situato nella zona sud di Roma, costituito da una varietà di strutture architettoniche. Facendo riferimento alle teorie, alla geografia e alla psicologia del colore ed utilizzando le tecniche manuali e digitali della rappresentazione cromatica verranno condotte analisi sulla percezione psicologica del colore delle facciate degli edifici elaborando appositi questionari per valutare anche l'impressione cromatica degli abitanti del quartiere.

Utilizzando un software di restituzione dei dati del rilievo digitale per analizzare quantitativamente il colore delle facciate degli edifici e mettendo in correlazione le caratteristiche e la percezione visiva dei cromatismi si andrà a definire un metodo di valutazione del colore architettonico basato su rappresentazioni sensibili di colori emotivi. Lo studio integra, quindi, i vari dati acquisiti attraverso gli strumenti del rilievo integrato. In questo modo, sarà possibile sintetizzare le caratteristiche del colore architettonico della Garbatella, relativamente agli esempi presi in esame, mediante elaborazioni grafiche a mano libera e digitali e attraverso applicazioni sperimentali qualitative e quantitative, con l'auspicio che lo studio possa contribuire a favorire processi per tutelare l'immagine percettiva del tessuto urbano nei suoi aspetti cromatici.

Paper n° 1779

---

**[1779] Il colore come dato spaziale nell'ambito della definizione dei paesaggi culturali. Alcuni esempi**

Maria Martone (Università Sapienza di Roma - Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale) and Tiantian Fan (Università Sapienza di Roma - Dipartimento di Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura).

È noto il ruolo primario della componente cromatica nella lettura del paesaggio urbano, attraverso cui è possibile sottolineare le relazioni ma anche i contrasti che si vengono a determinare tra gli elementi naturali ed artificiali. Esistono in una città colori costanti, colori dinamici, che variano o che sono in movimento, e anche colori temporanei che si manifestano in un intervallo di tempo. Pertanto, non solo le facciate, ma è l'intero insediamento urbano, analizzato da punti di vista diversi alla micro e macro-scala, che partecipa alla



definizione di una urban color mapping come strumento fondamentale per la conservazione e la progettazione dell'ambiente urbano. Ciascun elemento - dal suolo alle piante, dal dettaglio di una facciata all'insieme di una cortina stradale, dalla pubblicità alle vetrine - è portatore di una informazione cromatica attraverso cui valutare le permanenze e le variazioni che caratterizzano l'immagine di un paesaggio urbano in uno spazio/tempo. Partendo dall'approccio olistico che propone Jean-Philippe Lenclos sulla osservazione dei fenomeni cromatici propri di un determinato luogo, e dai successivi studi sulle tecniche di analisi del colore con tecnologie digitali avanzate, il contributo si propone di rilevare il colore come dato spaziale nell'ambito della definizione dei paesaggi culturali, sperimentando l'utilizzo di un sistema informativo geografico al fine di poter arrivare ad una accurata gestione e comunicazione dei colori di un luogo. Si ritiene, infatti, che il sistema informativo, utilizzato in genere per analisi spaziali territoriali, possa essere uno strumento idoneo anche per analizzare il dato cromatico di paesaggi culturali lavorando ad una multi-scala. Come campo di applicazione si propone lo studio di una area del quartiere dell'Eur a Roma. All'interno di un progetto GIS dedicato, saranno inseriti dati spaziali e tematici relativi ai colori degli elementi urbani appartenenti all'area selezionata, rilevati digitalmente, per sperimentare una metodologia di analisi e di conoscenza di colori georeferenziati finalizzata ad una più accurata lettura e rappresentazione di paesaggi culturali locali, visualizzati sotto forma di mappe e report.

### SPECIAL ORAL SESSION 3 (ENG)

Paper n° 388

**[388] *Towards the identification of original dyes in chromogenic films: the development of an approach based on chemical analyses***

Margherita Longoni (Università degli Studi di Milano), Sofia Scipioni (Università degli Studi di Milano), Alice Plutino (Università degli Studi di Milano), Beatrice Sarti (Università degli Studi di Milano), Alessandro Rizzi (Università degli Studi di Milano) and Silvia Bruni (Università degli Studi di Milano).

The main problem that conservators have to face with regard to the latest generation of cinematographic films, chromogenic films, is the fading of colours, the only solution for which is represented by digital restoration. In fact, the original dyes cannot be chemically restored, but their knowledge can nevertheless be significant for this process. In chromogenic films, colour is produced through the so-called subtractive synthesis, based on the combination of cyan, magenta and yellow dyes. These substances are formed during the development process following the reaction between the couplers, which are divided into the three different layers of the emulsion, and the oxidized developer. The chemical nature of these compounds, whose molecules are extremely complex, is not disclosed by the manufacturers, thus posing a difficult challenge for their identification by chemical methods of instrumental analysis. In the present work, four chromogenic films of different brands, produced between 1990 and 2006, were studied by vibrational spectroscopic and chromatographic techniques. Raman and infrared (IR) reflection spectroscopy made it possible to non-invasively recognise the polymeric materials constituting the supports as polyethylene terephthalate (PET) and cellulose acetate. Subsequently, the more complex study of the dyes was faced. In this case it was necessary to take a small amount of emulsion, which was then studied following a specific protocol that combines techniques which have previously been proposed in preliminary studies on a limited choice of films [1,2]. This protocol first involves the application of SSETM (Sequentially Shifted Excitation) Raman spectroscopy to obtain information on the dyes from the different emulsion layers separated mechanically. Then, an extraction procedure is applied, and the extracts are analysed by thin layer chromatography (TLC) coupled with surface-enhanced Raman spectroscopy (SERS) and liquid chromatography coupled with mass spectrometry (HPLC-MS). The results obtained on the examined films allowed to identify the chemical class of the three dyes (pyrazolone for magenta, substituted phenol for cyan and benzoyl acetanilide for yellow). Furthermore, the comparison between the results of the different samples showed that the magenta dye is the same in all films, whereas two different cyan and two yellow dyes were recognized. Further studies will certainly be needed to fully understand the chemical structure of these complex dyes and to lay the foundations for the creation of a database of reference substances.

1. Silva, J.; Conceiç, M.; Lav, B.; Ramos, A.M. *Heritage* 2022, 5, 3946–3969. 2. Longoni, M.; Ferretti, F.; Zucca, S.; Caielli, L.; Bruni, S. *Chemosensors* 2022, 10, 101.

Paper n° 776

---

**[776] Investigation into the use of spectrophotocolorimetry to quantify colour changes of passive samplers for the detection of acetic acid: an application to cellulose triacetate films affected by Vinegar Syndrome**

Lisa Vergelli (Sapienza Università di Roma, Piazzale Aldo Moro 5, 00185, Roma, Dip. Scienze della Terra), Francesca Frasca (Sapienza Università di Roma, Piazzale Aldo Moro 5, 00185, Roma, Dip. Fisica), Alessia Caratelli (TECNO. EL S.r.l., Via degli Olmetti, 38, 00060, Roma), Valentina Rossetto (Centro Sperimentale di Cinematografia (CSC), Via Tuscolana, 1524, 00173, Roma), Chiara Bertolin (Norwegian University of Science and Technology (NTNU), Trondheim, Dept. of Mechanical and Industrial Engineering), Gabriele Favero (Sapienza Università di Roma, Piazzale Aldo Moro 5, 00185, Roma, Dip. Biologia Ambientale) and Anna Maria Siani (Sapienza Università di Roma, Piazzale Aldo Moro 5, 00185, Roma, Dip. Fisica).

Vinegar Syndrome (VS) is one of the first signs of degradation of cellulose triacetate (CTA) films [1], resulting in the release of acetic acid (AA) with a vinegar-like odour [2]. This process is spontaneous and autocatalytic: the deterioration of CTA films may also be extremely rapid, accelerating under certain thermo-hygrometric conditions. Currently, the most widely adopted strategy in CTA film archives is the periodic inspection of AA emissions from materials using colour-change passive samplers (e.g., Acid Detection (AD) strips® [3] or Dancheck strips® [4]). These passive samplers are usually placed in situ for short exposures (i.e., at least 24 hours). Then, by direct reading of the colour change compared to a standard scale, it is possible to isolate CTA films affected by VS from the unaffected ones. Although colour-change passive samplers are low-cost and user-friendly, they provide qualitative measures only, are sensitive to light and may present interferences with other acidic compounds. This contribution aims to objectively quantify the AA released from CTA films under VS as detected by means of colour-change passive samplers. Specifically, the UV-visible spectrophotocolorimetry (Konica Minolta spectrophotometer model CM-2600d) was used to measure the colorimetric coordinates (i.e., L = luminance, a = redness, b = yellowness) of the passive samplers before and after the exposure to different concentrations of AA in a controlled environment. The colour change in passive samplers, expressed in terms of  $\Delta L$ ,  $\Delta a$ ,  $\Delta b$ , was associated with the known AA concentrations, and a calibration curve was derived. Thereafter, colour-change passive samplers were placed in a climate chamber together with artificially aged CTA films. The colour change of passive samplers was measured, and the outcomes were compared with the calibration curve to derive the AA concentration. In this way,  $\Delta L$ ,  $\Delta a$ , and  $\Delta b$  may be associated with different degradation stages, tracking the impact of environmental factors on CTA films. Finally, the same method was applied to assess the conservation state of several CTA films, stored in the cellars of the Centro Sperimentale di Cinematografia (CSC) in Rome. The quantitative measurement of AA concentrations in CTA film archives may be used to fine-tune the selection of collections in the early stages of VS, without losing the ease and speed of screening, even if many films coexist in the same place. This approach improves the assignment of conservation priorities for CTA films in relation to the VS occurrence. [1] Ahmad, I.R., et al., 2020. DOI: 10.1016/j.polymdegradstab.2019.109050. [2] Allen, N.S., et al., 1987. DOI: 10.1016/0141-3910(87)90038-3. [3] Image Permanence Institute. [https://filmcare.org/ad\\_strips](https://filmcare.org/ad_strips). [4] Dancan Cinema Services. [https://dancan.dk/?page\\_id=1072](https://dancan.dk/?page_id=1072).

Paper n° 988

---

**[988] Digital analysis of early color photographs taken using regular color screen processes**

Jan Hubička (Department of applied mathematics (KAM), Charles University), Linda Kimrová (Charles University), Sara Manco (Director, Photographs, Special Collections, National Geographic Society) and Doug Peterson (Co-owner and Head of R+D, Digital Transitions).

Several commercially produced processes of early color photography (introduced in the 1890s and popular until the 1950s) were based on special color screen filters consisting of small patches of red, green, and blue color. The filter was either an integral part of the photographic film or attached on the top of the

panchromatic negative before taking the picture. After development, the monochromatic transparency was produced. When registered with the color screen filter it yields a color photograph.

Digitization of color screen processes has high demands on the quality of digital captures. For example, to record individual color patches of Dufaycolor film, resolutions over 3000PPI are necessary. It is necessary to digitize large format originals in multiple captures and later stitch individual tiles to a high-resolution image. This task has turned out to be impossible to do with usual panorama stitching tools since small errors in the registration of individual tiles lead to easily noticeable artifacts visible in the regular color screen pattern.

We discuss a new open-source tool, Colorscreen, which can determine the exact position of regular color screen filters in high-resolution scans of early color photographs. While the tool was originally implemented to accurately reconstruct the original colors of the photographs, it is also useful to restore original geometry of the photographs (reverting the effect of aging and shrinking of film base) and makes it possible to stitch individual tiles with sub-pixel precision.

We describe practical experience with digitizing collections of photographs taken using Dufaycolor film, Paget, and Finlay color plates at the National Geographic Society by digitization service provider Digital Transitions.

As time permits, we can cover the following: - Collection: Overview and context of the early color collection, focused on the color screen processes. - Condition: Physical condition of the collection, especially as pertains to conservation stabilization performed in advance of digitization (with focus to the planarity/flatness of the material which impacts the ability for it to be stitched). - QC: Workflow for reviewing the stitched results (methodology of review, uniqueness of reviewing material that has been stitched, creating guidelines for what level of error constituted a fail). - Preservation: When stitching, what metadata, practices, file formats, and other considerations are there in terms of long-term preservation. - PPI: Research into resolution required to properly resolve the color screen of different materials. - Digitization methodology. - Image Quality: The impact of resolution, homogenous detail, color quality, and noise on stitching - Scaling Colorscreen Workflow: how the new tool fit into the chain of processing tasks in the production workflow. (Parallelization, error handling, integrated raw conversion, etc.)

Paper n° 3049

---

**[3049] Ozaphan films: preliminary study on color analysis and digitization**

Clara Thielemann (Independent audiovisual archivist), Luca Armellini (Università degli Studi di Milano), Beatrice Sarti (University of Milan) and Alice Plutino (University of Milan).

Ozaphan is a historical type of motion picture film made of cellophane, which exploits a silverless printing technique called diazotype used only for positive prints. These films were produced in the late 1920s up to the 1950s, initially in France and later in Germany, catering mainly to the home cinema market and therefore being printed primarily on small gauges. Ozaphan films were intended to be black-and-white films but ended up with a characteristic yellow hue due to the phloroglucinol used in the photosensitive solution. Although Ozaphan films were produced relatively small quantities, we still find these prints in many European film archives today. Nonetheless, not much research has been carried out on this film material's conservation and physical characteristics. This study aims to document Ozaphan's color characteristics by presenting an in-depth color analysis of the latter, achieved mainly through spectrophotometric instrumentation. The measurements have been carried out both on the light parts as well as on the dark parts of the frames to try and identify the exact hues of the yellow tendency of the prints. These types of colorimetric measurements can be firstly a relevant record of the current state of preservation of the films, and secondly a reference during digitization and future digital restorations. Digitization certainly is a valuable tool for preserving and distributing audiovisual heritage. However, it involves modifying or excessively approximating the representation of some intrinsic characteristics of the materials, like colors. Thus, the second step in this study has been the attempt to apply the measurements of the transmittance color values both during scanning and the subsequent color correction phase, to digitally preserve the actual hues of the Ozaphan films. Though still experimental, the results can be a useful hint for the approach to scanning, and the colorimetric measurements are a reference for further studies of Ozaphan films.

Paper n° 6285

---

**[6285] *Early Cinema: spectral and colorimetric analysis of Tinting dyes for film restoration***

Maria Francesca Gaspani (Dipartimento di Informatica, Università degli Studi di Milano), Beatrice Sarti (Dipartimento di Informatica, Università degli Studi di Milano), Alice Plutino (Dipartimento di Informatica, Università degli Studi di Milano) and Alessandro Rizzi (Dipartimento di Informatica, Università degli Studi di Milano).

Early cinema is often mistakenly imagined as completely silent and colorless. However, in reality, movies were not only accompanied by live music and live dialogue but also had the presence of color. One of the Early Cinema's main coloring techniques was tinting, which allowed the coloring of entire frame sequences with dyes. The colors used in tinting had nothing to do with the natural colors of reality, as producers focused solely on their visual effect and the meaning conveyed in the scene's narrative. Therefore, restoring films from this period is extremely difficult because, when the film fades or deteriorates over time, it is almost impossible to restore the exact colors without reliable information or references from the originals. In this work, we perform a spectral and colorimetric study of the Tinting dyes used in Early Cinema, starting from the literature. The aim is to establish a scientific base that can aid and support the cinematographic restoration of these films during digital color reproduction. First, we conducted historical and bibliographical research on the early 1900s cinematographic dyes. We traced the dyes and their official production methods for tinting through the various editions of Eastman Kodak's Tinting and Toning of Eastman Positive Films book from 1918 to 1927. We then searched for the UV-Vis spectra of these compounds, from which we computed a colorimetric analysis. The RGB values of each dye allowed us to create a colormap to digitally recreate the effect of tinting on a black-and-white image. This preliminary study shows that spectral and colorimetric data could be useful to digitally recreate the colors of the Early Cinema faithfully to the original colorants. Further investigations must increase the number of dyes and deepen the spectroscopic research, as the spectra of the chemical compounds used in this study do not necessarily correspond to the concentrations specified in the original coloring preparation recipes.

Paper n° 129

---

**[129] *Il colore nei primi film muti sul Giappone***

Annamaria Poli (Università degli Studi di Milano Bicocca).

La nascita del cinema nipponico ha origini statunitensi poiché Thomas Alva Edison, inventore nel 1894 del cinetoscopio, ebbe l'idea di commercializzare la sua invenzione e di esportarla anche in altri Paesi e nel 1896 il cinetoscopio, per la prima volta, fece il suo ingresso in Giappone. Negli stessi anni, i fratelli Lumière partirono dalla Francia in viaggio verso Est con l'obiettivo di promuovere nel mondo i propri film insieme alla loro invenzione "Le Cinematograph" del 1895. Grazie a questa occasione i fratelli Lumière poterono realizzare anche nuovi filmati documentando luoghi e paesi lontani. Insieme a loro viaggiavano alcuni operatori i quali furono i primi a girare filmati in Giappone raccontando con immagini sorprendenti il loro viaggio e l'esistenza di questi luoghi esotici. I primi film sul Giappone furono dunque realizzati a partire 1897-1898 dall'operatore Costant Girelle, seguirono quelli realizzati dall'operatore Gabriel Veyre nel 1899 e altri ancora. Rientrati in Francia, i fratelli Lumière mostrarono pubblicamente questi nuovi loro film sul Giappone. Il fatto di averli mostrati pubblicamente portò conseguenze nella cultura occidentale, nell'arte, nell'economia, e nella società. E in seguito, altre case cinematografiche francesi iniziarono a produrre film sul Giappone. Il presente contributo intende documentare la produzione francese di rari film del cinema muto di Pathé film, film colorati a mano e presentati in cine-giornali francesi dell'epoca per raccontare la vita in Giappone, le attività quotidiane e le tradizioni delle donne nipponiche nei primi anni del Novecento. La produzione di film colorati a mano ha continuato fino agli anni '20, quando le tecnologie del cinema hanno reso possibile la creazione di pellicole a colori. Nonostante ciò, i film colorati a mano di Pathé rimangono un importante esempio di creatività e sperimentazione nel cinema d'inizio secolo.

## SHORT SESSION 4 (ITA)

Paper n° 9252

**[9252] Colour for lighting design**

Alessandro Spennato (Department of Architecture DIDA, Design Campus, University of Florence).

