



WITH THE SPONSORSHIP OF / CON LA SPONSORIZZAZIONE DI



**KONICA MINOLTA**

# CdC2024 - COLOR CONFERENCE

28-29 November 2024

## BOOK OF ABSTRACTS

WITH THE PATRONAGE OF  
CON IL PATROCINIO DI

**AIDI** (<https://www.aidiluce.it>)

**Apcor** (<https://www.apcor.org>)

**IGIIC** (<https://www.igiic.org>)

**procolore** (<https://procolore.ch>)

**SID** (<https://www.societaitalianadesign.it>)

**Suomen väriyhdistys SVY** (<https://www.svy.fi/en>)

### **Chair / Presidente**

Andrea Siniscalco, Politecnico di Milano

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

Gianluca Guarini (Politecnico di Milano)

Marcello Picollo (IFAC - CNR)

Alessandro Rizzi (Università degli Studi di Milano)

Lisa Vergelli (Sapienza Università di Roma)

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

Filippo Cherubini (IFAC - CNR)

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

Giuseppe Amoruso, 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, Natfific, GB  
Marco Bevilacqua, Università di Pisa, IT  
Cristian Bonanomi, Cevlab, IT  
Alessandro, Bortolotti, Università degli Studi "G. d'Annunzio" Chieti - Pescara  
José Luis, Caivano, Universidad de Buenos Aires, AR  
Jean-Luc Capron, Université Catholique de Louvain, BE  
Cristina Maria Caramelo Gomes, University of Lisbon, PT  
Antonella Casoli, Università di Parma, IT  
Vien Cheung, University of Leeds, UK  
Verónica Conte, Universidade de Lisboa, PT  
Osvaldo 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, Optica Color TG, US  
Maria João Durão, Universidade de Lisboa, PT  
Agata Kwiatkowska-Lubańska, Academy of Fine Arts, Kraków, PL  
Guy Lecerf, Université Toulouse2, FR  
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  
Carinna Parraman, University of the West of England, UK  
Laurence Pauliac, Université Paris Nanterre, FR  
Giulia Pellegrini, Università degli Studi di Genova, IT  
João Nuno Pernão, Universidade de Lisboa, PT  
Luciano Perondi, Università IUAV di Venezia, IT  
Alice Plutino, Università degli Studi di Milano, IT  
Fernanda Prestileo, CNR-ISAC, IT  
Joana Perry Saes, CIAUD-Faculty of Architecture, Lisbon University, PT  
Miguel Sanches, Instituto Politécnico de Tomar, PT  
Verena M. Schindler, AIC SG Environmental Colour Design, Zollikon, CH  
Zélia Simões, CIAUD-Faculty of Architecture, Lisbon University, PT  
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 Maria Valero, University of Granada, ES  
Meritxell Vilaseca Ricart, Universitat Politècnica de Catalunya, ES

**Submission index:** [2], [3], [4], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [14], [15], [16], [17], [18], [19], [21], [22], [23], [25], [26], [27], [28], [29], [30], [31], [32], [33], [34], [35], [36], [37], [38], [39], [40], [41], [42], [43], [44], [45], [46], [47], [48], [49], [50], [51], [52], [54], [57], [58], [59], [60], [61], [62], [63]

## ENGLISH ABSTRACTS

<b>Color and Measurement/Instrumentation:</b> [8]	4
<b>Color and Digital:</b> [28], [48], [52]	4
<b>Color and Lighting:</b> [7], [33], [50], [57]	6
<b>Color and Physiology:</b> [3], [4]	8
<b>Color and Psychology:</b> [9], [32], [38]	9
<b>Color and Restoration:</b> [12], [19], [45], [46], [49]	10
<b>Color and Design:</b> [25], [51]	13
<b>Color and Culture:</b> [11], [30]	14
<b>Color and Education:</b> [59]	15
<b>Color and Communication/Marketing:</b> [34]	15

## ABSTRACT ITALIANI

<b>Colore e misura/strumentazione:</b> [36]	16
<b>Colore e digitale:</b> [14], [16], [44]	17
<b>Colore e psicologia:</b> [43], [47]	18
<b>Colore e restauro:</b> [2], [17], [18], [21], [22], [27], [31], [39]	19
<b>Colore e ambiente:</b> [23]	23
<b>Colore e design:</b> [15], [37]	24
<b>Colore e cultura:</b> [6], [29], [54], [60]	25
<b>Colore ed educazione:</b> [35], [41]	27
<b>Colore e Comunicazione/Marketing:</b> [26], [40]	28
<b>SESSIONE SPECIALE: Colore nei giochi e giocattoli:</b> [10], [42], [58]	29

<b>KEYNOTE SPEAKERS:</b> [61], [62], [63]	31
---	----

## COLOR AND MEASUREMENT/INSTRUMENTATION

---

### [8] ***Beware: E. Chevreul's chromatic circle may conceal multiple systems***

Aurore Malmert (Centre de Recherche sur la Conservation (CRC), Muséum national d'Histoire naturelle, CNRS, Ministère de la Culture), Christine Andraud (Centre de Recherche sur la Conservation (CRC), Muséum national d'Histoire naturelle, CNRS, Ministère de la Culture) and Emeline Pouyet (Centre de Recherche sur la Conservation (CRC), Muséum national d'Histoire naturelle, CNRS, Ministère de la Culture).