L'utilizzo di nuovi materiali per il risparmio energetico, nel campo dell'illuminazione artificiale, ha portato all'applicazione dei materiali fotoluminescenti nella progettazione di lampade da interno e ancor più per l'impiego da esterno completamente autonome energeticamente con consumo zero di energia elettrica. La fotoluminescenza di ultima generazione, anche attraverso il suo colore, solo negli ultimi anni ha visto estendere la sua applicabilità grazie a continue ricerche e sperimentazioni effettuate mediante uno stretto rapporto di collaborazione con un gruppo di ricercatori universitari e alcune aziende del settore, che hanno permesso di realizzare test e prototipi. Il lavoro è svolto con il metodo applicativo-sperimentale progettando nuovi aspetti morfologici di lampade per interni ed esterni, con particolare attenzione per le lampade da giardino. Ciò che ora è realizzato con il principio di illuminare per tutta la notte in modo fisso e uniforme l'intera area coinvolta dalla sorgente luminosa, può essere riconsiderato con l'impiego di nuove lampade a flusso luminoso variabile scegliendo il grado di luminosità accettabile con altri flussi luminosi che non siano a consumo di energia. I pigmenti fotoluminescenti sanno fare questo. Il risultato è una nuova configurazione di lampade con particolari invenzioni già in fase di valutazione brevettuale e con un notevole risparmio energetico con il conseguente abbattimento della CO2.

Paper n° 5291

**[5291] La cultura visuale: una nuova opportunità nella costruzione del pensiero teorico del lighting design per architettura**

Riccardo Caratti-Zarytkiewicz (Association Française de l'Eclairage - Association des Concepteurs-lumière et Eclairagistes).

Il Lighting design per architettura non è altro che la manifestazione un pensiero architettonico visuale. L'atto di illuminare mira all'organizzazione della percezione visuale di ogni osservatore, fruitore, utilizzatore dell'ambiente architettonico in cui viene eseguito. Prende in mano le loro aspettative percettive sino a quando accompagneranno le loro interpretazioni dello spazio attraverso la captazione dei gradienti di luce e d'ombra che vengono usati per riconoscere, poi identificare le varie aree dell'ambiente in cui viviamo o in cui per varie ragioni ci spostiamo eppure gli oggetti che contengono. L'utilizzazione della parola luce, materiale visivo per eccellenza, implica che il processo di disegno della luce consista nella deposizione di luminanze sulle varie superficie, sui colori, e sui volumi che compongono l'architettura associandole ad un significato sia semantico che estetico, essendo questo un processo molto simile a quello realizzato dal pittore nell'atto di dipingere un quadro. Il campo investigativo della "cultura visuale" (chiamato pure visual studies in inglese), ci ha insegnato che la comprensione e l'interpretazione dell'immagine è evoluto sin dai primi tempi della civilizzazione. La transizione tra le varie forme di potere politico e religioso da una parte, e quella avvenuta lungo l'intera evoluzione della storia delle scienze e della tecnologia dall'altra, hanno determinato una traslazione del suo significato in termini di rappresentazione sia del nostro immaginario, sia della realtà che ci circonda. A causa della relazione stretta tra l'immagine e la luce, ma pure perché questo campo investigativo appare in grado di fornirci nuovi elementi di linguaggio, nuovi criteri di riflessione in termini storiografici, socio-culturale o contestuali, la "cultura visuale" sembra rivelarsi un'opportunità in grado di aggiungere uno spazio di riflessione propizio all'elaborazione del pensiero teorico del lighting design ed è pure in grado di contribuire all'arricchimento dei contenuti del suo insegnamento. Nella pratica quotidiana è in grado di permetterci un salto di qualità nella costruzione di una narrazione del progetto di illuminazione più completa e più sensibile.

Paper n° 2035

**[2035] *Le tonalità assunte dalla pietra d'Istria nei restauri veneziani, tra antichi e nuovi chiaroscuri***

Luca Scappin (Università IUAV di Venezia).

A partire dalla metà del XIX secolo, in seguito allo sviluppo di una nuova consapevolezza e una attenzione operativa rivolte alla conservazione delle testimonianze materiali e cromatiche delle superfici lapidee dell'edilizia storica, si sono determinate delle esperienze di cantiere che testimoniano alcuni percorsi di ricerca cresciuti in particolare nel centro storico di Venezia. Questi percorsi possono essere letti in relazione al contesto socio-culturale di periodo con impostazioni che variano dalla sostituzione di parti, al completamento di mancanze, dalla velatura delle parti aggiunte alla pulitura differenziata di porzioni diverse originali. Attraverso alcuni casi di cantieri importanti, distribuiti temporalmente tra la metà dell'Ottocento ed oggi, è possibile tracciare una lettura che permette di comprendere le modalità di approccio al restauro delle superfici lapidee soprattutto in riferimento alla bianca pietra d'Istria, che costituisce il litotipo più utilizzato a Venezia dal XIV secolo. L'idea principale, che viene enunciata e si diffonde con accezioni diverse, mira ad armonizzare le parti sia a livello di micro-contesto di porzioni dell'edificio sia nella lettura dell'insieme dello spazio urbano dove l'edificio si colloca. I dibattiti, anche aperti ad un pubblico fruitore, e le sperimentazioni sui modi di percepire le superfici, in relazione ai depositi, alle alterazioni, alle sottili sovrapposizioni intenzionali, alle parziali sostituzioni, anche con materiali diversi, o aggiunte, mettono in luce come diversi sono i toni di chiaroscuro che si possono ottenere a seconda dei fattori di scelta progettuale e degli attori in gioco: dal colore nero di un deposito, definito anche crosta nera, al bianco candido della pietra eccessivamente pulita vi è un mondo di tonalità che vanno scoperte nelle loro componenti materiche, nelle loro origini, naturali o artificiali, e nelle forme di intervento, dal semplice lavaggio, alla mezza pulitura, alla pulitura sbiancante ottenuta con tecniche diverse. In questa lettura delle possibilità che si possono presentare si intende richiamare l'attenzione e l'esperienza che richiede una superficie lapidea, pur considerando un singolo litotipo come la pietra d'Istria.

Paper n° 2917

**[2917] *La policromia sulle pietre storiche di Venezia***

Luca Scappin (Università IUAV di Venezia).

Nell'immagine storicizzata di Venezia vi è sempre stato un forte legame con la vivacità dei colori dei materiali, declinati soprattutto come sottili rivestimenti policromi delle superfici murarie, laterizie e lapidee, in particolare dei secoli medievali della trazione romanica e gotica e del primo Rinascimento cinquecentesco. Questo legame con il colore della civiltà veneziana viene fatto risalire al mondo tardo-antico e bizantino la cui ricchezza di cromatica diventa un riferimento, in area lagunare, anche per altri tipi di rivestimenti basati sulla luminosità dei materiali, come le tessiture a mosaico. La varietà cromatica è espressione di leggerezza, smaterializza le superfici, e costituisce un'esibizione di ricchezza di una città che cresce nei secoli del medioevo. Queste caratteristiche si associano alla prevalenza di superfici piane con pareti relativamente sottili, senza profondità materiche, che determinano articolazioni con lievi incisioni dei rivestimenti e superfici delle facciate dell'edilizia civile scavate dalle ombre, dai contrasti di pieni e vuoti, dai chiari-scuri delle aperture. Le superfici piene erano concepite, quindi, come luogo del colore vivo che nonostante le tonalità proprie dei materiali, come il laterizio e le pietre colorate, venivano accentuate da applicazioni di strati pittorici spesso per differenziare ed evidenziare elementi architettonici principali. Nella visione attuale le superfici spogliate di queste finiture dal tempo ci appaiono troppo omogenee a lontane da quelle diversità concepite inizialmente. Gli strati di finitura apposti anche sulle superfici lapidee esterne hanno svolto, comunque, un doppio ruolo, da un lato di arricchimento cromatico delle forme scolpite e dall'altro di protezione rispetto alle forme di aggressione ambientale del sito lagunare. Attraverso lo studio delle tracce materiche e delle testimonianze pittoriche, che permettono di rileggere molte superfici lapidee esterne in chiave policroma, in questo contributo si propone un tentativo di definire l'estensione della policromia su pietra, che pur di grande presenza nel medioevo tende poi a svanire nel corso della prima metà del Cinquecento. Nel corso degli ultimi decenni, infatti, molti casi di restauro di superfici lapidee, accompagnati

da analisi diagnostiche delle stratigrafie e dei materiali sussistenti e interventi conservativi coerenti, hanno permesso di individuare la presenza di lacerti di policromie stese con tecniche e materie diverse, come pigmenti minerali, lamine dorate, velature con sostanze organiche. Un esempio significativo è rappresentato da tutti gli elementi lapidei che formano la struttura portante o i rivestimenti dei diversi fronti di palazzo Ducale dove, nel corso dei cantieri di restauro, si sono potute disvelare presenze di strati pittorici su quasi tutte le superfici. I molteplici dati diventano quindi un riferimento fondamentale per comprendere le diverse facies che ha assunto la Venezia storica.

Paper n° 4432

---

**[4432] *Studio e monitoraggio delle variazioni cromatiche nel tempo di dipinti in luoghi di culto: metodologia e problematiche***

Marcello Picollo (IFAC-CNR), Claudia Gisela Reichold (Pinxit Claudia Gisela Reichold), Irene Pieralli (IFAC-CNR), Elisa Gualini (IFAC-CNR), Serena Hirsch (IFAC-CNR), Serena Morrocchesi (IFAC-CNR) and Sara Valenza (Opera per Santa Maria Novella Firenze).

Nel campo della conservazione preventiva del patrimonio culturale grande importanza rivestono le tecniche diagnostiche e analitiche non invasive. Queste, infatti, hanno il vantaggio di poter essere applicate senza arrecare danno al manufatto artistico investigato e di poter replicare nel tempo le misure. Tra le varie metodologie che rientrano in questo gruppo, l'uso di strumenti specifici per la definizione del colore delle superfici, o parti di esse, delle opere risulta molto utile per monitorare nel tempo variazioni cromatiche delle campiture pittoriche. Queste variazioni possono essere determinate dal microclima e i parametri ad esso associati, quali la temperatura dell'aria, la temperatura superficiale, l'umidità relativa, le componenti ultravioletta, visibile e infrarossa delle sorgenti di illuminazione, gli inquinanti atmosferici, il particolato, ecc. Questo tipo di monitoraggio è di grande utilità anche per seguire il comportamento di dipinti dopo interventi di restauro, in particolare per capire il comportamento dello strato più esterno che caratterizza gran parte dei dipinti su supporto mobile, ovvero la vernice finale. Questo strato filmogeno ha la funzione di proteggere il film pittorico dagli agenti esterni e di migliorare le caratteristiche ottiche dell'oggetto stesso ed è di estrema importanza per la fruizione dell'opera. Nel presente contributo sarà portata l'esperienza maturata in cinque anni di monitoraggio di un dipinto su tavola di grandi dimensioni di Giorgio Vasari raffigurante la "Resurrezione di Cristo e Santi" (1568) nella basilica di Santa Maria Novella in Firenze. In particolare, la presentazione sarà incentrata sulla metodologia messa a punto per consentire di ripetere nel tempo le campagne di misura finalizzate all'acquisizione di dati spettroscopici per il calcolo del colore, il trattamento dei dati acquisiti, il significato che questi rivestono per monitorare nel tempo le proprietà ottiche dello strato di vernice di finitura e del film pittorico oltre alle problematiche legate alla realizzazione di questi monitoraggi.

Paper n° 297

---

**[297] *Caratterizzazione ottica di pellicole pittoriche a olio con pigmenti essiccanti: blu cobalto***

Aranzazu Llácer-Peiró (Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio), M. Antonia Zalbidea-Muñoz (Universitat Politècnica de València), Miquel Angel Herrero-Cortell (Universidad Politècnica de Valencia) and Laura Fuster-López (Universitat Politècnica de València).

Nella tecnica della pittura ad olio si sono usati spesso additivi per perfezionarne ed affinare le loro proprietà. Oltre ai componenti principali che compongono la pittura ad olio (pigmenti, oli, resine, ecc.), troviamo altri additivi che compaiono puntuale e sporadicamente. È il caso degli 'essiccativi', che contribuiscono ad accelerare il processo di autossidazione della nominata pittura ad olio. A riguardo di questi essiccativi, nella maggior parte dei casi vengono usati composti con piombo, zinco, cobalto, manganese, rame o ferro. Questi elementi sono presenti in molti dei pigmenti classificati come pigmenti essiccanti. Questo studio presenta la ricerca condotta intorno alle pellicole pittoriche ad olio a base di pigmento blu cobalto. Lo scopo è stato quello di osservare e caratterizzare questo pigmento attraverso diverse tecniche non invasive tramite l'uso di campioni prodotti con tre tipi di blu cobalto (scuro, medio e chiaro, chiamato ceruleo) temperati con due

tipi di olio (di semi di lino e di noce, in quanto sono due degli oli più usati come legante nella storia dell'arte). Le miscele ottenute sono state applicate sui campioni prodotti con due supporti diversi: tavolette preparate con un gesso a base di solfato di calcio e carbonato e colla animale e vetrini da microscopio. Successivamente le provette sono state caratterizzate con microscopia stereoscopica ed è stato effettuato uno studio colorimetrico i cui risultati sono stati interpretati secondo il sistema CIE Lab\*. Queste misurazioni sono state effettuate prima e dopo aver sottoposto i campioni a processi di invecchiamento con lampada allo Xeno (Suntest CPS+ di Atlas) per valutare i cambiamenti nelle loro proprietà prodotti dalla luce (Store Light 300-800 nm). Lo scopo è che quello di caratterizzare le proprietà ottiche e visive delle pellicole pittoriche realizzate con olio e blu cobalto sia in isolamento (su vetrini da microscopio) che con l'interazione della preparazione. I dati ottenuti hanno permesso di fornire informazioni che contribuiscono all'identificazione di pellicole pittoriche ad olio a base di pigmento blu cobalto nelle opere d'arte.

Paper n° 3434

---

**[3434] Applicazione di camera iperspettrale per misure spettro-colorimetriche di superfici lapidee in esterno con luce naturale**

Filippo Cherubini (IFAC CNR), Marcello Picollo (IFAC-CNR), Costanza Cucci (Institute of Applied Physics "Nello Carrara" - IFAC-CNR), Andrea Casini (CNR IFAC), Lorenzo Stefani (IFAC-CNR) and Maurizio De Vita (UNIFI).

L'obiettivo principale di questo studio è quello di stabilire i parametri di accuratezza, ripetibilità e riproducibilità dei dati colorimetrici acquisiti mediante l'utilizzo della camera iperspettrale Specim IQ, con l'obiettivo di condurre analisi spettro-colorimetriche delle superfici lapidee in ambienti esterni con luce naturale e di confrontare tali risultati con quelli ottenuti tramite strumentazione a contatto, come lo spettrocolorimetro Konica-Minolta CM700d. Le misure relative al colore vengono solitamente eseguite utilizzando strumenti appositi, come i colorimetri e gli spettrofotometri, che richiedono il contatto con la superficie e devono coprire un'area di almeno dieci millimetri quadrati. Le seguenti caratteristiche, ovvero l'impossibilità di accedere fisicamente agli oggetti esaminati e le limitate dimensioni dell'area di studio, possono costituire un notevole vincolo nell'analisi delle superfici lapidee, dal momento che le aree misurate non sono sempre indicative della totalità della superficie e non è sempre possibile effettuare il contatto diretto con gli oggetti studiati. Una possibile alternativa per superare queste limitazioni è ricorrere a tecniche di imaging per acquisire le misure a distanza e, al tempo stesso, coprire superfici più ampie del manufatto analizzato. Per avere una informazione spettroscopica addizionale, invece di una comune camera digitale, è stato deciso di utilizzare la camera iperspettrale compatta, Specim IQ, che consente di acquisire nell'intervallo operativo, 400-1000 nm, 204 bande con una risoluzione spettrale di 7 nm e un passo di acquisizione di 3,5 nm. Poiché le superfici lapidee non hanno una superficie e texture uniforme si è proceduto, dove possibile, con l'analisi colorimetrica in 5 punti differenti mediante uso di uno spettrocolorimetro (Konica-Minolta CM700d) al fine di ottenere una media colorimetrica ed affidabile dei dati rilevati. Successivamente sono stati eseguiti, sempre sulle medesime superfici, una serie di test con la camera iperspettrale Specim IQ così da valutare la risposta spettro-colorimetrica dello strumento. In questo modo è stato possibile definire le caratteristiche operative della camera iperspettrale per misure in ambiente esterno finalizzato allo studio del colore delle superfici lapidee.

Paper n° 5214

---

**[5214] Allestimenti immersivi: quando la sinergia tra suono e colore contribuisce a potenziare l'esperienza di visita**

Raffaella Trocchianesi (dip Design - Politecnico di Milano).

Con la diffusione delle tecnologie digitali la componente esperienziale del progetto diventa sempre più un requisito in ambito museografico-espositivo. L'allestimento si dota di dispositivi reagenti alla presenza e al comportamento dell'individuo dando luogo a inaspettate "interferenze" e a nuovi linguaggi comunicativi. Negli ultimi anni l'interaction design è entrato a tutti gli effetti nel progetto allestitivo abilitando lo spazio e il visitatore attraverso dispositivi interattivi e reagenti che si servono di semplici modalità comunicative,



tradizionali e 'umane'. Invitano al tocco e allo sfioro, rispondono al suono della voce, reagiscono al gesto, si muovono con il corpo, si nascondono in oggetti di uso comune. Questo approccio è riscontrabile in diverse soluzioni allestitivo di studi quali ad esempio NEO, CamerAnebbia e – pioniere su questo fronte – Studio Azzurro. Le tecnologie digitali diventano un medium per esperire contenuti, generare narrazioni performative, stimolare interazione. In quest'ottica giocano un ruolo fondamentale l'interaction design e la user experience design, entrambe discipline che si occupano di progettare e verificare la relazione tra utente e dispositivi con i quali esso interagisce con tutte le implicazioni psicologiche, percettive, sensoriali, cognitive che questo approccio comporta. Il progetto museografico-allestitivo diventa ora più che mai un contesto tanto complesso quanto sfidante per la messa in scena di narrazioni culturali di tipo esperienziale e performativo. In particolare l'esperienza sonora e cromatica assumono un ruolo fondamentale nella veicolazione dei contenuti e nella caratterizzazione dello spazio allestitivo. Tale ruolo non è solo significativo in sé, ma in quanto approccio sinestetico e sinergico in grado di potenziare l'esperienza del visitatore. La componente percettiva nella fruizione culturale è fortemente segnata da aspetti sensoriali visivi (colore) e uditivi (suono). Il paper si propone quindi di mettere a fuoco la potenzialità fruitiva derivata dalla sinergia tra suono e colore nel progetto allestitivo. Verranno individuati diversi casi studio relativi ad allestimenti museali e mostre temporanee in cui la sinergia tra progetto sonoro e cromatico risulta particolarmente efficace nella narrazione e messa in scena dei contenuti. Tali casi studio verranno sistematizzati in categorie interpretative che terranno conto dell'impiego di suono e colore sia a livello spaziale (suoni puntuali, suoni diffusi, colori d'accento, colori diffusi) sia a livello funzionale (suoni evocativi, suoni narrativi, suoni descrittivi, colori simbolici, colori allusivi). Verranno utilizzati gli strumenti metodologici della "partitura narrativa" (omissis 2014) e della "partitura emotivo-cognitiva" (omissis, Bollati, Borney 2021) per analizzare l'esperienza di visita nello spazio.