The 19th century represents a turning point in the history of colour [1], [2]. Eugène Chevreul (1786-1889) is one of the major figures of this revolution. Head of the Gobelins' manufacture, he designed twelve printed chromatic circles to 1) universally define colours, 2) visualize the mixing of two different colours and 3) visualize the effect of simultaneous contrast, this former point being the concrete application of his law of contrast [3]. Thus, E. Chevreul wanted to propose a universal colorimetric reference system. This tool was subsequently printed to be reproduced and used for several decades by manufacturers, scientists, artists, architects, gardeners and designers. The publication of these chromatic circles happened in successive editions in 1855, 1861 and 1864, using a process known as "chromocalcography" [4]. It raises nowadays the question of the reproducibility of the circle's visual appearance within each edition and print run. Two copies of each of these three editions were subjected to systematic, non-invasive material and colorimetric analyses, in order to study the variability of representation between the three editions and within a single edition. Reflectance Imaging Spectroscopy in the Visible and Near InfraRed domain (VNIR-RIS) was combined with single point elemental analysis by X-ray Fluorescence spectroscopy (XRF) and Raman spectroscopy to identify the chemical composition of the various coloured inks used to create the colour circles. Additionally, the reflectance data were transformed into CIELAB coordinates to compare the colour representation of the different circles from a colorimetric point of view. The results of this study revealed the challenges encountered by these scientists and printers in achieving a consistent visual appearance with each print run. The variability of colour representation, both between two editions and between two copies of the same edition, will be presented during the talk. The influence of the chemical composition of inks and the various printing stages on the final visual appearance of these coloured plates will specifically be discussed.

[1]J. Gage, "9. Colour under Control: The Reign of Newton," in *Colour and culture-Practice and meaning from Antiquity to Abstraction*, Thames & Hudson, 1993, p.page 153-176. [2]R. G. Kuehni and A. Schwarz, *Color Ordered: A Survey of Color Systems from Antiquity to the Present*. Oxford University Press, 2008. [3]E. Chevreul, *De la loi du contraste simultané des couleurs et de l'assortiment des objets colorés considérés d'après cette loi dans ses rapports avec la peinture, les tapisseries*, Atlas/ par M.E. Chevreul. in Gallica ark:/12148/btv1b8619657g,1839. [4]E. Chevreul, "Art. 2.- Construction en chromocalcographie," in *Des couleurs et de leurs applications aux arts industriels, à l'aide des cercles chromatiques*, par E. Chevreul avec XXVII planches gravées sur acier et imprimées en couleur par René Digeon., J.B Baillièrre et Fils, 1864, pp.12-13.

## COLOR AND DIGITAL

---

### [28] ***Modeling individual differences in color appearance through images' correction***

Camilla Simoncelli (University of Nevada, Reno (USA)) and Michael Webster (University of Nevada, Reno (USA)).

There is growing interest to develop procedures for display calibration that correct for individual differences in the chromatic sensitivity of the observer. A focus of this effort has been on developing algorithms that account for individual differences in spectral sensitivity and color matching. Differences at this level are important for addressing differences in color discrimination and interobserver metamerism, and depend on factors variability like the cones ratio, the macular and lens density, the receptors' peak. However, there are also large individual differences in color appearance – e.g. in the actual perception of the chromatic stimuli. These appearance differences are not predicted or corrected by differences in spectral sensitivity, but have a potentially larger impact on how individuals experience large (suprathreshold) color differences. We describe a new algorithm for efficiently characterizing color appearance differences and a method for correcting images for them. Hue percepts can be measured with standard tasks for a small sample of stimuli, and used to estimate the hues perceived for any direction in the stimulus color space. For images, the chromaticity of each pixel is converted to the hue value for a standard (average) observer. This hue is then mapped back to the chromaticity that would elicit the same response in an individual observer. With this correction, different observers – each looking at their own calibrated image – should more closely agree on the perceived image colors because they would have a similar color experience. Adjustments of this kind could thus lead to greater consistency in color appearance and image interpretation across individuals, and could be easily implemented on standard displays to assure color constancy across devices, because

they require only measures of hue percepts and not spectral sensitivity. We consider potential benefits and limitations of this approach and how we can ameliorate it.

---

**[48] *PBR material: a comparison between rendering for accurate material color reproduction. A case study***

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

Physically-Based Rendering (PBR) is gaining popularity in rendering applications due to its ability to generate realistic visuals by mimicking the physical properties of light. This strategy improves the quality and uniformity of visuals on different rendering systems, making it a preferred option for artists, designers, and developers.

The shift from non photorealistic rendering methods to PBR presents numerous challenges, including the need for adjustments to lighting configurations and material libraries to adhere to PBR requirements. Understanding the differences in light interaction with surfaces in PBR is crucial for a smooth transition, necessitating education and training for individuals involved in the rendering process.

PBR comprises two main workflows: the metallic process and the specular workflow. The metallic process classifies materials into two categories: metals and non-metals, each with unique reflecting characteristics. The specular workflow allows precise manipulation of reflectivity and color of any material, regardless of its nature. Comparing the strengths and limitations of each workflow in real application design problems, the study considers criteria such as user-friendliness, adaptability, and the ability to accurately mimic real-life substances.

---

**[52] *A perceptual assessment of the chromatic scale of uncertainty in hypothetical virtual architectural 3D reconstruction***

Fabrizio Ivan Apollonio (University of Bologna), Federico Fallavollita (University of Bologna) and Riccardo Foschi (University of Bologna).

In the field of hypothetical virtual 3D reconstruction of lost or never-built architectures from the past, the problem of documenting, quantifying, visualising, and communicating the uncertainty of the reconstruction process is of critical importance. Despite its great importance, in the field, there are no standards of reference yet. The CoVHer Erasmus+ project [CoVHer website, n.d.], among other objectives, tries to give an answer to this lack of standards by studying the state of the art of the scales of uncertainty [Cazzaro, 2023]; and developing a new methodology for the definition of a reusable, exhaustive, unambiguous, and objective scale. This would improve the transparency, comparability and reusability of reconstructive architectural projects in the scientific field. The scale of uncertainty object of this study [Apollonio et al. 2021] is subdivided into seven levels of increasing uncertainty, to each level a colour, a numerical value, a percentage of uncertainty, and a textual definition are assigned. The various colours of the scale are assigned to a 3D model and a false colour rendering of the model is produced to communicate the uncertainty assessment. In this context, for effective visualisation and communication of uncertainty, it is crucial to assign recognisable colours to avoid misunderstandings or ambiguities, especially because the colours are assigned to a shaded 3D model, and it is known that colours under certain lighting conditions can be misinterpreted (e.g., the famous blue-black/white-gold dress illusion [Lafer-Sousa et al. 2015; Rabin et al 2016], or the checkerboard shadow illusion [Adelson, 1995]). This scale used a full spectral colour progression to achieve this objective. Even if in some cases, this colour scheme was evaluated ineffective [Light and Bartlein, 2004], in this context, it is the one that empirically provided the more consistent recognisability of colours even when assigned on the surface of a lighted 3D model. This research extends this work, starting from the study of choropleth maps, and tries to verify experimentally which colour scheme is more effective for false-colour visualisation of 3D rendered architectural models. In the presented experiment various scales are put to the test. Numerous users are provided with false-coloured shaded 3D scenes lighted in different ways and are requested to match the colours assigned to the model with the relative colour retrievable on the scale of reference. Through this experimentation, it is observed that for normal colour vision users, chromatic scales with too many steps (too small delta E), or scales where only the brightness (or lightness) and saturation (or chroma) of the colours are changed cause ambiguities in some 3D scenes. As a result, some possible alternative colour schemes that are effective in different cases, and some good practices for choosing effective colours are presented.

### **[7] *Implementing Generative Artificial Intelligence in Lighting and Color Design: Methodologies, Advantages, and Challenges***

Paola Bertoletti (Politecnico di Milano).

In the era of technological innovation, generative artificial intelligence is expanding into new frontiers, radically transforming the way spaces are conceived and experienced. The application of generative AI in lighting and color is opening the doors to a world of unprecedented creative possibilities in the fields of engineering and architectural design. The integration of generative models is revolutionizing the way lighting and color interiors are designed, managed, and experienced. Through an exploration of theoretical principles, practical applications, and technological implications, it becomes evident how this synergy is redefining the concept of lighting and color design. The most effective artificial intelligence tools for these projects are those that integrate advanced technologies such as machine learning, computer vision, and data analysis to enhance the phases of design, planning, and implementation. This article explores in detail the methodologies, benefits, challenges, and future potential of using generative AI to create optimal, energy-efficient, and highly personalized lighting and color solutions. Generative AI, leveraging advanced techniques such as generative adversarial networks (GANs) and other deep learning algorithms, can analyze large amounts of data, learn from existing projects, and generate new design configurations based on specific parameters. This process begins with the collection of detailed environmental data, including space dimensions, natural lighting conditions, surface materials, and user preferences, using IoT devices to provide real-time data. Subsequently, generative models are trained on extensive datasets of lighting and chromatic projects, enabling them to recognize patterns and correlations between spatial variables and lighting and color. Once trained, the model can generate lighting solutions and chromatic patterns that optimize various parameters such as luminous efficiency and aesthetics. The advantages of implementing generative AI in lighting and color design include increased efficiency and speed in the design process, advanced customization of lighting solutions, significant energy optimizations, the ability to explore creative solutions, and generate original chromatic combinations, taking into account criteria such as harmony, contrast, and adaptability to the project's context. However, there are also significant challenges, such as the need for high-quality data, complex technological integration, and high costs. The future of generative models in lighting and color design is promising, with potential developments including the use of augmented reality (AR) and virtual reality (VR) for immersive project visualization, the integration of renewable energy sources, and the use of unsupervised learning techniques to enhance the autonomous generation of solutions. With the integration of generative AI, interior design has the potential to become smarter, more adaptive, and personalized.

---

### **[33] *The use of color in open-plan office partitions: The effect on workers' circadian response***

Laura Bellia (Department of Industrial Engineering \_ University of Naples Federico II), Federico Contella (University of Naples Federico II), Francesca Diglio (Department of Industrial Engineering \_ University of Naples Federico II), Francesca Fragliasso (Department of Industrial Engineering \_ University of Naples Federico II) and Ugo Lafranceschina (University of Naples Federico II).

Surfaces' optical characteristics in indoor spaces are crucial to define the quality of the luminous environment. Acting as secondary light sources, surfaces contribute to determine luminance patterns, and, being spectrally selective, they chromatically characterize built environments. Moreover, spectral interactions between light and surfaces are essential even considering non-visual effects of light (influence on mood, performance and biological rhythms synchronization). One fundamental aspect in this sense is the spectral power distribution (SPD) of the light received by people. This latter depends on both primary sources SPDs (electric light and daylight) and surfaces' spectral reflectance. Indeed, light reaching peoples' eyes partly comes directly from the primary sources and partly is received after being reflected by the environment. The resulting spectral irradiance (and then the circadian response) depends on the proportion between direct and reflected component at the eye. The higher the reflected component, the higher the potential of surfaces' colors in affecting circadian system. Researchers have deeply investigated this topic, mostly focusing on the variations of eyelevel spectral irradiance due to walls' colors. On the contrary, the effect of coloured furniture is still neglected. This is an aspect worth being investigated for different reasons: the spectral distribution of the received light depends on the interaction with all the elements of the environment, furniture chromatic characteristics could affect the eyelevel irradiance more than the walls ones for geometrical reasons (distance from eyes, space occupied in the field of view, etc.), the furniture is likely to be strongly characterized by the chromatic point of view even more than walls. To deepen this topic, the work assumes as case study an open-plan office in which 18 workstations are located. They are separated by means of partitions typically used for office applications and arranged in two layouts (higher and lower). Eight nuances are alternatively assigned to the partitions: yellow, blue, purple and green, each in two different total reflectance values under D65 (50% and 80%). Simulations are performed with ALFA software to calculate circadian effect in terms of melanopic equivalent daylight