Paper n° 6742

**[6742] ASPETTI SEMANTICI E CULTURALI DEI CROMONIMI TRA LA LINGUA ITALIANA E IL PORTOGHESE BRASILIANO**

Claudia Zavaglia (São Paulo State University (UNESP)).

In base alla sua esperienza, l'uomo ha creato e registrato linguisticamente il suo affetto per i colori, poiché essi sono legati alla sensibilità dell'essere umano di fronte al mondo che lo circonda, sia come espressione fisica sia per rappresentare segni universali e metaforici. Partendo da un corpus di circa 1.000 sintagmi cromatici, sono stati effettuati confronti semantici tra i sistemi linguistici italiano e portoghese brasiliano, al fine di dimostrare isomorfismo e non isomorfismo tra le due lingue. I cromonimi nero/preto sono isomorfi rispetto all'assenza di colore in senso fisico, alla sporcizia o alla mancanza di igiene, al lutto, alla razza di origine africana. La disparità si verifica a causa delle circostanze storiche italiane legate al clericalismo e al fascismo. Bianco/branco sono analoghi per le nozioni di pulizia e igiene, l'imbiancarsi dei capelli e della barba, il colore pallido del volto, l'autorizzazione, innocenza, castità, pace e razza bianca. Il non isomorfismo è dovuto a momenti storici accaduti in Italia. Rosso/vermelho sono somiglianti per quanto riguarda la colorazione del viso di una persona presa dalla vergogna, rabbia, invidia, pudore e nelle situazioni di pericolo e di divieto. Verde/verde sono analoghi per designare la natura, giovinezza e robustezza così come il permesso. Giallo/giallo sono isomorfi nel caratterizzare l'avvertimento e il pericolo, i popoli asiatici, il pallore del viso, il sorriso imbarazzato e forzato. Il non isomorfismo è dovuto agli avvenimenti polizieschi e alla distinzione delle categorie professionistiche in italiano. Per Azzurro,blu/azul l'isomorfismo è totale per il colore del cielo e della nobiltà. La dissimmetria maggiore è dovuta all'italiano nella rappresentazione della nazionalità. Marrone,bruno/marrom sono omologhi nel colore fisico e in quello dei capelli, occhi e barba. I cromonimi rosa/rosa sono isomorfi nella colorazione del viso e del volto; nella simbologia della tranquillità, serenità, speranza, prosperità. In alcune costruzioni, la lingua italiana usa il cromonimo rosa per connotare la sensibilità femminile e l'eccessivo romanticismo nella letteratura, mentre il portoghese li registra con il sintagma "água com açúcar". Le nozioni di autorizzazione e licenza per guidare un'automobile o la chiamata alle armi militari sono veicolate dal colore rosa in italiano. L'equivalenza è grande per grigio/cinza per l'imbiancarsi dei capelli e per la tristezza, malinconia, monotonia. La dissimmetria è concentrata soprattutto dall'aspetto annoiato e scontroso di una persona in italiano, mentre il portoghese fa uso di un aggettivo

comune. Sebbene esista un relativismo culturale tra le lingue e tra le loro modalità espressive, questo fatto non impedisce l'esistenza di punti in comune tra di esse. In questo modo, le culture italiana e portoghese brasiliana dimostrano di percepire e registrare il mondo circostante in modi cromaticamente e semanticamente simili.

Paper n° 7889

---

**[7889] *Lessico e colori nel mondo della moda***

Vivian Orsi (IBILCE/UNESP).

La moda rispecchia la coscienza collettiva dell'universo sociale, con la sua dinamicità, variabilità e mutamento. La moda comunica il proprio essere e ciò che si pensa del mondo (BARTHES, 2006). È presente nell'interazione tra uomo e mondo, il che indica che il lessico – ossia, l'insieme di tutti i vocaboli che formano la massa di parole esistenti e attestate in una lingua (CASADEI, 2010)– adottato nell'ambito della moda è dinamico e viene rappresentato secondo le particolarità di ogni singola cultura. E così sono i colori e le espressioni cromatiche, che oltre a designare una specifica sfumatura, servono ad esprimere, spesso tramite metafore, contenuti culturali e sociali (GROSSMANN, 1988; RONGA, 2009). In questo contributo si è scelto come caso studio i cromonimi presenti nelle riviste Vogue Italia e Elle Italia, tra il 2019 e il 2023, riferiti alle tendenze di moda, osservando la loro produttività a partire dalla rilevazione di sintagmi con nomi di colori ricorrendo al corpus di contrasto Paisà (raccolta di testi tratti dal web), che ha permesso di avere una panoramica generale sull'uso effettivo delle espressioni cromatiche rilevate. Lo scopo di questa ricerca è inoltre quello di riflettere sull'adozione di neoformazioni lessicali e sul loro assorbimento in italiano, prevedendo che dentro l'universo fashion sono coniate nuove espressioni con i nomi di colori per accompagnare i cambiamenti della moda, con una molto precisa differenziazione lessicale. (oral presentation)

Paper n° 1535

---

**[1535] *Helios, la luce spiegata ai bambini***

Lara Prandini (Accademia di Belle Arti di Verona), Elena Pedrotti (Accademia di Belle Arti di Verona) and Sotirios Papadopoulos (Accademia Belle Arti di Verona).

Il progetto editoriale "Helios, la luce spiegata ai bambini" è un libro interattivo a tema scientifico ed è stato sviluppato come progetto di tesi finale per il percorso di laurea triennale dell'indirizzo di Design presso l'Accademia di Belle Arti di Verona. Il lavoro di ricerca preliminare è stato suddiviso in 3 differenti parti. Nella prima fase è stata approfondita la fisica della luce e concetti teorici quali lo spettro e le onde elettromagnetiche, poi sono stati analizzati i fenomeni luminosi come diffusione, riflessione, rifrazione, ombre e fotoluminescenze. Infine sono stati studiati tre artisti contemporanei che utilizzano la luce come vero e proprio materiale per creare opere d'arte dinamiche e innovative: Olafur Eliasson, James Turrell e Anish Kapoor. Questa ultima parte è stata utile per ideare tutto il design grafico del progetto. Il libro è adatto a bambini da 7 a 12 anni e nasce con lo scopo di introdurre le principali caratteristiche fisiche della luce. Il prodotto è costituito da due zone nettamente diverse tra loro ma complementari: una più teorica dedicata allo studio e l'analisi dei fenomeni luminosi, l'altra più ludica per la pratica e la ricerca. La prima area si sviluppa nel classico formato di un testo all'interno delle pagine, offre spiegazioni, semplici approfondimenti e curiosità riguardo il tema "luce". All'interno vi sono riportati anche una serie di esperimenti riproducibili nella plancia di gioco o individualmente con materiali reperibili in casa. Questo fornisce la possibilità al bambino di conoscere e verificare in prima persona i fenomeni esposti. La seconda sezione è adibita al gioco e alla ricerca e consiste in una plancia fornita di un chip LED con lente concentrante, filtri colorati ed una torcia ad emissione UV: questi materiali servono a sviluppare alcuni degli esperimenti proposti nel testo. Il design di "Helios" presenta alcune particolarità che lo rendono chiaro e appassionante. Il logo è ispirato alle opere di James Turrell: una serie di cerchi omogenei concentrici che creano una forma simile ad un sole al fine di citare l'artista e riprendere l'idea più primordiale della luce, quale il Sole. All'interno del volume si riconosce una grafica coerente durante tutto lo svolgimento, sia riguardo il testo sia riguardo le illustrazioni. Le nozioni fornite sono inserite all'interno di cerchi colorati che accoppiati con una serie di texture creano

una coesione visiva perché ad ogni coppia colore-texture è collegato un tema, in modo da poter riconoscere la tipologia di informazione riportate. La maggior parte delle immagini presenti sono state progettate appositamente per la stesura del libro, in modo da rendere al meglio i concetti spiegati. La peculiarità del libro è il metodo di apprendimento sperimentale proposto, che non si limita solamente alla lettura di un testo, ma fornisce la possibilità al bambino di toccare con mano e provare in prima persona le diverse attività.

Paper n° 4129

---

**[4129] *Un'esperienza sull'uso dei giochi da tavolo per una diagnosi precoce del daltonismo nella scuola elementare italiana***

Lorenzo Perego (Università degli Studi di Milano), Alice Plutino (Università degli Studi di Milano), Ambra Cattaneo (Università degli Studi di Milano), Luca Armellini (Università degli Studi di Milano), Alessandro Rizzi (Università degli Studi di Milano, SAZ) and Matteo Sassi (Università degli Studi di Milano, SAZ).

Studio ed esperienza di ricerca di un gruppo dell'Università degli Studi di Milano per sviluppare tecniche di diagnostica del daltonismo in età infantile mediante l'utilizzo di giochi da tavolo.

Paper n° 8437

---

**[8437] *Identità urbana: Dicotomie ai tempi dei Bonus Edilizi***

Mariagrazia Cinelli (Arch., Specialista in Beni Architettonici e del Paesaggio, Politecnico di Bari).

L'identità dello spazio urbano, a seguito dell'introduzione di una serie di Bonus Edilizi, ha subito una trasformazione, che appare sui prospetti dell'edilizia privata ricadente nelle Zone A e B dei centri urbani. In queste aree viene destrutturata la stretta connessione tra la dimensione privata, urbana e territorio. Gli aspetti intrinseci, che definiscono queste tre componenti, sono stati nel corso degli anni ben approfonditi nella manualistica ed in una vasta bibliografia, proprio per ridurre al minimo le azioni lesive nei confronti dell'architettura storica. Il Bonus Facciate, definito con il "recupero o restauro della facciata esterna degli edifici esistenti" e incentrato sul concetto di decoro urbano della strada a uso pubblico, è stato considerato uno strumento ideale per il miglioramento delle condizioni "estetiche" delle aree urbane. I prospetti vengono mantenuti ma, al contempo, reinterpretati secondo canoni differenti da quelli storici e secondo stili formali non compatibili con le quinte sceniche del costruito storico. Lo spazio definito da regole, declinazioni formali e stilistiche proprie di un determinato periodo storico o frutto di stratificazioni secolari, muta ed assume nuova pelle. Il "nuovo decoro" dei prospetti è spesso sinonimo dell'uso del colore. Le superfici vengono recuperate tramite pellicole pittoriche e texture, che si discostano da quelle tradizionali. Il colore si presenta con tonalità aliene, ad esempio con toni troppo accesi e inconciliabili con la lettura formale degli edifici. La raccolta fotografica dei "pre e post" lavori, effettuata grazie al sistema "street view" (recupero immagini dei centri urbani prima delle trasformazioni degli ultimi 3 anni), rende evidente quanto l'aspetto degli edifici cambi discostandosi, in alcuni casi, dall'identità passata. Il rapporto tra l'elemento del piano verticale e quello dei piani orizzontali viene completamente travisato; si inverte il sistema dei fondi e degli elementi decorativi ed il rapporto tra la parete e le cornici delle bucatore. Il risultato è una forte dicotomia sia tra la forma architettonica nelle sue parti che nel rapporto con quello che viene considerato comunemente lo spazio pubblico. I colori, che identitario dell'architettura storica inclusa tutta quella realizzata nei primi decenni del Novecento, che nel sistema di lettura canonico riprendono gli stili propri di una determinata corrente architettonica, vengono rielaborati con sfumature di colore proprie dell'epoca moderna; si passa dal bianco ottico alle varie tonalità di rosso fino al giallo limone o canarino, senza attenzione al contrasto cromatico con gli elementi architettonici. La maggior parte delle soluzioni adottate segue i criteri personali dei proprietari, sulla spinta delle imprese, ed esclude i professionisti del settore. Un sistema approntato dalle istituzioni per ridare decoro ai centri storici e permettere una ripresa economica, ha messo in luce quanto il sistema sia fallibile se non è regolamentato.

## SHORT SESSION 5 (ENG)

Paper n° 5764

---

**[5764] *Prospects for the use of Artificial Intelligence for the choice of colours in the BIM methodology***

Gianluca Guarini (Politecnico di Milano) and Maurizio Rossi (Politecnico di Milano).

Using artificial intelligence for colour choice in BIM methodology is a relatively new research field. Machine learning can be used to analyse the colour preferences of designers and users and suggest appropriate colour combinations for their designs. Some companies are working to develop Artificial Intelligence software specifically for choosing colours in BIM systems. The importance of the choice of colours in the BIM methodology has been recognised for some time, but only recently is it being thought of using Artificial Intelligence to help designers determine the colour palettes for their projects, also in the relation between the digital representation of the colours of the project and the relationship with the actual colours. Using artificial intelligence offers many benefits, including the ability to analyse large amounts of data and suggest colour schemes that might suit users' preferences. However, some challenges are associated with using artificial intelligence for colour choice in BIM systems. For example, data analysis requires a large amount of computational resources and interpreting the results can take time and effort. In summary, using artificial intelligence to choose design colours in the BIM methodology offers numerous opportunities and challenges. In this article, we propose a review of this sector and possible future developments.

Paper n° 6243

---

**[6243] *An experimental analysis of the effect of color on human productivity and visual comfort in drawing workshop spaces using virtual reality***

Safa Daich (University of Biskra), Mohamed Yacine Saadi (University of Biskra) and Ahmed Motie Daiche (University of Bejaia).

Several studies have shown that an appropriate indoor environment is an important issue for the visual health and productivity of the users in workspaces. On the other hand, visual comfort is an essential factor when designing interior colours for educational buildings, while the brightness and hue of colours are the factors that should be carefully studied. Moreover, the satisfaction of students with the built environment varies depending on their response to certain variables, such as climate, room and window sizes, wall colours and hue, etc. However, under certain conditions, it isn't easy to create a physical environment with different variables under the same experimental conditions. To this aim, the use of virtual reality (VR) in the building makes it possible to facilitate the design, engineering, construction and evaluation of the physical parameters of the built environment. This study investigates the visual comfort and productivity of the students when performing drawing activities under different wall colours through questionnaire research and simulation experiments using virtual reality. In this research, tests in real and virtual scenarios of a drawing workshop room were performed, aiming to investigate the effect of three wall colours (red, white, blue) on human satisfaction with the indoor luminous atmosphere. To this aim, a combined method has been proposed: firstly, measurements in terms of luminance and illuminance level have been conducted in real space. Simultaneously to the measurement period a questionnaire was administered to 35 participants. The questions used in this survey were about satisfaction, brightness, glare, and occupation time. Secondly, the physical room was re-designed through virtual reality (VR) headsets to test the three colours, and finally, statistical analyses have been performed in order to identify the responses of occupants to changes in the wall colours and to compare results obtained in the physical and virtual environment. The results of this experimental study showed that wall colours have an impact on the user's visual comfort of the students in drawing workshop spaces and the participants' satisfaction is strongly influenced by their perception. The study demonstrates also that the participants express a significantly higher occupation time (productivity) in the space with warm colours at low brightness than that of cool colours at high brightness, regardless of the

drawing activity performed. In addition, subjective evaluations obtained in both real and virtual rooms are mostly similar which confirms the viability of this method (VR) in the indoor lighting assessment.

Paper n° 1514

---

**[1514] Color design and glazing systems in the architecture of Algerian mosque**

Ahmed Motie Daiche (Department of architecture, University of Bejaia, 06000 Bejaia) and Safa Daich (Department of architecture, University of Biskra, 07000 Biskra).

Light and color are two inseparable visual elements used for the design of mosque from the earliest times by encompassing technical mastery and symbolic meaning. The architecture of the mosque was always influenced by the culture of the population who gives an importance consideration to light and color in the geometry of openings, the painting of window and also the stained glass. The purpose of this study is to investigate the color palettes of the daylighting systems in the interior space of the contemporary Algerian mosques. The research methodology was based on the combination of descriptive and simulation analysis: first, the exploration of the main characteristics of the luminous environment of thirty mosques located in five Algerian cities was realised in order to extract representative corpus. The second step was the visit of the selected mosques in order to photograph the interior space and the opening elements. The collected data was analysed using in-situ observation in order to classify the adopted daylighting system, and using numerical simulation in the aim to extract the dominant color used for the glazing. Finally, the application of the multiple correspondence analysis allows to measure the degree of similarity between the elements of the corpus. The findings of this research can be integrated as recommendation and guidelines for contemporary designers for the color design of the daylighting and glazing systems adapted to the local culture and to the luminous characteristics of the environment.

Paper n° 6989

---

**[6989] What is different and special in pyrogenic (firework) colors?**

Kazim Hilmi Or (Private Office. Eye Surgeon).

Purpose: Pyrogenic colours (best examples are fireworks) have its own perception rules. Methods: The colour making and perception in fireworks are explained. Its difference from normal colour perception is discussed. Results: In pyrotechnique different metal salts are "burnt" in a short time, so their coloured flames can be seen. The most known famous colours of metal salts are barium with bright greens; strontium yields deep reds; copper produces blues and sodium yields yellow. Mixing elements can cause new colours like in strontium and sodium brilliant orange; titanium, zirconium, and magnesium silvery white. Copper and strontium make lavender. These flame colours are not known in every day life. Watching them at a dark background (night sky) make them look magnificent. Humans perceive colour normally looking at pigments where light falls on or mixing lights. Normally humans do not look into light sources directly. The exception to that is looking into fires in history (where are only yellow and red colours) and today looking into the digital screens. Conclusions: The colour effect of flames of metal salts burnt in a short time makes the fireworks, which is rarely seen in nature. Colour perception by looking into the light source (flames) is exceptional way of seeing for humans also.

Paper n° 4169

---

**[4169] Light and color: two important components of biophilic design**

Paola Bertolotti (Politecnico di Milano).

Biophilic design is an innovative approach that aims to create environmentally sustainable and less disruptive buildings and spaces by drawing inspiration from nature. Indeed, biophilic design has emerged as a discipline that seeks to create artificial environments that stimulate and support biophilia, that is the innate human connection with nature. Biophilic design recognizes the importance of incorporating nature-inspired

elements and patterns into the built environment to improve human health and well-being and foster a deeper sense of connection to the natural world. The goal of biophilic design is, then, to create interiors that promote a deep sense of connection with the natural world while being environmentally friendly. By incorporating elements inspired by nature, such as plants, natural materials, and daylighting, biophilic design seeks to improve the quality of our built environment while reducing its ecological impact. Lighting and color are important aspects of biophilic design because they affect human physiological parameters and emotions and can be associated with biophilic design and its characteristics. Color preferences are the most commonly identified theme in biophilic design, and practitioners use a variety of biophilic attributes in their practice, including color, natural light, and natural materials. Lighting conditions can also influence human physiological parameters and subjective emotions, which can be applied to guide lighting design and projects. Biophilic color associations can evoke various emotions, with yellow at maximum color depth evoking the strongest experience of hope, which is an important element of well-being. It should be noted, however, that the negative influence of lighting can also be significant, as demonstrated in a pilot study in which blue light decreased people's ratings of most perceptual attributes. Thus, by understanding the influence of lighting and color on human well-being and incorporating biophilic color associations and light textures into design, designers can create spaces that promote positive mood and well-being. The purpose of this article is to explore the relationship between light and color in biophilic design, an area of research that is still being explored.