illuminance (meEDI) values at the eyelevel, considering that the office is alternatively equipped with luminaires characterized by three photometries (direct, indirect, direct-indirect), each selected in three CCTs (3000 K, 4000 K and 6000 K). Results demonstrate that partitions layout has not significant influence, but the impact of color choice on circadian effects is crucial. Indeed, differences in meEDI values up to 19% are observed when the indirect photometry is used for all CCTs and up to 12-13% with direct photometry.

---

**[50] *Lighting and Colour profoundness, the building up of an initiatory pathway to human need of shadow***

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

Lighting design is a visual decision that has many implications on our behaviour, on our brain, on our mind, our consciousness, on the way we the way we attribute a meaning to spaces, surfaces, objects and in a very particular way to colours. Sustainability, energy saving and consciousness raising about the impact of luminous pollution on biodiversity, specially within and around urban areas, have brought back human's attention to his original need of low illuminance levels and to his familiarity with shadow. As a consequence the widespread purpose of systematically raising visual resolution by increasing the illumination level is now being questioned even within urban lighting projects. The reaching of the profoundness of colour through the lighting project is an opportunity to chronicle the sense of shadow and obscurity in our everyday lives which, behind its very interlaced correlation with the notion of colour lightness, opens on the reflection we will have to build up in order to re-conquer the acceptance and the enjoyment of the indispensable shadowed atmosphere, which is fundamental for our preparation to sleep from the very moment of the twilight. It will free the way to an initiatory individual practice toward the construction of a progressive visual approach of an individual artistic maturity that conducts the beholder to question his own individual beholder's condition For it addresses to a deeper and more suggestive feature of our expectation, either affective or emotional , the most delicate aspect of the action of distributing luminances on colours, surfaces, and objects (which is the fundamental method for the lighting design project's visual accomplishment), is the monitoring of those infinitely extended nuances of extremely low lightness that define the quality of what we call the shadow within an environment (see Leonardo) by opening a way to total darkness, and to where our vision yield ground to our imagination. For the functional or aesthetical needs within an interior architecture or an outside architectural landscape it will finally lead to an ultimate celebration of the specific colour, also becoming the visual discovery path from darkness to its original lightness that will allow us to explore and progressively penetrate its inner nature.

---

**[57] *RGB illuminant compensation using multispectral information***

Mirko Agarla (University of Milano-Bicocca), Simone Bianco (University of Milano-Bicocca), Marco Buzzelli (University of Milano-Bicocca), Luca Cogo (University of Milano-Bicocca), Ilaria Erba (T.B.D.), Matteo Kolyszko (University of Milano-Bicocca), Raimondo Schettini (University of Milano-Bicocca) and Simone Zini (University of Milano-Bicocca).

Multispectral imaging is a technique that captures data across several bands of the light spectrum, in this contribute we report our research related to its application to illuminant estimation an correction in RGB domains. In particular, we present 1. a method that exploits multispectral imaging for illuminant estimation, and then applies illuminant correction in the raw RGB domain to achieve computational color constancy. 2. A method that combines the illuminant estimation in the RGB color and in the spectral domains, as a strategy to provide a refined estimation in the RGB color domain. 3. A method that recovers as accurately as possible the spectral information of both the image and the illuminant using Spectral Super Resolution techniques, and exploits a weighted spectral compensation technique that optimizes compensate for possible spectral to perform effective color correction.

Authors: Mirko Agarla, Simone Bianco, Marco Buzzelli, Luca Cogo, Ilaria Erba, Matteo Kolystko, Raimondo Schettini, Simone Zini



### [3] *Metamerism and forensic medicine*

Kazim Hilmi Or (Private Office of Ophthalmology).

Introduction: Metamerism in colours is a perceived matching of colors with different (nonmatching) spectral power distributions. Colors that match in this way are called metamers. As visual perception, different compositions of different wavelengths of light are perceived as one and the same color. Methods: Normal color vision and video recordings are compared with metamerism. Result: Metamerism is different from color vision defects. The Metamerism Index (MI) is a single number index that indicates how well two samples that match under one light match under another light. What can be seen is the change in daylight over the course of the day due to changing lighting conditions and the change in metamerism in rooms with changing light sources. Therefore, you may see different colors in the video or photo than your eye (or brain) perceives. To some extent, this can be overcome by color constancy in the human brain. If it cannot be overcome, different colors will be perceived. One of the biggest problems with metamerism is the color white, as many different color combinations in the eye (or brain) can result in the same perception of white, which psychologically is a fixed color in our perception. On the digital medium, a stable perceived color may be recorded in wavelengths other than the perceived white color. In forensic medicine, metamerism affects more than just eyewitness testimony. Not only forensic physicians, but also the lawyers who later assess the forensic physicians' data are influenced by metamerism through various lighting properties. Metamerism, among other things, is crucial in the color assessment of the skin and organs, the evidence and the materials or surfaces present in life. Because of metamerism, surfaces that humans perceive as the same color can have different colors in videos because cameras don't have color perception like the brain. Today, metamerism can be partially overcome by digital video and photo editing programs, or they can be used intentionally to produce unexpected effects for the viewer. But because the viewer doesn't know whether the camera or the viewer is seeing with or metamerism, you can't completely trust the videos in terms of colors. Conclusion: Metamerism is a physiological phenomenon in humans. It also affects forensic doctors, who have to assess many things in their working lives in terms of color. Forensic physicians should be aware that metamerism effects can produce different results in all professional situations, as well as in people who are assessing the same thing. Software can reduce or change the metamerism effects in video recordings, which in turn calls into question the reliability of these methods in forensic medicine.