Paper n° 5259

---

**[5259] *Physiology and psychology of light and colour: evaluation of an experimental approach***

Andrea Siniscalco (Design Department, Politecnico di Milano) and Alessandro Bortolotti (Università degli Studi "G. d'Annunzio" Chieti – Pescara).

The application of light and colour studies for human well-being is a promising field in design. While good lighting practice is a critical factor in promoting safety and well-being in the workplace, the potential benefits of using light and colour to influence mood and physiology are yet to be fully explored. Since the discovery of ipRGCs and their role in regulating the circadian cycle, new possibilities have been presented to designers to create environments and products that promote well-being, better mood and improved performance. Studying the effects of light and colour on psychology and physiology implies understanding the process of vision and its influence on factors such as circadian regulation and mood. Bridging the gap between psychology and physiology is crucial to harnessing these mechanisms for positive outcomes. This process involves three interconnected brain systems: perception, cognition and emotion. Perception is the fundamental system which extracts hierarchical and increasingly complex information from the neural codes of the stimulus. Cognition integrates this information with prior knowledge to create a meaningful representation of the environment. Emotional evaluation occurs concurrently with cognition and influences preferences and behaviour based on the affective valence of the processed information. Recent studies have shown that humans' perception of colours is influenced not only by visual factors but also by physiological processes. Although, for example, warm and bright colours such as yellow and red are commonly associated with an "activating" effect, while physiologically activating colours are at the opposite end of the spectrum (blue), how this process occurs at the "perceptual" level is not yet well defined. By exploring the relationship between colour and emotion and its potential effects on physiology, designers can create environments or products suited to specific needs, such as promoting relaxation or increasing concentration and alertness. In this paper, we will describe the process of evaluating various factors and issues in the creation of a practical experiment for the verification of the possible existence of a predictable correlation between physiology and psychology regarding the perception of light and colour; from the various psychological biases that can affect the results to the experimental conditions, to obtain results that can be declined in a real lighting design context. The potential applications of light and colour studies in design are vast and diverse. Lighting design can create engaging spaces that promote well-being. In product design, colour and lighting can enhance the functionality of luminaires to improve many physiological aspects and appeal. Combining physiology and psychology in this field may enable the creation of elements that improve daily life. As we learn more about these topics, the possibilities for tailored design will continue to grow.

Paper n° 1928

---

**[1928] *Color design in modern boardgames: state of the art***

Matteo Sassi (SAZ) and Alessandro Rizzi (Univ. Milano).

In recent years, the board game industry has experienced a notable increment of interest, resulting in the creation and distribution of around 4000 new board games worldwide annually. Considering a slightly uneven gender balance among players, it can be inferred that at least 10% of board game players have some type of color deficiency. How boardgame publisher deal with this fact ? This paper aims at examining the actual design of color in board game development and the state of color accessibility within the board game publishing industry.

Paper n° 7474

---

**[7474] *Modern boardgames: a colorimetric analysis from the point of view of color deficiencies***

Alessio Buttazzoni (Università degli studi di Milano Statale), Beatrice Sarti (Università degli studi di Milano Statale) and Alessandro Rizzi (Università degli studi di Milano Statale).

Color vision deficiency, is a condition that impairs one's ability to see color or distinguish between different colors. In Europe, around 8.8% of the male population and 0.4% of the female population are color deficient. When playing tabletop games or board games, color blindness can prevent players from distinguishing between different game elements, leading to a reduced enjoyable gaming experience.

Color serves two purposes in board games: aesthetic and gameplay. The gameplay aspect is more critical as different colors are typically used to differentiate among game elements with different meanings or belonging to different players. While it is important for a color deficient player to fully enjoy the aesthetics design of the game, their difficulties to play the game can render it useless. Some games on the market are difficult or almost impossible for color deficient people to play, forcing them to come up with homemade solutions to play the game.

This study aims to explore the use of color in various board games by measuring the reflectance spectra of the many colored component of the game, such as board areas, cards, pieces, and other game resources. The spectra are acquired using a spectroradiometer and are then used to calculate the CIE xyY coordinates to determine whether the colors of each game fall or not on the daltonic confusion lines in the CIE chromaticity diagram. This paper presents the preliminary results of this investigation.

Paper n° 9135

---

**[9135] *Using commercial glasses for CVD correction with digital displays***

Luca Armellin (MIPS Lab, Department of Computer Science, Università degli Studi di Milano), Alice Plutino (MIPS Lab, Department of Computer Science, Università degli Studi di Milano) and Alessandro Rizzi (MIPS Lab, Department of Computer Science, Università degli Studi di Milano).

The development and commercialization of aids for improving, and sometimes allegedly correcting, the discrimination of colors in color vision deficient subjects has increased in the last few years. Producers often claim such devices are also effective in improving the experience of color vision while using digital displays, sometimes even selling specific types intended for indoor and display monitor usage. In general, the underlying mechanism of these physical ocular filters is to reduce the amount of spectral energy in specific bands of the visible spectrum. The most common digital displays rely on the emission of three light sources limited in band occupancy, so different filter types might be more or less effective when used with digital displays rather than when observing real scenes or pigments. Aim of this paper is to comment and evaluate the effectiveness of such filters when used with different types of digital display technologies. We discuss whether inter-device variations (namely different gamuts) might alter the chromatic sensation of users.

Paper n° 9505

**[9505] On the need of accurate device calibration in color vision deficiency computer assessment**

Luca Armellin (MIPS Lab, Department of Computer Science, Università degli Studi di Milano), Alice Plutino (MIPS Lab, Department of Computer Science, Università degli Studi di Milano) and Alessandro Rizzi (MIPS Lab, Department of Computer Science, Università degli Studi di Milano).

Among the wide offer of Color Vision Deficiency (CVD) assessment tests, only a few are designed to be administered via digital display monitors and thus require accurate color calibration and profiling. On the one hand, using fully characterized and calibrated devices is desirable to reduce the error introduced by inter-device variability. However, the need for a calibrated device restricts the opportunities for users and institutions to perform pre-screenings, low-cost tests, and online/remote tests. Making tests more accessible and available to users might increase the awareness and understanding of CVDs and should help potential CVD observers, whose status might go unnoticed and undiagnosed for years. In this paper, we analyze data gathered using a simple online game (<http://qolour.it>) to determine whether it is possible to avoid controlled environments and protocols for CVD pre-screening purposes. In particular, we analyze the use of mobiles, tablets, and personal computers to perform CVD pre-screenings, comparing the results and performances obtained by a control group with the rest of the users.

## ORAL SESSION 6 (ENG)

Paper n° 4342

**[4342] Analysis of the influence of the surface-structural characteristics of textiles on the spectral characteristics of color in digital InkJet printing**

Marijana Tkalec (University of Zagreb Faculty of Textile Technology) and Martinia Glogar (University of Zagreb Faculty of Textile Technology).

The paper will present part of the research carried out in the field of digital InkJet printing on textile materials using printing inks based on reactive dyes. An analysis of the influence of the surface-structural and constructional elements of fabrics on the spectral characteristics and quality of color reproduction in digital printing is carried out. The research is performed on 100% cotton fabrics produced of the identical yarn characteristics but different in wave construction and weft densities. For analyses presented in this paper, three groups of samples are chosen, of the construction wave Regular Panama 3/3, Multi-row Twill 21/21 and Broken Twill 1/5. The fineness of the warp and weft yarns was 36 tex, the warp density in all samples was 24 threads/cm, while two different densities of weft were used - 20 threads/cm and 26 threads/cm. Before printing, image processing and analysis of the digital image of the fabric was performed in the ImageJ program, whereby the image is converted into a binary (black and white) image. A binary image is created divided into two types of pixels – foreground and background, i.e. in order to separate the "object" or foreground pixels from the background pixels for the purpose of image processing. In this way, a description of the texture was obtained, as well as information of the roughness parameters. After a preliminary analysis of the texture characteristics, the samples were printed using digital InkJet technology with printing inks based on reactive dyes, which was preceded by pretreatment in a bath with a proportion of thickener and alkali, necessary to stimulate the reaction of the dye with the fiber. In order to evaluate the influence of the texture on the quality of the print and the spectral characteristics of the color, the objectification of the color by spectrophotometric measurement was carried out on the printed samples. The results are shown by remission curves and by placing the samples in the  $a^*/b^*$  color space. A comparative analysis of the color parameters of lightness  $L^*$ , chroma  $C^*$  and hue  $h^\circ$  was carried out. Based on the comparison of the samples, the values of the total difference in color ( $dE$ ) and the differences of the individual parameters  $dL^*$ ,  $dC^*$  and  $dh$  were calculated considering the differences in structure, construction parameters and weft densities. The obtained results of objective color values show a significant influence of the structure and characteristics of the substrate on color reproduction. Also, a microscopic analysis of the prints was carried out with a DinoLite



digital microscope. The analysis of microscopic images confirms the interaction of the fabric structure and the color obtained by printing. Irregularities in the mixing of process colors are clearly visible, which occur precisely because of the influence of the structure, which prevents proper positioning, and consequently the optimal mixing of process colors according to the needs of the image.

Paper n° 621

---

**[621] *Queer Futures, Violet Futures: Queer Modernity Symbolism of Violet in West Culture***

Kévin Bideaux (LEGS (UMR8238)).

Looking back over the last 150 years of the history of violet, this paper seeks to highlight the links between modernity and queerness, in a positivist apprehension of an emancipatory future. Could the colour of the future be violet? And is that future definitely queer? While it was previously difficult to produce violet colorants, William H. Perkin accidentally discovered mauvein in 1856. Synthetic dye then allowed large quantities of violet dyes and pigments to be produced, which was used extensively in fashion and painting. Violet tones became an important characteristic of a whole section of fin-de-siècle painting, especially Impressionist ones, which generally did not appeal to critics who felt that the colour gave an artificial appearance. Some of these critics even associate the use of purple with mental disorders that would impair the retina, joining the idea of a degeneration of art caused by modernity. The colour was also associated with homosexuality, considered a degenerative perversion symptomatic of industrialisation. However, later in the 20th century, purple was also associated with societal progress and acquisition of rights for women and LGBT+ minorities. Since the end of the 19th century, in Europe and in the United States, purple has been used to refer to homosexuality, in particular to lesbianity, which the violet flower – especially enjoyed by the Greek poetess Sappho – symbolise in decadent literature. Purple also has a long history with feminisms: already present in the flag of the suffragettes, it remained the emblem of European and North American feminist movements in the 1970s and up to today. Obtained by mixing blue and red, violet is also symbolically understood as a combination of masculine and feminine, thus referring to transgender and non-binary identities. Going beyond the visible spectrum, ultraviolet light can also become a metaphor for a “beyond of gender” – not yet visible – referring to the end of male/female and homo-/heterosexual binarisms. Bringing together history of arts, gender studies and queer theories to analyse the artistic, cultural and political uses of violet since the discovery of mauvein, this paper first seeks to highlight the manner in which this colour has linked modernity and queerness since the late 19th century. It then shows how the material and symbolic characteristics of violet now evoke a poetic prospect of a future echoing queer ideals which consists of dismantling gender as a system and heterosexuality as a political regime.

Paper n° 4672

---

**[4672] *The ceaseless flow of colour***

Verena M. Schindler (Art & Architectural Historian; AIC Study Group on Environmental Colour Design; pro colore Delegate).

This paper explores the way colour is used in the works of three artists living in Zürich, Switzerland: the exclusive palette of artist Marco Ganz; the enlarged palette of light artist Christian Herdeg; and, the limited palette of Shirana Shahbazi's artworks. The artist Marco Ganz creates compression-cut and flocked foam objects, ultralight wall sculptures made of carbon fibre laminate, CNC-milled aluminium sculptures or nine-meter-high high-tech wood sculptures – most of them are highly glossy and saturated monochromes. In his recent print work, exclusive colour palettes are used. “Car Color Culture” (2013) uses metallic car paint colours. “Inkjet” (2014) represents a beautiful colour spectrum in the panoramic format that diminish towards the ends. And “Cibachrome” (2015) includes fifteen saturated colours on a black background. Their names refer to original Lee filters. The light artist Christian Herdeg won the Lifetime Achievement Award of the Canton of Zurich in 2021. Trained as a professional photographer, cinematographer, and lighting technician, his light sculptures belong to the genre of lyrical minimalism as they interact with the surroundings in a silent and poetic way. The primary material is his “coloured pencils,” i.e., fluorescent lights

in around 300 different shades that he developed in the 1970s. His glass tube collection is stocked in drawers reminiscent of oversized boxes of coloured pencils. The elements argon and neon lead him in his ongoing investigation into light as matter. One of his latest commissions, however, uses LEDs and includes three light sculptures for large-scale interior spaces of the new building of the Cantonal Hospital in Chur. The light artist opted for three ellipses, whose geometries resemble the orbits of celestial bodies. The first sculpture with its blue light 'Baltic Sea' on the lower surface and red 'Uluru' on the top creates a distinct atmosphere. And, finally, Zurich-based photographer and artist Shirana Shahbazi was born in Tehran in 1974 and won in Switzerland the prestigious award "Prix Meret Oppenheim" in 2019. In her photographs she documents and captures moments of daily life. She then translates those photographs that matter to her in different techniques (c-prints, lithographs, silkscreens). Using a limited palette (monochrome print, bichrome combinations) the resulting effect is a construction of an alienated, fictional and sometimes phantasmagorical world. She modifies colour and alters not only the viewer's perception of reality but also raises the philosophical question of time, location, testimony, representation, and appearance. For some exhibitions, she also determines the colours of the walls, and, in this way, creates ephemeral art installations. Each artist has his/her own way of dealing with colour. The artworks can be described and positioned within contemporary art, but the ultimate mystery cannot be revealed with words.

Paper n° 4350

---

**[4350] *The iconic colors of Villa Reale in Monza***

Francesca Valan (Francesca Valan) and Margherita Bertoldi (Margherita Bertoldi).

On the occasion of the Color design week (21-22 September, 2023) at the Villa Reale in Monza, an in-depth study of the historical colors of the Villa was proposed. To this end, it was decided to analyze the rooms belonging to the three historical periods during which the most significant architectural and decorative changes were made: the Austrian period (1777-1780), the French period (1796-1818) and the Umbertine period (1860- 1900). Preliminary visual chromatic measurements were carried out using the Natural Color System. This first survey brought to a rough selection of the measurement points for the subsequent instrumental measurements, which were performed by means of a spectrophotometer. Numerous rooms of the villa have been restored proposing the "original" colors and decorations, but it was preferred not to take them into consideration, preferring to carry out the color sampling directly on the original walls/ceilings or on the internal layers of stratigraphies already present.. The spectrophotometer-based measurements were carried out with the support of a Konica Minolta. They were made in situ and provided the data, suitably processed, for the subsequent chromatic analyses. This has made it possible to obtain a complete mapping of the main colors that characterize the three periods. In addition to the chromatic aspect, historical aspects were also studied and integrated, thanks to the contribution of the Royal Park Consortium and Villa di Monza. The documents concerning the restoration interventions carried out in the interiors (conserved in the archive of the Superintendence of Milan) were also consulted. Finally, it was decided to create summary color charts with only 5 colors per historical period. A work of extreme synthesis, which however was reached through an in-depth campaign of surveys and data analysis.

Paper n° 3604

---

**[3604] *Under the skies of Gianluca Peluffo's architecture. Color as a design and landscape strategy.***

Thomas Bisiani (University of Trieste) and Vittoria Umani (University of Trieste).

Between 2015 and 2016 Gianluca Peluffo (Peluffo & Partners architecture) realizes three architectural works where color is the key through which architecture fits into the landscape. These are three very different buildings in terms of size, program, form and materials. Three divergent projects, alternative to each other. The aspect of interest of this paper on the use of color in architecture lies exactly on this. Peluffo's approach departs from those authorial color interpretations recognizable in terms of a coherent and systematic "language," such as the interventions of Sauerbruch - Hutton or Jorrit Tornquist.

The elementary school in Zugliano in the province of Vicenza, - the first project analyzed - reconstructs through the inclined planes of its roof, the profile of the mountains on the horizon. The roof's chromatic cladding, in metal slats that vary in tones from gray to blue, is visible from the surrounding plain and the slopes of the Asiago plateau. A solution only apparently mimetic, which instead, places the work halfway between heaven and earth. Thus, the building declares its belonging to the context, but also reinforces its formal characteristics.

The IULM extension in Milan, - the second project analyzed - in a suburb that is now almost a center, seems to want to dialogue with its surroundings through the use of materials typical of the built city. Bricks, exposed concrete, glass, plaster. Then, suddenly, a red tower and an explosion of emerald green ceramics. Like a traffic light in the fog.

In contrast, the headquarters of the BNL - BNP Paribas Real Estate group, - the latest project in this series - is located near the Tiburtina station. An open place, with a sudden loss of density related to the railway infrastructure, where there are no presences of archaeological or historical weight. In an open, large, iridescent, luminous place, this building with mirrored surfaces is deformed, like a horizontal Brancusi, or a Boccioni painting, to gift and dynamically multiply of the sky of Rome.

Gianluca Peluffo in these three projects has, on the one hand, the ability to construct three architectural figures based on color, on the other hand, he demonstrates a marked aptitude for descending into the context by developing on each occasion a different chromatic design strategy. Three inventions then, three ways of making the architectural work dialogue with the context, three exercises in specificity, in which the environmental, atmospheric dimension, identifies a type of "specific color." Three projects that dialogue with three different landscapes, the natural landscape of the Venetian foothills, the post-industrial urban landscape of Milan, and the infrastructured suburbs of Rome. Three landscapes, under three different skies, three atmospheres through which to decline the color of architecture.

## SHORT SESSION 7 (ENG)

Paper n° 5354

### **[5354] *Spectroscopic investigation of synthetic dyes on 1980-90s Sicilian 'Prisenti'***

Greta Peruzzi (Institute for Complex Systems, National Research Council, Sapienza University, P.le Aldo Moro 5, Rome, Italy), Alessandro Ciccola (Chemistry Department, Sapienza University, P.le Aldo Moro 5, Rome, Italy), Maddalena Cerasola (Dipartimento di Fisica e Chimica, Università degli studi di Palermo), Maurizio Bruno (Department STEBICEF, Viale delle Scienze Ed. 17, University of Palermo, 90128 Palermo), Lucia Nucci (Dipartimento di Fisica e Chimica, Università degli studi di Palermo), Roberta Curini (Chemistry Department, Sapienza University, P.le Aldo Moro 5, Rome, Italy) and Paolo Postorino (Physics Department, Sapienza University, P.le Aldo Moro 5, Rome, Italy).

Cultural heritage studies focusing on objects dyed with synthetic colorants represent a relatively new area of study due to their modernity. However – despite only few centuries have passed since the discovery of mauveine subverted the industry of fabric dyeing and artistic materials production – research into modern synthetic material is becoming increasingly important, not only for the understanding of early industrial productions (which is an excellent opportunity to study the history of fashion and manufacture), but also to find new conservation strategies for our heritage. When dealing with objects of cultural importance a multi analytical approach based on a non-invasive or possibly micro-invasive techniques must always be preferred to pose the least threat as possible to the artifact. A spectroscopic approach represents an appropriate solution for this purpose. In this sense fiber optic reflectance spectroscopy (FORS), especially in its portable configuration, is a validated tool for the preliminary identification of dyes and artistic materials in general, due to its portability and ability to perform non-invasive in situ analysis. Also, vibrational spectroscopy, and in particular Raman and Surface Enhanced Raman Scattering spectroscopies (SERS) have attracted the interest of many, as these techniques can offer a deeper knowledge of the molecular class which the dyes belong to. In this work we present a preliminary spectroscopic analysis of three processional clothes, locally

named 'Prisenti', from the 1980-90s and traditionally used for the San Rocco parade at Gibellina. Six areas (three belonging to the first cloth, two from the second and one area for the third cloth) were investigated through FORS and micro-Raman spectroscopy. Fiber Optic Reflectance Spectroscopy data were collected in the 350-850 nm range and used as a preliminary screening for the identification of the dyes. Colorimetric data were extracted from the same analysis to determine the CIEL\*a\*b\* coordinates. Micro-Raman spectra, acquired using a He-Ne laser in the fingerprint region, permitted hypothesizing a more precise identification of the synthetic dyes. In general, it was possible to obtain positive results with both techniques in terms of distinguishing the belonging molecular class. In some cases, the specific structure of the dye present was hypothesized through comparison with online spectral databases.

Paper n° 2356

---

**[2356] Coloured cities: iconography and scientific evidences for colours reconstruction of built heritage in central Italy**

Eleonora Scopinaro (Institute of Heritage Science, CNR, Roma, Italy) and Sofia Ceccarelli (Institute of Heritage Science, CNR, Roma, Italy).

The present paper analyses the difficulties in reconstructing the colour of cities between Middle Ages and Renaissance through the examination of painting iconography, historical sources and materials evidences of some of the most important and well-represented cities of central Italy, such as for example Siena, Florence, Assisi and Rome). A multiscale study of buildings external appearance is obtained by comparing the available historical sources, the construction materials and related conservation issues and the architectural references in painting iconography. The study of the historic urban context compared to large-scale religious and/or civil buildings is often more complex due to the scarcity of archival-library sources and sometimes to the loss of part of the construction material, especially in correspondence of the surface layers. Common dwellings undergo multiple modifications over time and their contribution to the history of architecture, although extremely important, has always been considered subordinate to that of major buildings. Furthermore, structure and shape are the first features considered in the reconstructive process of any architectural element, and, only later if necessary, the colour is applied to the surfaces, attributed by analogy with less awareness of other characteristics due to the lack of reliable data. The described process leads to considerable uncertainty in terms of reconstructing the colour of public spaces, especially for built heritage in different historical periods. Thus, the study of materials presented in this paper is carried out from a structural and architectural point of view as well as in terms of colour, proposing hypotheses on the original appearance on the basis of the colorimetric characteristics of the type of stone and/or marble, plaster and superficial finishes. This study will demonstrate that thanks to the accurate study of the building materials, the state of conservation of surfaces and the retrospective evaluation of the processes of alteration and degradation of materials, it is possible to read the ancient iconographic documents in a more scientific and in-depth way, providing hypotheses of virtual reconstructions of the original colours of the urban contexts chosen as case studies for this work.

Paper n° 6471

---

**[6471] A unique apartment as a colorful tailor-made suit**

Judith Augustinovic (Schablone – Verein für Kunst, Raum und Handwerk) and Birgit Schulz (University of Technology Graz, Faculty of Architecture; Schablone - Verein für Kunst, Raum und Handwerk).

The artist left behind a uniquely designed and colored apartment in Rudolfsheim-Fünfhaus, one of the most multicultural quarters of Vienna. Separated only by a multicolored pattern curtain from the entrance a freestanding cast-iron bathtub stands opposite to a secretary, which folds out of the wall: books, notepads, pens, plastic figurines and stones, as well as a corded telephone, are revealed. The reddish-brown patterned wall holds surprises - it is namely a built-in closet. If you press on the wooden panels, they reveal their contents. One time the water heater is hidden behind it, then stacks of art catalogs appear. The closet

becomes the Japanese alcove for tea in the kitchen, becomes hidden bunks with porcelain figurines. Every millimeter is used, everything here has its function.

The artist, who died in 2020, grew up in the apartment and spent his entire life here. The apartment on the second floor, with its extraordinary design, is still in its original state. The entire walls are covered with a 1.65-meter-high (his height) reddish-brown pattern lacquer / coating, imitating wood grain. The red-brown color has changed over the decades, subjected to an aging process – depending on the duration and strength of sunshine – the color has faded, is almost white with subtle red wood grain. "The apartment was like a tailor-made suit for him, almost like a second skin," explains Lilli Breuer-Guttmann, Heinz Frank's daughter. Sebastian Hackenschmidt, curator at the Wiener Mak, is well acquainted with Frank's apartment, which he describes as a "lived work of art" and attributes to it influences from Adolf Loos, Viennese Modernism, and other cultures, including non-European ones. For Georg Schöllhammer, curator, writer and editor, the "apartment is the casket in which Heinz Frank thinks the sleep of reason. It is like a suit appropriate to his body and to his desire to step back into an interior."

We want to explore the tailor-made walls, the color as well as the roller pattern, which was used in the context of architecture and art. Researching the larger context of color and pattern of the (second and) third skin (according to the clothing theory of Gottfried Semper) in multiple media and with support of Interviews amongst others with Frank's daughter Lilli Breuer-Guttmann we want to develop a narration.

Born in 1939, the artist was a trained electrical engineer, studied architecture at the Academy of Fine Arts and worked as an artist from the 1960s. His drawings, paintings and objects, which ranged from humorous to existentialist spheres and all of which he described as "self-portraits," were exhibited until the end. Numerous works are in collections of major museums, such as the MAK, the mumok or the Centre Pompidou.

Paper n° 7901

---

**[7901] *Design of personalized fragrance platform based on color perception***

Maryam Khalili (Assistant Professor, Department of Industrial Design, University of Tehran) and Mahya Jahangir Sales (BA Student of Industrial Design, University of Tehran).

The increasing demand for beauty products across the globe is accelerating the beauty industry. According to the network service for personalized fragrance, there are currently many online platforms which propose a shopping experience based on some personalized key elements. Color is one of the most important factors for the decisions regarding product choice such as perfume. Odors don't have any visual elements, so people usually synthesize them with different colors, patterns, and shapes. For color-odor association and colorimetry, both perceptual and semantic factors seem to play a role. The congruency of color-odor pairs is reflected in the activity of brain areas associated with the hedonics of smell. In conclusion, color influences odor identification, discrimination, intensity, and even pleasantness. This paper primarily focuses on developing a personalized perfume platform of Iranian fragrances, as well as conducting system requirements analysis, database design, functional module design, implementation, and testing on this foundation. Facing the potentiality of the visual stimuli in optimizing the user experience at the moment of choosing and buying on a virtual platform, the contribution of odors' colors with a "unit of selective elements" is at the center of this research. The purpose of this paper is to develop a specific platform, which would allow the fabrication process of the personalized perfume evoked by colors in terms of olfactory experience by users. The use of verbal metaphor is discussed to describe fragrances, and also to know about the possibility of associating odors and colors through such metaphors and how colors affect individuals' attitude and purchase intention in the context of online platform. Using the appropriate colors in an online platform can enhance the communication, and the perception of the quality of a perfume can be anticipated even before it is smelt. The IDEO method is selected as the creative process of this study with different research and creation tools which allow data gathering and idea generation. This research work contributes to shed some light into color perception and e-commerce strategy thus helping marketers and designers to create more effective online platforms.

Paper n° 5559

---

**[5559] *Persian blue. The origins of colors in Islamic architecture.***

Parisa Darv (Dipartimento di Architettura DIDA).

In Islamic architecture, colors are of fundamental importance: they are used in religious and cultural settings such as mosques, schools, libraries and public gardens. Blue, green, yellow, red and white colored elements are often used in the interior and exterior decoration of these buildings. In Iranian architecture, colors play an important role not only in the design of buildings, but also in the making of artefacts, pottery, tile and glass work and especially in the weaving of carpets. But each of the colors used in Iranian culture often has a symbolic value and a special meaning. For example, color as an interpretative element or as a "key to reading" is particularly intentional in the decoration project of the Great Jameh Mosque in Isfahan, perhaps the most important architecture of the Seljuk period in Persia (1038-1118), subsequently modified and expanded over the following centuries. In this article we want to study the effect and meaning of the colors inside and outside this place of worship. In the Friday Mosque (as it is also called) the interior design fully shows the Islamic cultural identity and architecture; here we find blue, green, yellow and white as the main colors which, coordinated with each other, create a harmonious and relaxing atmosphere. Outside the mosque, the color blue is predominant and is used in the patterned glazed bricks; in the towers and columns the colors yellow and white dominate. Architecture is indisputably the objectification of the culture to which it belongs or is influenced by; and Iranian architecture, influenced by the thought and traditions of the Islamic period, is no exception. In this regard, with this article, we would like to read the influence of mystical thought on the symbolic phenomenon of the use of color. The beginning of mystical thinking based on light and, consequently, on color found a more evident manifestation in the discoveries and intuitions of Imam Muhammad Ghazali (5th century) with a series of philosophical theories based on the influence of light. Studies continued by Sheikh Eshraq Sohrevardi (6th century) tell us to what extent the levels of knowledge and awareness correspond to the levels of light; in the mystical thought of Najmuddin Kabri (7th century) and Sheikh Alaa al-Dawlah Semnani (8th century), color represents the physicality and multiplicity of light, and each shade corresponds to an inner meaning as a metaphor. The mystical language - its codes and allegories - is best manifested in the architecture of the Safavid era, that is, the pinnacle of Shiite mystical thinking. Correspondence between the (primary) states of mysticism with the analogy of the use of blue in the architecture of Iranian mosques, is one of the effects of mystical beliefs that has led to the prevalence of the use of both lapis lazuli and turquoise blue tiles in the decoration of mosques of the Safavid and Seljuk periods.

Paper n° 5223

---

**[5223] *The project of a tool that uses Fechner's colors for the didactic foundations of lighting and color design***

Maurizio Rossi (Politecnico di Milano).

This research presents the project of a tool aimed at elucidating the nature of color as a psycho-perceptive sensation existing solely within the human mind. Aimed at design students, this tool delves into the intriguing phenomenon of Fechner's colors and their implications for our understanding of color perception. Color perception has long fascinated scientists, artists, and designers. While the physical properties of light and e.m. waves can be objectively measured, the color itself is subjective, experienced solely within the human mind. Fechner's Colors, a perceptual phenomenon involving the perception of faint hues in response to black-and-white patterns, provide a unique opportunity to explore this psycho-perceptive aspect of color. The primary objective of this tool is to deepen design students' understanding of color as a subjective sensation. By experimenting with Fechner's Colors, we aim to demonstrate that color is not an inherent property of objects or light but an interpretation generated by the human visual system. The tools seek to uncover the mechanisms underlying Fechner's Colors and their implications for color perception. Students will be presented with high-contrast black-and-white rotating patterns. They will be instructed to observe and report any subtle colors they perceive. The tool is completed with an information sheet explaining this optical

illusion's known scientific basis. We know that Fechner's Colors are not physically present in the stimuli but arise from the complex interaction between the visual system and the black-and-white flashing patterns. Participants consistently report perceiving faint, complementary hues not present in the stimuli. The tool demonstrates to students that color is a psycho-perceptive sensation generated by the human mind. Fechner's Colors provide compelling evidence that color perception is an interpretive process influenced by the interplay of visual stimuli and the neural mechanisms responsible for color-processing opponent color channels. Design students can draw from these findings to develop a deeper understanding of the subjective nature of color, allowing them to employ colors more effectively in their creative endeavors. In conclusion, this experiment utilizing Fechner's Colors underscores the psycho-perceptive nature of color, demonstrating that it exists solely within the human mind. Design students can benefit from this understanding, enhancing their ability to manipulate and employ color effectively in their work. By appreciating the subjective nature of color, designers can unlock new avenues of creativity and create visually engaging experiences.

Paper n° 1149

---

**[1149] *Serlumen - Mindset for Conscious Action Outside of the Anthropocene***

Rui Pessoa Vaz De Figueiredo Vasques (IADE : UNIDCOM / IADE - UNIVERSIDADE EUROPEIA), Diamantino Abreu (IADE : UNIDCOM / IADE - UNIVERSIDADE EUROPEIA) and António José Macedo Coutinho da Cruz Rodrigues (Universidade Lusófona).

The author presents us in this paper the main results of his Design Doctorate (PhD) scientific research , and his research team. This research have as central object of study "The Natural Pigments of Serras do Socorro and Archeira and Their Usage by Live With Earth Association" and started in 2019, funded by FCT – Fundação Para a Ciência e Tecnologia. During this 4th year of research, some groundbreaking results are being achieved, in a balance between theory and practice innovations, with focus on applied research. In terms of knowledge, it was invented a new theory, that at first, brings new questions and hypothesis for static and dynamic colors, in the paper " Visual and Sensory Perceptions Between Static and Dynamic Colors " presented in AIC 2021 , 14th Congress. At a second moment, following the study and development of this new hypothesis, it was created an iconic and pioneer paper that presents "A New Paradigm for the Definition and Universe of Static Colors and Dynamic Colors", presented in the XVII Color Conference, Florence 2022. Meanwhile, and following the studies of the Design Phd Research, these scientific papers transformed in a new vision, not only for the definition and meaning of static colors and dynamic colors, but through this discoveries, for a new "Mindset for Conscious Action Outside of the Anthropocene" called "Serlumen", revealed in this new paper, for presenting in the XVIII Color Conference, Lecco 2023.

Serlumen means "obSERvador (Mente) + LUz (Cor) + pigMENTo (Sociedade)", and merges together the three concepts of the triangulations resulting from the divergence-convergence design research methodology. Is a new mindset, which investigates within the areas of Design Thinking, Circular Design and Design for Social Innovation, with a transdisciplinary approach, crossing several sciences in a map that gives them a direction and a common purpose. This purpose, in it's higher level, is to align the "human intelligence" with "Gaia's intelligence", in order to raise and develop the "Conscious Action". It presents us a new framework for designers and for usage any other discipline or science that is willing to design a new society, based in the 5 Dimensions (D's): Direction; Democracy; Degrowth; Decentralization and Decarbonization, and in it's mindmaps nammed as "Serlumen Constelations": 1) From Micro to Macro; 2) From Self to Wholeness and 3) From Local, to Global, to Universal. Serlumen proposes, in practice, a new "Social Innovation Model: Design Research Cycles & Live With Earth DC4SD – Design Conference for Sustainable Development", to apply it's vision in a real context. This context is the village of Cadriceira, through Live With Earth Organization, and integrated in the ECO CAMPUS – Torres Vedras, an enterprise group for Green Economy born from the awarded recognition of this city with the European Green Leaf 2015 award , in a model of local action for global change, from Portugal to the world.

Paper n° 8966

**[8966] *The color of things: A bibliometric approach for new marketing and business strategies***

Luisa Martinez (Instituto Português de Administração de Marketing - IPAM Lisboa | APCor - Associação Portuguesa da Cor), Filipe Ramos (Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa), William Cantú (Instituto Português de Administração de Marketing - IPAM Lisboa), Ana Amaro (Instituto Português de Administração de Marketing - IPAM Lisboa), Margarida Casadinho (Instituto Português de Administração de Marketing - IPAM Lisboa), Luis Martinez (Nova School of Business and Economics, Universidade Nova de Lisboa) and Satish Kumar (Indian Institute of Management Nagpur).

Colors are abundant in life's routine and might have a tremendous impact on consumer perception, engagement, behavior, and feelings. Color research in marketing and business has been prolific over the years. However, it is only since 2010 that there has been a significant increase in the diversity of topics related to color (Labrecque, 2020). Although color research focuses mainly on hue, the other two dimensions (saturation and lightness) are also gaining attention. Despite the research work that has been carried out in sensory marketing (Wörfel et al., 2022), color (as both a particular sensorial stimulus and a marketing tool) still needs researchers' consideration (Huang et al., 2020). This research aims to fill the gap that currently exists which entails the lack of systematization of research work on color in the marketing and business fields – particularly focusing on consumer behavior and organizational behavior. Therefore, this research will involve a multidisciplinary approach covering color theory, marketing and psychology disciplines. We will conduct both a systematic literature review (SLR) and bibliometric analysis (Donthu et al., 2021). We aim to study the conceptual structure of the use of color in consumer and organizational behavior research field as well as the underlying collaboration patterns – including subtopics, authors, countries, and institutions. Thus, systematic (content-based) procedures will be used to assess the literature. Bibliometric analysis could allow us to summarize vast amounts of literature. Future directions for research work in the field will be highlighted, as well as main theoretical contributions and managerial implications. At a later stage, we expect to disseminate the results of this research work through a pilot booklet printed edition, addressed to the young consumers (10+ years old). This publication will be communicated to middle and high schools. Therefore, academic research would be seen by the younger generation as an essential tool for knowledge.

References:

- Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W.M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 133, 285-296.
- Huang, J., Wang, Z., Liu, H., & Yu, L. (2020). Similar or contrastive? Impact of product-background color combination on consumers' product evaluations. *Psychology & Marketing*, 37(7), 961-979.
- Labrecque, L. I. (2020). Color research in marketing: Theoretical and technical considerations for conducting rigorous and impactful color research. *Psychology & Marketing*, 37(7), 855-863.
- Wörfel, P., Frentz, F., & Tautu, C. (2022). Marketing comes to its senses: A bibliometric review and integrated framework of sensory experience in marketing. *European Journal of Marketing*, 56(3), 704-737.