---

### [4] *Shades of Perception: Understanding Color Vision Impairments in Multiple Sclerosis*

Teresa L'Abbate (Department of Psychology, International Telematic University Uninettuno, Rome, Italy), Alessandro Bortolotti (Department of Neuroscience, Imaging and Clinical Sciences, University of Chieti-Pescara, Italy), Laura Marzetti (Department of Neuroscience, Imaging and Clinical Sciences, University of Chieti-Pescara, Italy) and Franca Tecchio (Laboratory of Electrophysiology for Translational neuroscience (LET'S), ISTC - CNR, Rome, Italy).

Multiple sclerosis (MS) is a chronic autoimmune disorder characterized by demyelination and axonal damage within the central nervous system, leading to a myriad of neurological symptoms (Mowry et al. 2007). While the impact of MS on motor and cognitive functions is well-documented, its influence on sensory perception -particularly color vision- has garnered increasing attention. In the literature 65% of People with MS (PwMS) failed at least one of the color tests, indicating huge color vision abnormalities, ranging from subtle deficits to pronounced impairments, in a big percentage of them. The etiology of these abnormalities remains multifactorial, with demyelination of optic nerve fibers, retinal ganglion cell dysfunction, and cortical pathology implicated in their pathogenesis. Emerging evidence suggests a potential association between specific patterns of retinal nerve fiber layer thinning and the severity of color vision deficits, highlighting the utility of optical coherence tomography in elucidating underlying mechanisms (Anssari et al., 2019). Various tests that measure the relationship between physical stimuli and psychological responses, including color discrimination and hue discrimination tasks, have demonstrated that the deficits of color are independent of visual acuity or disease duration. The most commonly reported deficits include reduced color contrast sensitivity, impaired color discrimination along the blue-yellow axis, and alterations in color appearance such as color desaturation and color distortion (Anssari et al., 2020). The impact of MS-related color vision impairment extends beyond the realm of visual perception, influencing daily activities such as driving, reading, and navigating the environment. Consequently, a comprehensive assessment of color vision should be integrated into routine clinical evaluations of MS patients to facilitate early detection of sensory abnormalities, optimize treatment planning, and improve patient outcomes. This article reviews the literature on visual deficits contributing to impaired color perception in PwMS. Future research, utilizing advanced imaging techniques and behavioral measurements is needed to better understand the underlying pathophysiology and improve deficit assessment and monitoring in clinical practice.



### [9] *Color Preferences in Dormitory Rooms in terms of Value and Chroma for University Students*

Serra Koz (Bilkent University, FADA, Department of Interior Architecture and Environmental Design, Ankara, Turkey) and Nilgün Olguntürk (Bilkent University, FADA, Department of Interior Architecture and Environmental Design, Ankara, Turkey).

The colors used in interiors are an integral part of design. Generally, users create a color scheme in a space by selecting colors that match each other one by one in near proximity. While color preference studies in interiors generally depend mostly on hues, some recent studies have shown that the value and chroma levels of colors are also important (Hulbert and Ling, 2017; Jiang et al., 2020; Palmer and Schloss, 2010; Zhang et al, 2019). High value and chroma levels were preferred especially for interiors such as child rooms and playgrounds (Samimi and Tabatabaei, 2021; Park, 2013). Dormitory rooms are designed generic and users usually add customized design pieces to increase individuality, attachment and belonging. Color is also one way to personalize dormitories. Thanks to the dormitory users' color choices on items they can change, their space becomes a living, dynamic, and individualized place. In short, university students transfer parts of their identities by choosing some colors in their dormitories. In order to see the extent of color choices and to explore a consensus on color design in dormitories, a color choices study has been designed. Within the scope of this study, analyses were made on how users designed a dormitory space as their place with their color preferences. In this study, students in university dormitories were asked to choose one color chip for 12 different surfaces from 66 predetermined color chips. Participants in this study are students who have accommodated in dorm rooms for a certain period of time and use the room constantly. No reference to the space was given in terms of color and material. Thus, color choices that could harmonize with any surface were avoided. These 66 ready-made colors indicate different hue, value and chroma levels using the CIELAB gamut. Twelve surfaces were drawn from the dormitory room with the adapted version of a two-dimensional image of a four-person room, which is used for students' convenience and ease of adaptation. The 12 given surfaces were analyzed separately. All areas except two surfaces were selected as high value. There is a significant relation between color preferences and chroma except for one surface. Also, the relationship between value and chroma was analyzed, and a weak negative correlation was found. In this study, the difference between genders was also discussed because the dormitory room was specially designed for genders due to its nature. There is a statistically significant relationship between gender and color preferences for specific surfaces, which are floor and drawer for women and wall and floor for men.

---

### [32] *Colour Meaning Matrix: A Tool for Connecting Concepts to Hue, Value and Saturation*

Ingrid Calvo Ivanovic (Design Department, Universidad de Chile).

In the conceptual phase of design, designers can establish conceptual parallels between the creative ideas of the design project and colour as a visual language by reviewing the aspects of colour associations concerning the final product's contextual, emotional, and cultural variables. These actions are usually supported by creating moodboards and working with design tools that help translate the creative concept's abstract features into more concrete formal aspects or design elements. However, translating abstract or textual concepts to colour selection can be very challenging when dealing with complex or sophisticated meaning associations without physical or concrete visual referents to relate to. At the same time, hue has traditionally been considered the most salient descriptor of colour and colour–meaning associations, as much of what is commonly termed the "psychology of colour" has organized emotional responses to colour, mainly through a hue paradigm. Several recent studies have demonstrated that value and saturation have powerful meaning connotations and consistent effects on emotions. While models of colour–concept association based on hue alone may work for single-colour applications, they do not lend themselves well to design contexts where multiple colours are used simultaneously, such as environmental design. The paper presents the Colour Meaning Matrix (CMM), a practical tool to guide the selection of colours to represent conceptual associations based on semantic polar differentiation. The tool provides guidelines and suggestions to relate concepts to the scales of hue, but most importantly, value and saturation for the colour–concept association, allowing designers to select colours that convey the intended emotional and contextual meanings. The Colour Meaning Matrix has been tested in didactic contexts of higher education in design, with more than 500 students in two countries in Europe and Latin America. The CMM will be presented through examples of application and visual representation of different concept associations.

---

[38] ***Between the lines: a survey to evaluate how light color gradients affect emotions***

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

This article explores the hypothesis that light, through different colour gradients within it, can influence individuals' moods and emotions while doing simple operations like reading a text. This premise is rooted in the theory of colour psychology, which suggests that colours can evoke certain emotions and behaviours. Light, being a spectrum of colours, may thus have the potential to influence mood and emotions, particularly during reading when the reader's engagement is high, and they are more susceptible to subtle environmental cues. To test this hypothesis, this study employs a series of psychological questionnaires designed to measure participants' emotions, arousal, and anxiety levels. These questionnaires are administered after exposure to different lighting conditions, with varying brightness levels, CCTs and colour gradients. The aim is to establish a correlation between the lighting conditions and the emotional and behavioural responses of the participants. The research builds on previous studies that have demonstrated the influence of light on mood and cognitive performance. Küller et al. (2006) found that light quality affects employees' mood and well-being in work environments. Knez (2001) highlighted how different colour temperatures of light can influence cognitive performance and mood. Recent research (Bortolotti et al., 2022) has delved deeper into the influence of perceived colour lightness on psychological functions. This research investigates how the perception of colour lightness can affect various psychological processes, adding another layer to our understanding of the complex relationship between light, colour, and human psychology. The study examines how light, particularly its colour and intensity, can influence mood and emotions through its impact on circadian rhythms and the production of hormones such as melatonin and serotonin. Many researches have shown that intrinsically photosensitive retinal ganglion cells (ipRGCs) play a crucial role in this interaction, influencing circadian rhythms and acute behavioural responses to light. As a premise for this research, we have raised the question of whether colour and light affect physiology and psychology in proportional ways. Our research suggests a complex interplay between the physical properties of light and colour and their psychological and physiological effects, highlighting the need for a nuanced understanding of these relationships. The findings of this study could have implications for various fields; optimising lighting conditions in education and office settings could enhance reading comprehension and productivity. In conclusion, this article presents a comprehensive investigation into the potential influence of light, through its colour gradients, on individuals' moods and emotions during text reading. Integrating psychological measures with exploring physiological mechanisms provides a thorough and credible understanding of this phenomenon.

## COLOR AND RESTORATION

---

[12] ***Silent Film Colourisation Process: From Recipes to Film Laboratories***

Valentina Rossetto (Centro Sperimentale di Cinematografia - Cineteca Nazionale), Alessia Buttarelli (Dipartimento di Chimica - Università degli Studi di Milano), Margherita Longoni (Dipartimento di Chimica - Università degli Studi di Milano) and Silvia Bruni (Dipartimento di Chimica - Università degli Studi di Milano).

During the silent era, films were coloured using various experimental processes. Some techniques were tested on a single film, while others were successfully adopted by laboratories in different countries. The three most common film colouration process were pochoir, tinting and toning. Even if these processes were standardized and described in manuals there were always a margin for modifying the recipes and create different shades of colours.

A large part of silent films preserved in archives present these three colour techniques. Knowing in detail the nature of colours is important for planning preservation strategies and for recreating colourations in digital restoration processes. We compare colour recipes contained in lab manuals with the results of non-invasive and micro-invasive methods of analysis (surface-enhanced Raman, Fourier-transform infrared and visible spectroscopies) to understand which are the real components and how closely they correspond to the original formula.

We focus our research on five frames from French and Italian films: a combination of yellow-orange tinting and pochoir from a film Pathé (1907 - 1909); a red tinting intertitle from Tiziano Film production company (1920 - 1921); a yellow tinting frame from an unknown French film (post 1909); a red tinting frame from *La bocca suggellata* (Michele Malerba, 1920); a combination of blue tinting and green toning from an Italian film (end of 1910s beginning of 1920s).

These frames come from film materials developed in Italian or French laboratories, so we selected two manuals published in these countries: Vittorio Mariani, *Guida pratica alla cinematografia* and *Le film vierge Pathé. Manuel de développement et de tirage*. Both contain recipes for colouring films fixing previous common practices.

The analytical methods were chosen because of their specificity towards molecular structures and their suitability for the identification of organic dyes and/or inorganic colouring compounds.