**SESSIONE ORALE 8 (ITA)**

Paper n° 3516

**[3516] *Colore a bordo. L'importanza del colore (e del non colore) nell'interior yacht design.***

Mariateresa Campolongo (Università di Genova) and Mario Ivan Zignego (Università di Genova).

Total black, total white, monocolore, tonalità calde, contrasti: come la scelta del colore caratterizza il progetto degli interni nautici? L'intento di questo contributo è quello di delineare come è cambiato l'utilizzo del colore nell'evoluzione degli interni delle grandi barche da diporto, a vela e a motore. L'elaborato vuol far evincere la sempre maggior importanza assunta dal colore negli interni nautici e il ruolo fondamentale che riveste nei progetti attuali.



Gli interni delle grandi barche da diporto sono stati contraddistinti per decenni da colori molto riconoscibili che hanno portato alla definizione di una linea prettamente nautica: marrone per elementi di arredo e paratie, bianco per i ciellini, blu e bianco per le strisce dei tessuti e, l'immane, giallo ottone per le maniglie. Il tutto ha contribuito all'identità di quello che viene oggi chiamato "Old Navy Style". Il contrasto di colori freddi per i tessuti, caldi per gli arredi e neutri per i ciellini e per le grandi superfici verticali e orizzontali ha contribuito a rendere gli interni nautici sempre riconoscibili, molto distanti da quelli delle case.

Negli ultimi venticinque anni abbiamo però assistito a una vera rivoluzione nel progetto degli interni nautici. Diversi fattori hanno contribuito alla nascita di nuovi progetti, come l'attenzione alla sensorialità dove il colore, stimolando il senso della vista, ha avuto un'importanza fondamentale. In alcuni progetti, a parità degli stessi spazi interni, le possibilità offerte dal colore contribuiscono a creare atmosfere sempre differenti; di conseguenza la percezione dell'ambiente potrà risultare, all'utente finale, completamente diversa.

Nel progetto nautico bisogna tenere in considerazione che la barca, a differenza della casa, è un oggetto che si muove tra due fluidi e che il panorama che si vede dalle sempre più ampie finestrate è in continuo mutamento. La barca è un microcosmo dove la qualità prestazionale della vita è strettamente connessa al progetto di spazi ed elementi di arredo. L'applicazione della teoria del colore nelle scelte progettuali assume quindi un'importanza fondamentale: colori caldi e colori freddi, colori complementari, non colori, colori vicini nel cerchio cromatico possono dar vita a straordinarie possibilità. Al contrario, quando le scelte non vengono fatte in maniera oculata, si possono ottenere risultati negativi che causano confusione e smarrimento nell'utilizzo dell'oggetto barca.

Mentre in passato pochi e specifici colori caratterizzavano gli interni degli yacht, è oggi ancora possibile stilare un elenco riconoscibile? Qual è, quale è stato e quale sarà l'importanza del colore negli interni delle barche? Quali saranno i possibili nuovi scenari che potranno essere aperti dall'applicazione della teoria del colore nell'Interior Yacht Design? Attraverso un'accurata selezione di progetti nautici si cercherà di capire l'importanza via via sempre più crescente del colore a bordo.

Paper n° 8179

**[8179] Muri colorati. Forme e colori dell'Italia nei manifesti di Mario Puppo**

Marcello Scalzo (università degli studi di firenze - dipartimento di architettura).

All'inizio del secolo scorso la nostra penisola è indubbiamente la meta preferita dai turisti europei e d'oltre oceano, per le sue tradizioni, la storia, la bellezza del territorio, il clima, le città e luoghi d'arte. Di grande importanza risulta quindi la comunicazione e la propaganda, specie all'estero, delle attrazioni del nostro paese. Il mezzo più rapido ed efficace per la divulgazione è senza dubbio il manifesto destinato all'affissione. Già nel primo dopoguerra in un periodo in cui si registrava un calo di preferenze del nostro paese rispetto ad altre destinazioni europee, nasceva l'ENIT, Ente Nazionale Industrie Turistiche, creato nel novembre del 1919 proprio con l'intento di promuovere all'estero l'immagine della nostra Penisola e, nel territorio nazionale, di diffondere la conoscenza delle più importanti località vacanziera italiane. Per cui tutto il territorio nazionale, o quasi, viene raccontato attraverso i manifesti al fine di rendere l'Italia celebre nel mondo, descrivendo per immagini le nostre località più belle e affascinanti. Non solo quindi le città "d'arte", ma anche i piccoli centri, i borghi suggestivi, lo splendido paesaggio tra mare e montagna e persino qualcuna delle colonie d'Oltremare. Negli anni Trenta i poster stradali e le locandine, hanno ormai acquisito una loro autonomia come genere artistico; per raccontare i più bei luoghi d'Italia vengono ingaggiati i migliori cartellonisti dell'epoca. I loro manifesti di propaganda turistica, vanno a fare bella mostra soprattutto all'interno delle stazioni ferroviarie e marittime, nei primi aeroporti civili, nei posti di confine, negli uffici pubblici e in quelli di rappresentanza italiana all'estero. Infatti, oltre all'ENIT, i primi committenti sono proprio le Ferrovie dello Stato (il cui logo spesso compare accanto a quello dell'Enit), le più importanti compagnie di navigazione e gli Enti per lo sviluppo turistico locale e regionale. Tra gli autori di poster turistici Mario Puppo (1905 - 1970) è decisamente uno tra i maggiori innovatori del linguaggio grafico della comunicazione; nei suoi manifesti destinati a reclamizzare le più note località italiane di vacanza, l'Autore adoperava un linguaggio moderno, essenziale e schematico, privilegiando al disegno il colore, distaccandosi decisamente dal più tradizionale realismo pittorico. I poster di Mario Puppo realizzati tra gli anni '30 e '60 del secolo scorso, raccontano l'Italia attraverso immagini iconiche, ma non senza citazioni ironiche e divertenti. Puppo trasferisce magistralmente

sul foglio i colori che nell'immaginario collettivo caratterizzano la nostra penisola: l'azzurro dei cieli tersi, il blu profondo del mare, il giallo acceso del sole mediterraneo, il color oro dei campi di grano, il rosso deciso dei papaveri, il verde intenso dei prati e dei boschi alpini sino al bianco candido delle nevi alpine. Un campionario cromatico delle diverse, infinite tonalità del paesaggio italiano.

## SESSIONE ORALE 9 (ITA)

Paper n° 2351

---

**[2351] *Colore in architettura: uno sguardo all'esperienza giapponese nel tempo e nello spazio della Storia.***  
Christian Anelli (Forum Ricerche e Progetti) and Anna Marotta (Politecnico di Torino).

Il presente contributo prende spunto da una Tesi volta a mettere a punto un quadro generale comparativo circa l'uso e i significati del colore, all'interno di una cultura extraeuropea, come quella nipponica, soffermandosi con particolare attenzione al campo dell'architettura. Fra le matrici storico-culturali, fondamentali si confermano i quattro colori base della tradizione (bianco, nero, rosso e blu, con la relativa – variabile - terminologia) visti anche come caratteristiche ancora riconoscibili nella tradizione giapponese.

Gli approcci metodologici della Tesi citata partono dalle tipologie edilizie, dall'uso dei materiali e dei colori nei principali contesti urbani, in relazione alle differenze geomorfologiche e climatiche. Individuando, dove possibile, la presenza di norme legislative, regolamenti locali o semplicemente tradizioni relative all'uso dei colori in ogni ambito e comprendere il loro impatto sull'architettura e l'urbanistica e sulle dinamiche di intervento dei diversi protagonisti della progettazione architettonica. Concludendo con il racconto dell'esperienza maturata da Asako Nakamura durante lo studio della mappatura del colore, realizzato assieme a Fabrizio Ivan Apollonio e Marco Gaiani, e focalizzato sul complesso della Hillside Terrace, nel quartiere di Daikanyama a Tokyo.

Nel contributo, la lettura specialistica affronta anche il tema della presenza di teorie sul colore, con i profili di Akira Kitabatake e Shingo Yoshida: entrambi ricercatori con esperienze in campo artistico il primo, coinvolto nella realizzazione di numerosi sistemi cromatici e di denominazione del colore in Giappone, come il diagramma Hue & Tone Color System (Chamber of Commerce and Industry Colors Coordination Chart 285), mentre il secondo, docente e color designer contemporaneo, molto attento alle teorie del colore (come quella di Munsell), ma anche agli aspetti cromatici in contesti ambientali e paesistici, nonché al dialogo e allo scambio fra Oriente e Occidente. Nel presente contributo, irrinunciabile sarà inoltre il confronto con il contesto urbano, attraverso l'analisi di tipologie edilizie, cromie caratterizzanti, materiali e tecniche, come le piastrelle ceramiche e gli intonaci, fino agli standard del colore adottati in Giappone (JSA). In tale sezione, verranno esaminati gli esempi cromatici di Sapporo, Tokyo, Kyoto, Hiroshima, Osaka e Kobe, e quelli di alcune realtà minori, ma estremamente significative, come Kawasaki, Tokoname (la città nera) e Uchiko (la città gialla). Fra i Protagonisti contemporanei infine, verranno ricordati architetti e designers come Kenzo Tange, Tadao Ando, Arata Isozaki, Toyo Ito e Shiro Kuramata, in comparazione con due grandi architetti italiani come Aldo Rossi e Renzo Piano, analizzando il loro linguaggio cromatico nel progetto architettonico, per rivelare analogie e difformità tra le due realtà.

Paper n° 3376

---

**[3376] *Le battaglie del colore***  
Renata Pompas (Accademia del Lusso) and Lia Luzzatto (Accademia del Lusso).

Questa ricerca non è la somma di parti di pubblicazioni esistenti sull'argomento, ma vuole essere il nostro contributo a riflessioni su un tema poco trattato, motivo per cui non ci riferiamo a una articolata bibliografia. Nella storia dei colori molte battaglie si sono svolte per riuscire a imporre sul mercato determinate tonalità ed averne l'esclusiva di commercializzazione e/o di produzione. Oggi molto spesso il successo di un marchio, di un brand o di un prodotto è legato alla loro identificazione con un colore specifico, che il consumatore riconosce facilmente, motivo che alimenta la corsa ai brevetti. Le battaglie del colore più accanite si sono

combattute fin dall'antichità per proteggerne l'esclusività: la produzione e a volte anche l'uso di molte materie coloranti è stato regolato da monopoli rigidissimi che ne stabilivano il totale controllo sul mercato; dal blu egizio alla porpora fenicia e al giallo imperiale in Cina, gli esempi sono molteplici. Oggi queste battaglie si combattono a livello legale, da tutte quelle aziende che cercano di avere l'esclusiva di un colore-icona del loro brand, impedendone l'uso ai concorrenti. Vedremo come una risposta commerciale cerca di darla La Pantone LLC con l'inserimento di determinate tinte nella Reference Library Pantone, a cui viene attribuito un nome e un codice: fra gli esempi più famosi l'arancione delle scatole Hermès, il rosso di Supreme e il rosso Louboutin, il cosiddetto "blu" di Tiffany (in realtà un color acquamarina), il verde della Bottega Veneta, il blu di Brady e il nuovo magenta di Valentino. Le battaglie hanno seguito l'evoluzione dei colori: dall'approvvigionamento delle materie prime necessarie a creare pigmenti e coloranti regolati da monopoli e leggi suntuarie; all'avvento della chimica e delle invenzioni dei pigmenti e coloranti di sintesi e le controversie legali per la loro produzione e per la protezione dei procedimenti produttivi; fino all'ingegneria dei materiali e all'utilizzo delle nanotecnologie che propongono colori dalle straordinarie performance. Guardare e apprezzare i colori è un'attività apparentemente concessa a tutti, usarli – se brevettati ed esclusivi – non lo è, perché si entra nel mondo della produzione, dell'economia, della ricchezza, del potere e dei commerci che ne regolano l'uso: in questa ricerca rifletteremo su alcuni esempi che sono apparsi sulle cronache internazionali, portando alla ribalta il problema e le sue implicazioni etiche.

Paper n° 5267

**[5267] Il "colore del verde" nelle fortezze: natura, cultura e conservazione. L'esempio nell'Alessandrino.**

Anna Marotta (Politecnico di Torino) and Marco Devecchi (Università di Torino).

Il termine "verde" non esprime solo un colore, ma un intero sistema della Natura: quello studiato dalla Botanica: ciò accade anche studiando il "colore del verde" nelle fortezze. Il concetto di "tipo difensivo" nasce infatti in stretta connessione fra orografia, costruito e "verde progettato", nelle fortezze in terra (Lanteri, 1557). Fra gli esempi: Bourtange, San Pietroburgo, Almeida, fino all'Alessandrino, qui assunto come case history. In questo campo, nello spirito delle Comunità Patrimoniali "Faro" del Consiglio d'Europa (Pavan, 2023), l'esperienza che si propone (connessa alle attività di turismo culturale, Marotta 2023) è nel nostro caso quella di un "viaggio intellettuale nei paesaggi dell'arte", in territori (quelli dell'Alessandrino) in cui possono essere privilegiati anche i fondamenti della Cultura visiva: un'esperienza tesa a saldare l'osservazione scientifica della Natura con la narrazione artistica, in particolare pittorica. Dunque, il quesito che il presente contributo pone è: "come appare rappresentato (artisticamente) il "verde delle fortezze nella Storia, e - per converso - lo stesso "verde" come si analizza (scientificamente) nell'attualità, anche a fini divulgativi e/o conservativi?". Per quanto riguarda il primo approccio (l'arte), in Piemonte, fra Sette e Ottocento, gli artisti qui proposti – in qualche caso "pittori soldati" - saldano una solida preparazione tecnica nel disegno, nella topografia, nel rilievo, a una sensibilità che "sente il vero della Storia, prima che il vero dell'arte". In merito si vedano in bibliografia alcuni riferimenti: Goethe, Runge, Valenciennes, De Gubernatis, Bagetti, Bossoli. Nell'attualità e nello stesso ambito, in senso tecnico-scientifico, la scienza Botanica risulterà irrinunciabile per allestire Passeggiate Patrimoniali come educazione all'ambiente "verde", iniziando dall'esempio nella Cittadella di Alessandria (Devecchi, in Marotta, 2023). Ancora per il "verde delle fortezze" (allo stato progettato, o attuale) l'anastilosi digitale (Marotta, Borra) può essere applicata non solo all'esistente e alle restituzioni di rilievi nella coevità, quanto per tentare di restituire e far rivivere realtà non più esistenti o chiaramente leggibili per tentare di ricostruire visivamente (anche grazie alle più avanzate tecnologie informatiche) gli assetti originali, sia a fini conservativi che documentari o comunicative fino ad arrivare alle "Passeggiate Patrimoniali virtuali". Ma lo stesso approccio potrà consentire l'allestimento di prodotti multimediali tematici, per diffondere e far conoscere la realtà del "verde nelle Fortezze dell'Alessandrino", tanto in senso storico, quanto più attualmente ambientale. Mentre, a fini conservativi, potranno essere condotti studi e applicazioni sulla devastante presenza invasiva dell'Ailanthus Altissima, nella Cittadella di Alessandria, e per la quale occorrerà studiare soluzioni innovative e adeguate, che vedono impegnati anche gli autori del presente articolo.

Paper n° 5681

**[5681] *Le superfici policrome dei monumenti di Puglia tra XIX e XX secolo. Il contributo del colore per la diffusione del neomedievalismo e la creazione dell'identità nazionale***

Maria Antonietta Catella (Dipartimento ARCOD - Politecnico di Bari (Dottoranda XXXV ciclo)).

Come è noto dagli studi attuati in anni recenti, a partire dalla seconda metà del XIX secolo profonde trasformazioni hanno interessato i principali monumenti del neonato Regno d'Italia. In questo clima rivoluzionario, la definizione dell'identità nazionale è stata perseguita con azioni culturali, nel mondo dell'arte tout court e investendo l'ambito del patrimonio architettonico con noti lavori di completamento e restauro degli edifici di culto. Riportando in auge i caratteri delle architetture romaniche e gotiche, contraddistinte in alcuni casi da superfici decorative policrome e rivestimenti marmorei bicromi, si è innescato un processo di conoscenza e riscoperta degli aspetti cromatici e ornamentali e degli stilemi medievali, concretizzatosi nei restauri rappresentativi del medievalismo e nella progettazione eclettica di edifici neoromanici e neogotici. I completamenti delle facciate delle chiese di Santa Croce e Santa Maria del Fiore a Firenze, ad esempio, probabilmente hanno ispirato i successivi interventi sulle preesistenze medievali di altri contesti regionali e la realizzazione di nuovi edifici monumentali tra gli ultimi decenni del XIX e i primi del XX secolo. In questo complesso quadro storico di rinnovamento artistico sono quindi da ricercare le ragioni che hanno animato l'acquisizione di una tendenza retrospettiva e la creazione di uno stile, i cui riverberi si sono manifestati anche in Puglia, assumendo un carattere regionale. Vere e proprie campagne di "liberazione" dei monumenti dalla facies barocca sono state inaugurate per riscoprire o reinventare il romanico pugliese, talvolta semplicemente scrostando i paramenti murari dai ricchi apparati decorativi seicenteschi e settecenteschi, altre volte attuando operazioni di ammodernamento e abbellimento con stucchi e intonaci decorativi, ormai liberi dalla logica strutturale, ma simulativi dei paramenti murari policromi e bicromi realizzati con l'alternanza di diversi materiali o di rivestimenti marmorei differenti per colore. Partendo dai primi noti esempi di abbellimento degli ambienti liturgici medievali pugliesi con motivi decorativi marmorei o con stucchi e intonaci bicromi e policromi, ideati presso le cattedrali di Altamura e Troia da Federico Travaglini, assertore delle influenze francesi derivanti dalla riscoperta dell'architettura policroma medievale, e proseguendo con quelli più tardi condotti sulla cattedrale di Conversano o edifici minori come la chiesa rurale di San Giorgio Martire a Bari e le novecentesche chiese neomedievali di San Giuseppe e dell'Immacolata Concezione a Bari e del Sacro Cuore a Brindisi, questo contributo intende esaminare l'apporto offerto dal colore delle superfici architettoniche per la costruzione dell'identità regionale e nazionale e illustrare la portata della diffusione di un filone espressivo inaugurato nella seconda metà dell'Ottocento e giunto a maturazione nei primi decenni del Novecento.

Paper n° 2175

**[2175] *Multimodalità e multisensorialità nello studio cromatico della natura e nella creazione di opere d'arte di Monica Gorini***

Monica Gorini (Artista, Gruppo del Colore-Associazione Italiana Colore).