---

**[19] *Influence of the binder on the susceptibility of the painting irradiated with a nanosecond pulse Nd:YAG laser at 1064 nm***

Kateryna D'Ayala (CINTECX, grupo GESSMin, Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía, Universidade de Vigo, 36310, Vigo, Spain), Laura Andrés Herguedas (CINTECX, grupo GESSMin, Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía, Universidade de Vigo, 36310, Vigo, Spain), Pablo Barreiro Castro (CINTECX, Grupo de Novos Materiais, Universidade de Vigo, 36310, Vigo, Spain), Teresa Rivas (CINTECX, grupo GESSMin, Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía, Universidade de Vigo, 36310, Vigo, Spain) and Jose Santiago Pozo Antonio (CINTECX, grupo GESSMin, Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía, Universidade de Vigo, 36310, Vigo, Spain).

This study is part of the vast panorama of laser applications for cleaning artworks with a particular focus on the application of a Nd:YAG (QS Quanta Ray INDI-series-Spectra Physics) laser with a wavelength of 1064nm and a pulse duration of 6 ns applied on tempera and frescoes paintings. Three colours—green, blue and red—were chosen to be worked with, and two pigments were selected for each colour: one that matched the historical era (Verona green earth, Egyptian blue and cinnabar) and the other that reflected industrial production since the 19th century (chromium oxide, ultramarine blue and mars red). Fresco and tempera paintings mock-ups were performed following traditional recipes. After being irradiated with the laser, the samples soiled with soot and subjected to an artificial ageing in a climatic chamber with exposure to SO<sub>2</sub> for 40 days. For comparative purposes, the raw pigments prepared as pressed pellets were also irradiated with the laser. The study aimed to identify: 1) damage thresholds for pigment and paint mock-ups, considering the effect of the binder (calcite and egg yolk) on the behaviour of the painting under laser irradiation and 2) the effect of the application of these damage thresholds on the soiled mock-ups to identify the role of the soot-paint interaction on the cleaning effectiveness. Afterwards, the optimal irradiation conditions to remove the soot without damaging effects (chromatic changes or material extraction) were identified. References and irradiated surfaces were analysed with stereomicroscopy and colour spectrophotometry for an estimation of physical changes. Moreover, chemical changes were evaluated by Fourier-transform infrared spectroscopy (FTIR). As result, damage thresholds of paints were higher than those determined for their corresponding pellets. Thus, the binder does have a protective character for the pigment. Cinnabar- and mars red-based paints were most sensitive under laser radiation leading colorimetric changes with low fluences, while blue and green paints were laser-resistant. The protective effect of the binder depends on the mineralogical composition of the pigment: cinnabar, mars red and ultramarine with egg yolk showed higher resistance to laser radiation than their fresco-based counterparts, whereas for the rest of the pigments, the fresco paintings were more resistant. Attending to FTIR results, it was possible to identify the loose of the uppermost carbonation layer and the egg yolk oxidation as main effects. Regarding soot cleaning, the irradiation with the damage threshold fluence of the paints provoked damages on the pictorial layer, so decrease the fluence was necessary, except for the egg yolk-based paint with red mars, the fresco paints with red mars and the cinnabar-based paints- regardless of the binder-. Although the cleaning was satisfactory at naked eye, soot was detected by means of stereomicroscopic observations and FTIR.

---

**[45] *Visible-induced infrared luminescence (VIL) with monochromatic visible excitation: a preliminary look into various artistic materials and possible future perspectives***

Mattia Morlotti (Centro per la Conservazione ed il Restauro dei Beni Culturali “La Venaria Reale”).

Visible-induced infrared luminescence (VIL) has become a key tool in the cultural heritage field to detect and map the distribution of Egyptian blue on objects of archaeological and artistic significance. Nevertheless, other ancient (Han blue and Han violet) and modern (cadmium red, orange, and yellow) pigments also yield luminescence in the infrared (IR) range when stimulated by visible light. Not all wavelengths of the visible spectrum, however, contribute equally to the excitation of pigments and dyes. For instance, red light (630 nm) is known to induce strong luminescence in Egyptian blue, while green (520 nm) and blue (430 nm) wavelengths appear to stimulate this type of phenomenon to a significantly lesser extent. On the other hand, cadmium red is most excited by green light, while blue and red excitation prompts progressively weaker responses. A series of multiband imaging campaigns recently conducted at the CCR “La Venaria Reale” on ancient, modern, and contemporary works of art, as well as on paint mock-ups, featured VIL with monochromatic blue, green, and red (430nm, 520nm, 630nm) excitation. These techniques, respectively referred to as BIL, GIL, and RIL for the purposes of this contribution, revealed how other pigments, in addition to those mentioned above, emit infrared luminescence to various extents depending on the exact wavelength used for excitation. For instance, cobalt-, bismuth- and barite-containing yellows show stronger luminescence in GIL images, while orpiment and realgar provide more intense responses using BIL and GIL. Various types of lake pigments also yield different luminescence when excited with blue, green, or red light. Other luminescent materials were detected in plastic objects, in glass coloring materials, and in some pen and marker inks.

Moreover, initial testing highlighted that binding media may also contribute to IR luminescence: linseed oil was found to enhance the response of certain pigments, while this does not seem to apply to polyvinyl acetate. In the near future, these preliminary observations will be corroborated by systematic studies on IR luminescence induced by monochromatic visible light in an attempt to further refine the tools currently available for materials identification and the evaluation of degradation processes.