- Presentazione della ricerca artistica svolta in Francia: il paesaggio di Giverny e le ninfee studiate en plein air presso il vivaio di Latour Marliac. Le scoperte contenute nel volume intitolato: «Synthèse visuelle» scritto da Monica Gorini ---- Multimodalità e multisensorialità. Approcci integrati nello studio cromatico della natura -
- Il ruolo della luce e delle condizioni atmosferiche nella determinazione delle gamme cromatiche ---- Il corpo, oltre alla mente, come mezzo imprescindibile di conoscenza ---- le connessioni tra i saperi per una comprensione profonda del soggetto naturale
- Produzione. Intreccio di linguaggi artistici per creare un'esperienza artistica sinestetica ---- La pluralità dei mezzi espressivi (parole, immagini, suoni, gesti, movimento, altre forme di espressione) ---- Coinvolgere e raggiungere un pubblico più ampio
- Fruizione ---- Il ruolo attivo del pubblico nel processo di trasformazione del proprio vedere
- Oltre l'Estetica. Scopi educativi dell'arte di Monica Gorini

Paper n° 8082

**[8082] *Dall'esercizio dei sensi per mappare lo spazio urbano al colore, uno strumento per definire l'esperienza tra educazione e percezione.***

Alessandra De Nicola (Università Milano Bicocca; Libera Università di Bolzano; Università Cattolica di Murcia), Annamaria Poli (Università Milano Bicocca) and Franca Zuccoli (Università Milano Bicocca).

Fin dai tempi antichi la mappa è stata lo strumento d'elezione per descrivere visivamente i luoghi (Cann, 2017). Ben oltre la sola pratica cartografica, nel tempo, l'uomo ha risolto il bisogno di descrivere la complessità che lo circondava trasponendola in forma visuale, grazie a un esercizio di sintesi dei dati e delle informazioni criticamente riportate su supporti di diversa natura, allo scopo di essere fruiti, in primo luogo, come un'immagine. Questo contributo mira a descrivere, avvalendosi di due sperimentazioni svolte nei differenti contesti urbani di Milano e Bressanone, l'impatto che il linguaggio della rappresentazione può assumere nell'educazione al territorio, al paesaggio e alla citizen science. In particolare, a partire dalle ricerche visuali di Kate McLean sulle mappe sensoriali, si è voluto offrire a bambini della scuola primaria, ragazzi della scuola secondaria di primo grado e studenti di scienze della formazione la possibilità di esplorare i contesti urbani. Il colore è stato lo strumento che gli studenti hanno utilizzato per definire con precisione l'esperienza di raccolta dati a partire dai propri sensi, generando informazioni visuali pregne di significati complessi. Il colore inteso come un fatto culturale, seppur soggettivo, in primo luogo come un soggetto da poter nominare e a cui associare esperienze sensibili. Secondariamente il colore come strumento di narrazione dell'esperienza. Il rapporto tra colore, sensi e memoria può essere descritto come un sistema interconnesso di percezioni che lavorano insieme per creare esperienze sensoriali significative. Quando queste percezioni vengono associate tra loro in modo coerente, possono contribuire a creare ricordi duraturi e a evocare emozioni profonde e significative. Esiste una forte connessione tra colore, sensi, emozione e memoria. Questi elementi possono essere collegati tra loro in modo sinergico, poiché sono percezioni sensoriali che possono influenzare l'umore, la cognizione e il ricordo delle esperienze. La percezione visiva del colore può influenzare l'emozione in modo sottile ma significativo e l'esperienza olfattiva degli odori associati al colore può anche provocare a un forte impatto sulle emozioni e sulla memoria tanto che gli odori sono particolarmente potenti nel suscitare ricordi e possono essere utilizzati per aiutare a evocare sensazioni.

Paper n° 9936

**[9936] *La svolta cromatica***

Uriel Schmid Téllez

Nell'arte e nella cultura umanistica moderne, il colore è stato connotato per lungo tempo in maniera negativa. A partire dal rinascimento il colore è stato infatti considerato non-intellettuale, non-razionale, non-linguistico, ma anche (re)legato ai sensi e alle emozioni, e quindi non adatto alla costruzione di un sistema organizzato di rapporti (tanto teorici quanto pratici), escludendo in questo modo il colore dalle più alte sfere della cultura occidentale. Tale esclusione ha perdurato, al di là di sporadiche, miti ribellioni, anche nel corso delle prime avanguardie storiche, che non hanno portato ad una analisi insieme strutturale, metodica ed estetica sul colore, benché la disciplina scientifica, già a partire dalla metà del '800, avesse inaugurato una profonda rivoluzione della conoscenza del colore in una direzione razionale e matematica. Questo retaggio sfortunato - ostacolo culturale che ha ritardato lo studio analitico sul colore in ambito artistico -, si può ancora rintracciare nei più recenti studi semiotici sul visivo, a partire dal "Trattato sul segno visivo" del Gruppo  $\mu$  (1992), fino ai lavori più recenti del semiologo Luis Caivano (1998-2021). In cui, a dispetto dell'importanza cromatica accordata al sistema visivo, non viene riconosciuta alcuna funzione linguistica di rilievo alla dominante cromatica, subordinando tali funzioni ad altri parametri, come la saturazione e la luminosità, ovvero continuando ad escludere il colore dalle discipline più razionali in ambito estetico. Nella mia recente tesi di laurea specialistica intitolata "La svolta cromatica" (marzo 2023, Accademia di Belle Arti di Bologna, relatrice Carmen Lorenzetti, corso Luca Caccioni), ho analizzato le limitazioni moderne e contemporanee della teoria, della pratica e della tecnologia sul colore, con lo scopo di aprire nuove strade per l'analisi cromatica in ambito estetico. Attraverso lo studio della storia scientifica sul colore, della storia della

fotografia, della storia della stampa, della storia dell'arte e delle analisi semiotiche di queste discipline, ho individuato nel rapporto fra colore e musica un nodo fondamentale nella formazione dei sistemi armonici del colore sia moderni che contemporanei. Il rapporto con la musica infatti, incentivato dalla distinzione delle belle arti dalle arti pratiche, dall'autonomia dell'arte, dall'astrazione, e infine anche dall'arte postmediale, ha giocato un ruolo fondamentale nel determinare la subordinazione dei sistemi cromatici ad un'armonia più avanzata quale l'armonia musicale. I sistemi armonici in genere, sono stati quindi analizzati in quanto sistemi funzionali-estetici, e nell'ultimo capitolo, di cui viene qui riproposta una versione ridotta, si introduce una distinzione fra livelli di codificazione all'interno delle armonie musicali e cromatiche, in quanto strumenti utili per analizzare le diverse analogie e per stabilire i vantaggi e gli svantaggi del paragone fra musica e colore.

## ORAL SESSION 10 (ENG)

Paper n° 7063

---

**[7063] *The architectural lexicon of the surfaces of the Post-Unification Italian cities***

Giacomo Martines (Politecnico di Bari).

The research that we intend to show starts from the studies of the Polytechnic of Bari focused on the architectural lexicon of the post-unification building of the cities of the "Land of Bari". The research immediately highlighted how the linguistic and formal choices of the architectural surfaces of the historic cities are inseparable from the national cultural context of reference. Furthermore, it should be highlighted that the architectures belonging to the period from the end of the eighteenth century to the Italian Unification are very emblematic of a desire to declare a sense of belonging of the client to a cultural and political area, choosing architectural forms and a formal language specific to a territory or a specific political power, sometimes even with more or less explicit extra-territorial references. In the post-unification period, this form of expression of belonging, by the owners and clients, acquires an even greater value, both in regionalist terms and in terms of political and cultural membership. It is needed to add, and often in an artfully instrumental way, the Risorgimental - post-Illuministic approach of the desire to declare a form of "honesty of the architecture" in the manifestation of "true" materials in "true" construction techniques. This is a fair derivation of the Renaissance research well declined by artists such as Antonio da Sangallo the Younger and Baldassarre Peruzzi (among others), but in the definition of the Umbertinian architectural program, could enter into conflict with the formulation of the "meaning" of the original architectural grapheme. It is precisely in this revision of the relationship between "material" and "meaning" of the architectural "grapheme" that the color takes on a distinctive role. In fact, the post-Illuminism desire to declare (through the colors) the honesty of the constituent material of the architectural surfaces entails the loss of the information that those elements of language assumed precisely through their chromatic "consistency" on the surfaces. To the theme of the relationship between "material" and "meaning" introduced by Paolo Marconi in the 1990s in the field of architectural restoration is linked the theme of the colors of architectural surfaces and the related identity meaning. Far from being exhausted today, it is linked to the today's issues of the recovery of non-preserved historic building surfaces, through public grant procedures, where these interventions do not have suitable safeguarding tools, neither in the administrative management of authorizations, nor in the guarantee of technical-scientific training of operators.

Paper n° 7290

---

**[7290] *A journey with the colors of Paris***

Ollier Xavière (Nacarat Color Design) and Lehner Vanessa (Nacarat color design).

In 2017, Nacarat joined the RATPgroup to work on personalizing Line 4 stations by coloring their lounge areas. The agency, whose creations are fueled by urban poetics and the "Genius of Place," designed a travel experience where color bears the imprint of Parisian urban identities strewn from north to south, across the

line's 27 stations. These colors are inspired by the characteristic elements of the capital's urban landscapes in all their diversity, from the historical and heritage markers to the practices of the inhabitants.

The chromatic concept "A journey in the colors of Paris" transcribes a poetic experience of the place - new because underground - where the color carries the imprint of the urban identities of Paris, scattered by the 27 stations of the line. The harmonies recreate the neighborhood atmospheres immediately linked to the stations of line 4. They are inspired by the characteristic elements of the capital's urban landscapes in all their diversity, from the historical and heritage markers to the practices of the inhabitants. These ambiances were captured through station portraits (meticulous study of the urban contexts served by each station, in situ surveys, photographic surveys and NCS countertypes, documentary study). The concept articulates two principles that play on the link, the rhythm and the chromatic rupture within the route, on two scales (one macro, the other micro) in order to chromatically script the travelers' itinerary, to create landmarks or visual alerts.

Our presentation will propose a poetic and chromatic walk in Paris, which will illustrate and echo this project realized in 2017, and recently implemented.

Paper n° 1070

---

**[1070] *Chromatic Revolution in Urban Landscapes: New Urbanisms of Colour Perspective***

Beichen Yu (The University of Edinburgh).

Colour in the design of urban spaces, including public art, urban design and landscaping, has undergone unprecedented changes since the new millennium. In recent years, the application of bright, high-chroma colours, namely saturated colours, has become increasingly popular in the design of urban spaces. This trend has been particularly evident on social media and design websites.

This paper derives from my completed PhD research which aimed to provide a new understanding of this trend and a systematic way to analyse colour design in contemporary urban landscapes. This paper aims to present the key findings in my research that environmental colours, at least spotted in contemporary urban landscapes, have become more involved and active in urban life. The Urbanisms of Colour is a relatively new perspective to investigate environmental colour, which aims to demonstrate the link between the social and the physical (colour) and understand the change and the impact of colour based on its relationship with urban issues. With the aid of this specialised lens, this paper will explore notable instances from the past two decades and illustrate how transformations in urbanism have led to the increased use of saturated colours in urban landscapes. Through these cases, the paper aims to demonstrate a reinforced connection between colour and urbanism, especially with the progress of globalisation, the growth of the digital market, and the prevalence of social media, which have all contributed to strengthening the link between colour and urbanism.

In this digital age, we have entered New Urbanisms of Colour where the selection of environmental colours may not be exclusively determined by conventional criteria such as colour harmony theories or factors mentioned in the Geography of Colour. Instead, they may be highly swayed by urban activities and other societal demands, signifying a shift in the way colours are chosen for urban environments. This paper contends that environmental colour plays a more vital role in communication and expression in contemporary urban environments. Saturated colours, above all, are better suited to meet the growing need for communication and expression, both on-site and online, and are therefore appearing more frequently in contemporary urban landscapes. Furthermore, the design of environmental colours has been consistently shaped and reshaped by the progress and demands of society. With the advent of New Urbanisms of Colour, environmental colour has become increasingly responsive and reflective of changes taking place in urban environments.

Paper n° 7814

**[7814] *The color of artificial light in the restoration project of 20th century architecture. The experiences of the cantonal gymnasium of Locarno and of the elementary school of Riva San Vitale in Canton Ticino.***

Giulio Sampaoli (USI - Accademia di architettura, Mendrisio) and Maurizio Rossi (Politecnico di Milano).

Electric lighting has played a fundamental role in the architectural production of the last century, and the ongoing changes in the use and availability of artificial lighting devices result in substantial replacements or modifications in systems and technologies. These changes inevitably affect those involved in the restoration, reuse, or transformation of 20th-century architecture. Nowadays, the lighting market, particularly the replacement of inefficient electric lighting forms with energy-saving sources and LEDs, is economically one of the most important areas in construction. However, decisions regarding optimization, modification, or complete replacement of a lighting system often stem from the examination of technical requirements dictated by energy-saving regulations, rather than qualitative considerations about the building itself. For example, factors such as the color of the light used and the perceptual and functional implications of the interior environment are often overlooked. Nevertheless, there are cases in which the crucial contribution of such provisions is taken into account from the early stages of the restoration process. This is exemplified by the restoration of two schools built in the 1960s in Canton Ticino: the Cantonal Gymnasium of Locarno (Dolf Schnebli - 1962/64) and the Elementary School of Riva San Vitale (Aurelio Galfetti, Flora Ruchat, Ivo Trümpy - 1963/964, 1972/73). Both were restored by architects Michele and Francesco Bardelli from Locarno, twenty years apart, with different lighting sources available. In both projects, the color of artificial light in the school environment was examined in relation to the activities carried out, the types of internal surfaces present, and the coexistence of natural lighting. The aim was to propose a lighting design that preserves the architectural and perceptual qualities of the interior spaces. This study, based on the analysis of documentation from cantonal archives and the architects, as well as the examination of the existing conditions and the restoration interventions on the two buildings, seeks to understand what happens to high-quality architecture when transitioning from one lighting typology to another due to changes in the availability and use of light sources. Analyzing the original design in comparison with the new functions and needs of the building, as well as the comfort and safety requirements and the overall restoration project, can help understand how, in a built environment project, tailored technical solutions can be found to accommodate new needs and regulations while respecting the historical significance of the existing architecture, with a focus on preserving its materiality and memory.

Paper n° 3525

**[3525] *"Who is afraid to sit on a rainbow bench?" Contemporary color solutions for benches and seating units in public spaces - selected issues.***

Justyna Tarajko-Kowalska (Cracow University of Technology, Faculty of Architecture), Przemysław Kowalski (Cracow University of Technology, Faculty of Architecture) and Agata Kwiatkowska-Lubańska (Academy of Fine Arts in Krakow, Faculty of Industrial Design).

The article aims to analyze and categorize selected color solutions used today for all elements intended for sitting in public spaces. Benches are a specific element of urban furniture that combines the functional aspect - ergonomic with visual - aesthetic. It is not only a place of individual rest but also integration, social networking, and conversations. There are many styles and forms of seating units in public spaces: traditional and contemporary, minimalist and decorative, long and short, with and without backrests, etc. There is also great diversity in the materials used to make them, including wood, stone, metal, concrete, plastics, recycled materials, and their various combinations. Due to the large formal and material diversity, the designed seats also have a large variety of colors. Based on the research of selected examples of seats and the offer of leading bench manufacturers available on the European market, the authors have defined several types of solutions used today in the selection of colors for these elements, which will be discussed and presented in detail. The first group consists of the typical city and park benches, ubiquitous in towns and the countryside, in parks, squares, and playgrounds. Because their superior feature is functionality and practicality, in most



cases, their dominant colors are connected with their construction material - brown of wood, gray of stone or concrete, or black, silver, and green of metal. A specific subgroup here is modular seats, which, although offered as a mass product, usually have a wide range of colors, giving the possibility of individualization. Another group consists of individual seats - designed as unique accents in public spaces, often created as temporary installations as a result of the competitions or artistic activities, with unconventional form and expressive colors, often evoking extreme emotions among observers. The last discussed group consists of seats designed as an important and sometimes even essential element of a given public space. Thus, their color becomes the leitmotif of visual identification and gives the place character. For these seats, only one color is often chosen to increase the monochromatic effect in the space. An additional element supplementing the presented study is also a survey conducted among students of Architecture and Landscape Architecture at the Faculty of Architecture of the Krakow University of Technology (Poland) and students of Industrial Design at the Academy of Fine Arts in Krakow (Poland), the purpose of which is to analyze color preferences for seating units and the importance of color selection for these elements among their future designers.

Paper n° 8774

---

**[8774] *From color design to CMF design - a curriculum of colour course for design students at the Academy of Fine Arts in Krakow***

Agata Kwiatkowska-Lubańska (Jan Matejko Academy of Fine Arts) and Marta Osipczuk (Jan Matejko Academy of Fine Arts).

Due to the interdisciplinary nature of color education, color courses are found in different universities and in different fields of study. In the curriculum of design studies, they can be found in a different range of hours and content. The first design school whose program in teaching color became a model for many scholars around the world was the Bauhaus. The article aims to present the programs for teaching color at the Faculty of Design of the Academy of Fine Arts in Cracow over the past 50 years from the 1970s to the present. A great deal of importance was attached to the issues of color there, also due to the fact that one of the founders of the department, professor Antoni Haska, was a painter and also worked on color design. He collaborated with Professor Antal Nemcsics from Budapest. The first color training studio was established in 1964 and subsequent units developed its program. The article collects a number of examples of exercises and design tasks and analyzes their changes over the following decades. Examples of coursework and diploma works are presented, as well as the results of cooperation with external companies. In the last decade, the educational program was expanded to include the scope of CMF design, resulting from the contemporary capabilities of the designer. A unique in Poland educational program in this field was created and the development of a material library was started. The purpose of the article is to compare different methods and tools for the education of color designers used in the last 5 decades.

## **SESSIONE ORALE 11 (ITA)**

Paper n° 8441

---

**[8441] *Approcci low-cost per l'assegnazione del colore a forme vascolari da contesti archeologici***

Francesca Adesso (Università degli studi di Padova), Emanuela Faresin (Università degli studi di Padova) and Giuseppe Salemi (Università degli studi di Padova).

I rinvenimenti di forme vascolari fittili rappresentano la gran parte dei reperti raccolti in scavi di abitati protostorici, ma sono sempre caratterizzati da un alto grado di frammentarietà. Gli interventi di restauro tradizionale hanno costi elevati e tempi lunghi; l'alternativa può essere rappresentata dal restauro digitale. Questa opzione consente di riprodurre in ambiente 3D le forme vascolari, comprese quelle frammentarie e ottenere dei prodotti la cui morfologia è ricostruita e restituita integralmente. Tuttavia, questo tipo di intervento, spesso non tiene conto della resa realistica o foto-realistica dei reperti processati, limitandosi alla

ricostruzione della forma e mettendo in secondo piano la resa delle superfici, in particolare del colore la cui assegnazione può essere compromessa dalla parzialità del reperto. La determinazione del colore delle superfici dei rinvenimenti ceramici viene comunemente effettuata in ambito archeologico mediante le tavole Munsell, operazione che è contraddistinta da un certo grado di soggettività (operatori diversi potrebbero proporre risultati diversi). La parzialità del dato di partenza, infatti, non consente nella maggior parte dei casi di proporre texture applicabili sull'intera forma vascolare. In questo lavoro si mettono a confronto soluzioni a basso costo basate su l'utilizzo di smartphone (iOS e Android) con differenti app (ColorGrab, Coolors, Pantone Studio, Color Harmony, Color analysis) per riconoscere e misurare il colore dei frammenti ceramici e applicarlo alle forme fittili ricostruite virtualmente nella loro complessità geometrica. Le app selezionate sono in grado di riconoscere la componente colore anche su piccole porzioni di superficie (ciò dipende dalla tipologia e dalla risoluzione del sensore) e "tradurla" nei più diffusi modelli di colore (RGB, HEX, Benjamin Moore, Pantone, HVS) per un corretto trasferimento sul modello 3D. Blender, software multi-piattaforma free e open-source per il rendering, il modelling e lo sculpting, offre la possibilità di assegnare un preciso colore ai diversi materiali dei volumi in base ai differenti sistemi di codifica. Verranno quindi analizzati i risultati ottenuti con la stessa app ma con sensori diversi, e con differenti app ma con lo stesso sensore. Lo scopo è quello di valutare soluzioni applicabili sia in campo che in laboratorio, per ottenere dati colorimetrici applicabili alle repliche virtuali delle forme vascolari complete a partire dal singolo frammento e che siano corrette sia dal punto di vista morfologico che colorimetrico. L'approccio low-cost proposto garantisce risultati che possono essere ottenuti in modo accurato e veloce anche in contesti critici (siti archeologici o laboratori museali non attrezzati) e permette la sperimentazione sull'uso del colore anche ad un pubblico di non esperti favorendo la conoscenza del nostro patrimonio archeologico.

Paper n° 243

---

**[243] Il colore genuino**

Gianpiero Alfarano (Dipartimento di Architettura - Università di Firenze).

Il colore è cosa complessa. Al colore non si può rimanere indifferenti. Il colore incuriosisce sempre. Il colore non è mai cosa semplice perché non è mai solo. Per pura convenzione riusciamo a darne un nome a quel che ci sembra distinguibile e definibile, ma cosa sia in sé "giallo", "verde", "rosso" o "blu" non è poi così cosa evidente. Eppure, la colorimetria è ormai una disciplina ben definita. Al colore viene data una consistenza oggettiva. Nei termini di tinta, luminosità e saturazione si concretizzano gli aspetti tecnici con cui misurare e progettare il colore. Un'altra considerazione è riferibile alla pervasione nel considerare il colore come elemento distinguibile in valore assoluto. Anche in questo caso lasciamo molto sottinteso. Quando intendiamo giallo, verde, rosso e blu, sappiamo bene che ci riferiamo ad una omologazione linguistica più che ad una realtà tangibile. Alle domande del tipo: Di che giallo si tratta? A quale giallo ti riferisci? La risposta immediata avviene per abbinamento. Giallo oro, ad esempio. Verde foglia. Rosso fuoco. Blu mare ecc. O ancor di più, intendiamo il colore come una personalità singola a cui ne attribuiamo il carattere: luminoso, morbido, aggressivo ecc. Quindi il colore non è mai da considerare come elemento isolato, ma anche che sia sempre in relazione. Questo ne dà la sua fondamentale caratteristica implicita, ma considerata scontata nella pratica, ossia la sua dipendenza. Le condizioni di confronto cambiano e si combinano a seconda se si considera il colore in riferimento alla materia e le sue superfici, alla luce o alla mente che lo percepisce. Ne può essere un esempio il cibo. L'interesse per il colore degli alimenti è in crescente ampliamento di studi e ricerche tutte mirate a dare una misurazione oggettiva degli effetti percettivi. Le tecniche innovative di imageanalysis estendono il loro settore di applicazione alle geometrie dei prodotti riferendosi a parametri oggettivi come il volume, la superficie, i rapporti tra dimensioni e i fattori di forma. Altri studi analizzano il comportamento del fruitore rispetto alla variazione cromatica e alla luminosità degli alimenti. Le ricerche e le sperimentazioni progettuali condotte allo Smart Lighting Design Lab dell'Università di Firenze ci hanno permesso di realizzare alcune lampade studiate appositamente per analizzare l'influenza della luce sulle scelte a tavola. La luce infatti influenzando la cromia degli alimenti permette di indirizzare o alterare l'aspetto invitante delle pietanze. Da qui la necessità di studiare il giusto equilibrio della genuinità del colore rispetto alla comunicazione che rende. Alla seduzione all'appetito si associa molto altro che specifica e rende il comportamento umano più consapevole nel fare scelte più accorte anche a livello nutrizionale. La capacità

del colore di essere tramite nel trasferire la corrispondenza della propria genuinità a quella che vorremmo per le nostre scelte alimentari e non solo.

Paper n° 6875

---

**[6875] *Luce e colore nel progetto delle Luminarie***

Alessandra Scarcelli (Politecnico di Bari).

Il paper intende esplorare il ruolo della luce e del colore nelle “architetture effimere” contemporanee, le cosiddette luminarie. Nella storia dell’architettura, in particolare quella barocca, tali installazioni hanno rivestito un ruolo fondamentale nella costruzione scenografica della città, capaci di trasformare temporaneamente il contesto urbano in un palcoscenico collettivo, fatte realizzare dalle monarchie con l’intento di assicurarsi il consenso sociale da parte delle comunità cittadine. Le trasformazioni sociali e culturali, da una parte, e quelle tecnologiche, dall’altra, hanno profondamente mutato l’assetto di queste strutture, che oggi vengono adottate principalmente in contesti di festa religiosa, più che civile. Prima dell’invenzione dell’elettricità e della lampadina, la tradizione delle “parature” consisteva nell’allestimento delle piazze con pali e archi lignei bianchi dipinti a mano, ai quali erano sospesi centinaia di lumi ad olio, accesi durante le ore serali per dimostrare la devozione verso i santi. Oggi la luminaria dimostra una generale persistenza delle soluzioni formali, che richiamano le grammatiche architettoniche barocche, pur aggiornando i dispositivi luminosi, adottando lampadine con tecnologia Led. Il carattere evocativo di queste installazioni artistiche della tradizione è ancora molto forte e presente nella contemporaneità, in particolar modo in quei territori come il Meridione d’Italia in cui i rituali sacri permeano profondamente la cultura popolare. Le maestranze artigianali vantano tradizioni costruttive sedimentate negli anni, e ricchi repertori formali personalizzati, in grado di distinguere gli uni dagli altri. La luminaria è definita come un’installazione artistica luminosa, ma al tempo stesso la sua natura tecnica la configura come prodotto industriale, in quanto composta di elementi prodotti serialmente. Le possibilità di innovazione di queste strutture luminose appaiono molteplici, sia in termini di forma che di funzione: dalla ricerca di morfologie originali che traducano il linguaggio della modernità, all’applicazione di sistemi tecnologici innovativi; dalla sperimentazione di nuovi materiali allo sviluppo di sistemi di montaggio più efficienti; dall’adeguamento delle sorgenti luminose in risposta alle esigenze di efficientamento energetico fino all’aggiornamento dei processi di produzione. Dopo un breve inquadramento storico sull’evoluzione della luminaria, il paper intende soffermarsi su luce e colore come strumenti tecnici del progetto, attraverso l’analisi di casi studio della tradizione artigiana pugliese: l’obiettivo è documentare i processi compositivi delle luminarie, al fine di dimostrare la rilevanza dell’aspetto cromatico e luminoso nella configurazione dell’artefatto, nella sua duplice natura percettiva, diurna e notturna.

Paper n° 8886

---

**[8886] *La luce colorata per i beni culturali***

Simona Cosentino (Simona Cosentino, architetto lighting designer).

Negli ultimi anni abbiamo visto moltiplicarsi, da parte di sindaci e assessori, le richieste di impianti in grado di cambiare il colore della luce con l’obiettivo di trasformare i monumenti e i beni culturali in vere e proprie icone urbane in grado di scandire le ricorrenze durante il corso dell’anno. Dalla classica bandiera italiana, a quella dell’Ucraina, al rosa, simbolo della lotta contro il cancro al seno, al verde per la celebrazione di San Patrizio, ecc.. Ma dove si trova il confine tra effetto Luna Park e poesia? La luce colorata modifica profondamente la lettura dell’architettura, ma, se ben progettata da professionisti esperti, può assumere grande potere comunicativo. Il monumento può diventare fondale di un teatro urbano in grado di stimolare l’aggregazione e la vita cittadina. Il rischio è alto, la scelta delle soluzioni tecniche è delicata, il risultato di valore non è scontato.

## ORAL SESSION 12 (ENG)

Paper n° 1548

---

**[1548] *Variations in photopic and melanopic total reflectance of interior colors under different light sources: Which implications for lighting design?***

Laura Bellia (DII - Università di Napoli Federico II), Francesca Diglio (DII - Università di Napoli Federico II), Francesca Fragliasso (DII - Università di Napoli Federico II) and Ajit Sharma (DIARC - Università di Napoli Federico II).

In integrative lighting design the choice of surfaces' colours is crucial since light/materials interactions are responsible for visual and non-visual effects. Designers often base this choice on aesthetical issues. Moreover, materials' visual (or photopic) reflectance is considered to balance luminance distribution. Recently, a new parameter to classify materials has been proposed: Melanopic reflectance. It is analogous to the photopic one, but it is calculated according to the intrinsically photosensitive retinal ganglion cells' action spectrum and expresses surfaces' potential to affect non-visual effects. Melanopic and photopic reflectance depend on the spectrum of the incident light and values under D65 illuminant are generally used in technical sheets. So, designers' choices are based on these values, but when the material is lit by different spectra these values are not valid anymore. To deepen this topic, the melanopic and photopic reflectance under 22 light sources (grouped in daylight, warm, intermediate, and cool LED sources) are calculated starting from the measured spectral reflectance of 195 colour samples from the Natural Colour System. Values are compared with the corresponding reflectance under D65 to obtain percentage differences; the higher the differences, the less reliable the D65 reflectance values are. Results show that, for each colour, for both melanopic and photopic reflectance, similar values occur under sources of the same group. Being the standard deviations small, for each group the average reflectance value can be considered representative. Average values are close to those under D65 only for other D illuminants, while significant percentage differences occur under warm and intermediate LEDs and low differences under cool ones. Moreover, percentage variations increase as the colours' blackness decreases and chroma increases for both melanopic and photopic reflectance. In more detail, for yellow and colours with high yellow content, both melanopic and photopic reflectance under all LEDs are higher than values under D65, the opposite occurs for blue and colours with high blue content. An increase of melanopic reflectance and a reduction of the visual one occur for green and colours with high green content only under warm and intermediate sources; the opposite occurs for red and red with low blue content. Overall, red, blue, and colours with high red or blue content show high differences in visual reflectance; red samples with high yellow and blue content show similar differences with respect to both visual and melanopic reflectance; melanopic reflectance of yellow and yellow samples with green content are dissimilar from those under D65. These results are generally true for warm and intermediate sources, while under cool LEDs a larger number of colours show similar behaviour for both visual and melanopic reflectance. More details will be reported in the full text along with practical suggestions for designers.

Paper n° 4071

---

**[4071] *Why is plasmonic colour formation a game changer?***

Kazim Hilmi Or (Private Office of Ophthalmology).

Purpose: There are two conventional ways how colours are created: Through pigments and light itself. These kinds of colour production have some "classical" properties. Plasmonic colours have some properties which are beyond these "classical" knowledge. Methods: The creation of colours in pigments, light and plasmonic colours are compared. Results: In pigment colours from the incident light rays only the not absorbed ones are reflected. The combination of the reflected ones make the colour of the object surface. In light colours there are two possibilities: First the light source itself may be in certain colour(s). The second possibility is the use of colored pigment filters to filter out the colours leaving only anticipated ones. In both conventional systems (pigments and light) one cannot have light wavelenghts which are not included in the light source.

Plasmonic colors are based on surface plasmon resonance. Surface plasmon resonance is the resonance oscillation that occurs at the interface between the negative and positive permeability material, which is caused by the excitation of transmission light electrons in metals or photonic crystals with incident light. Thus, colors can be created without pigment and without the need for an additional light source. Simply expressed the light from the environment can be changed in its wavelength through its path on plasmonic surfaces made of metal atoms, creating new wavelengths (colours) which are not included in the incident light. These plasmonic surfaces are mostly some few atoms / molecules thick. Plasmonic colors have been used as stained glass in religious and other buildings for over a thousand years. In stained glass, some metallic salts are used to block some wavelengths of incoming light. So, the color is "created" without pigments. It is an engineering done with nanotechnological filters, the absorption and scattering of light. Today, with the use of software and nanotechnology at a high level, it can be used for color production for many different purposes. Creating screen colors with plasmonic colors as a method that uses ambient light instead of LED screens, which require high energy because they use the light coming from the environment, can be seen as a near future technology. On the other hand, biosensors with surface plasmon resonance systems come into use due to their low energy requirements. Even lasers are going to be built with the plasmonic colours. The fact that less energy is required to create plasmonic colors and no subsequent waste pigments make this method environmentally friendly. Conclusions: The nanotechnological use of plasmonic colour formation is a game changer, because it doesn't need pigments, it has very few waste materials (which are metallic salts), it needs very thin surfaces or layers to create colours, it is more stable than conventional systems and it needs much less energy to be produced.

Paper n° 2828

**[2828] *The Use of Colour Names Over Repeated Trials***

Maria Federica Norelli (Northeastern University London), Dimitris Mylonas (Northeastern University London) and Alexandros Koliouisis (Northeastern University London).

Speakers group colour stimuli into categories that are commonly referred to by a name (e.g. pink, peach, and pale green). Although the number of colour names in wide cultural use may vary across different languages, it has been shown that most languages have a small set of basic colour terms (BCTs) that are typically shared by speakers of most languages (Berlin and Kay, 1969). The cognitive role of BCTs is still debated, but it has been suggested that the existence of primary basic categories may depend on structural and functional properties of the visual system (Kay and Chad, 1978, Skelton et al., 2017, but see Gibson et al., 2017 and Mylonas et al., 2022 for alternative accounts). In this study, we investigate the effects of the duration of the experimental task on the use of colour names.

In a lab-based colour naming experiment, we asked 17 English speakers to give unconstrained verbal responses to a series of 216 colour stimuli, presented randomly one at a time against 7 different backgrounds. Test stimuli were 2 degrees uniformly coloured discs with a black outline of 1 pixel. The 216 colour stimuli were uniformly distributed in the CIE LMS parallelepiped (CIE, 2006; Stockman & Sharpe, 2000). Participants adapted to 6 chromatic and 1 neutral, uniform, backgrounds, presented in random order. We collected a total of 26,504 unconstrained colour name responses.

First, we consider the global entropy of the distribution of responses as a measure of all participants' colour vocabulary richness (Shannon, 1948). We use the order of appearance of the backgrounds to group the responses in 7 bins and measure the entropy of colour naming responses for each bin. Our results show that the richness of colour vocabulary decreases as a function of the task duration, with a maximum of 4.3 bits for the first bin and a minimum entropy of 3.8 bits for the latter bin.

Second, we examine which colour names became more prevalent over trials as the vocabulary became impoverished. We found a positive correlation ( $R^2 = 0.8$ ) between the use of BCTs and time-on-task, and a negative correlation in the case of non-BCTs ( $R^2 = -0.5$ ), supporting that BCTs are easier to name than non-BCTs. However, participants used significantly more often secondary basics ( $n = 5$ : brown, orange, grey, purple, and pink) ( $M = 1039$ ,  $SD = 67$ ) than primary basics ( $n = 6$ : black, blue, green, red, yellow, and white) ( $M = 773$ ,  $SD = 49$ ) over the 7 ordered backgrounds,  $t(12) = -8.48$ ,  $p < .001$ , suggesting that secondary basics overall may cover larger regions of the cone excitation space than primary basics. Consistent with this

explanation, a Pearson analysis showed a strong correlation ( $R^2 = 0.6$ ) between frequency of BTCs and their corresponding volume in LMS cone excitation space.

Paper n° 8451

---

**[8451] *The Physiology and Management of Individual Differences in Color Vision***

Michael Crognale (University of Nevada, Reno).

Color provides a means to coarsely discriminate surface spectral reflectance as well as the relative spectral content of light sources. Color is a synthetic product arising from the activation of a subset of our visual pathways. Consequently, individual differences in optical and neural physiology are likely to result in individual differences in color. Individual differences in “normal” color vision are well documented and the major underlying factors have largely been identified and include: variations in inert ocular pigments (lens and macular), photopigment spectra (genetically determined), photopigment optical density, and ratios of cone photoreceptor types. In addition, variations in retinal and cortical encoding have also been proposed but have not been well characterized. In spite of known individual differences in color vision, most applications of color reproduction assume a CIE “standard observer” for both underlying cone mechanisms or “fundamentals” and for the luminance dimension of color vision. Assuming an averaged or standard observer is, of course, convenient for color specification. However serious problems can arise in the context of metamerism (color matching and reproduction). The spectra from one scene (e.g. natural environments) usually differ greatly from that of a metameric match in a reproduction. Since the color match equations depend critically on the underlying fundamentals and luminosity, variation in these creates different matches. This problem is actually enhanced for some modern color reproduction that employs narrow band “primaries”. Several approaches have been proposed to address the problem of individual differences and develop “personalized” color spaces for more accurate color reproduction. One approach is to characterize the individual’s color space in the same way in which the “standard observer” was developed, by measuring full color matching and luminosity functions and ignoring physiology. Though logical, measurement of full color matching functions is technically difficult and time intensive. Another approach is to independently characterize the underlying physiological factors and employ a model to predict individual color vision. Unfortunately, this approach is even more technically and temporally demanding. A third approach is to take advantage of the fact that the same factors that most affect the color fundamentals, also affect luminosity. Unlike the tedious process of using complete color matching functions to derive the fundamentals, measurements of relative luminosity are easily obtained through convenient and rapid psychophysical techniques. Measurements of individual differences in luminosity might therefor provide a convenient way to develop “personalized” color spaces for color reproduction. Another hybrid approach combines a limited number of color matches with measures of luminosity. Here we present modeling and behavioral data to evaluate these approaches.