---

**[46] *Combination of multiple analytical techniques for a holistic technical study of a 17th-century easel painting***

Alice Pertica (Centro per la Conservazione ed il Restauro dei Beni Culturali “La Venaria Reale”), Chiara Ricci (Centro per la Conservazione ed il Restauro dei Beni Culturali “La Venaria Reale”), Mattia Morlotti (Centro per la Conservazione ed il Restauro dei Beni Culturali “La Venaria Reale”), Serena Hirsch (Centro per la Conservazione ed il Restauro dei Beni Culturali “La Venaria Reale”), Amina Vietti (Centro per la Conservazione ed il Restauro dei Beni Culturali “La Venaria Reale”), Daniele Demonte (Centro per la Conservazione ed il Restauro dei Beni Culturali “La Venaria Reale”), Marianna Ferrero (Centro per la Conservazione ed il Restauro dei Beni Culturali “La Venaria Reale”) and Federica Pozzi (Centro per la Conservazione ed il Restauro dei Beni Culturali “La Venaria Reale”).

Polychrome works of art that are entrusted to the care of scientists at the CCR “La Venaria Reale” undergo scientific investigation following a specific analytical protocol that allows for data acquisition within a stepwise methodological approach. The initial phase typically involves thorough documentation of the object’s painted surface with photographic techniques and multiband imaging. The most frequently applied techniques among these include visible light photography (using diffused, raking, or transmitted light), infrared reflectography (IRR) along with false color processing (IRFC), ultraviolet-induced visible luminescence (UUVL), and visible-induced infrared luminescence (VIL). These are often followed by analysis with X-ray digital radiography (XR). The resulting images are key to gathering preliminary information on the original materials and any later retouching.

Nevertheless, in most cases certain attributions cannot be made by these methods alone. Within the protocol described herein, photography and multiband imaging are typically integrated with other techniques that yield complementary, more in-depth data on the materials examined: firstly, non-invasive analysis using X-ray fluorescence (XRF) spectroscopy and fiber optics reflectance spectroscopy (FORS) is performed to provide an elemental and molecular characterization of the color palette; microscopic samples are then removed, mounted as cross sections, and investigated with micro-invasive techniques such as optical microscopy and scanning electron microscopy coupled with energy-dispersive X-ray spectroscopy (SEM-EDX) to gain insight into the artifact’s paint stratigraphy in terms of morphology and composition of the individual layers.

This contribution will illustrate in detail the aforementioned analytical protocol as applied to the study of a 17th-century easel painting currently attributed to Italy’s Lombardy-Venetia region. In light of the work’s particularly complex provenance and conservation history, this project aimed to provide conclusive identification of the coloring materials and to discriminate the artist’s original pigments from any later retouching. The wealth of data collected from this technical study enabled our research team to highlight a series of deliberate compositional changes, allowing us to trace some of the painting’s most relevant vicissitudes that have occurred over time.

---

**[49] *Evaluation of the Effects of Cleaning with Essential Oils on the Colors of Motion Picture Films***

Caroline Figueroa Fuentes (Staatliche Museen zu Berlin – Preußischer Kulturbesitz).

This experimental study examines the impact of essential oils on the color integrity of motion picture films following cleaning treatments. Essential oils, were carefully selected based on an extensive survey distributed through FIAF (The International Federation of Film Archives) and AMIA (The Association of Moving Image Archivists). The survey also indicated that these substances are widely and predominantly used for cleaning procedures in film archives worldwide. A meticulous methodology was employed in applying eucalyptus, rosemary, lemon, and lavender essential oils to treat a diverse array of film samples spanning various historical periods, including black-and-white, applied color (stencil, tinted, or toned), and color films. Advanced color analysis was conducted using the Konica Minolta CS-3000 Spectroradiometer, an instrument considered to be at the forefront of precision in measuring subtle color variations over areas of varying sizes, ranging from 1 to 5 mm in diameter. The study uses a rigorous methodology to evaluate the changes in color observed before and after treatment. It meticulously identifies the intricate and nuanced influence of essential oils on the hues and overall color rendition of motion pictures. This pioneering research project aims to provide invaluable insights into the potential effects of essential oil-based cleaning methods on the color stability and aesthetic quality of motion picture films. The profound implications of these findings are poised to significantly advance preservation and restoration practices within the

esteemed film archival community, ensuring the careful protection and perpetual enhancement of cinematic heritage for future generations to cherish and appreciate.

## COLOR AND DESIGN

---

### [25] *“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), Przemysław Kowalski (Cracow University of Technology) and Agata Kwiatkowska-Lubańska (The Jan Matejko Academy of Fine Arts in Krakow).

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 features are 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.

---

### [51] *COLOR DESIGN FOR SAFETY AND INCLUSION*

Francesca Valan (francesca valan studio), Pietro Paglierani (francesca valan studio), Daniela Freda (INAIL), Maria Vittoria Zaroni (INAIL), Alessandra Ferraro (INAIL) and Alessandro Farini (Istituto Nazionale di Ottica del CNR).

The Italian Law No 227/2021, for the reorganization and simplification of the existing provisions on disability, has initiated a process aimed at ensuring equal rights in both life and work. In the workplace, integration and inclusion are achieved through interventions that guarantee effective accessibility and usability of spaces, equipment, and products with which the worker interacts. Statistical data indicate that about 8% of males and 1% of females in the European population suffer from partial color blindness, commonly known as Daltonism. These figures suggest not to overlook such "groups of workers" and highlight work contexts where these individuals might be exposed to particular risks or find themselves in unfavorable conditions compared to normal conditions. Currently, Daltonism is not recognized as a disability condition; therefore, those suffering from this visual anomaly do not enjoy special benefits: they cannot benefit from disability status as this impairment is not recognized as disabling and cannot take advantage of targeted job placements, which are only provided for those with a disability percentage of at least 46%, nor can they avail tax deductions for purchasing corrective lenses. However, a worker with chromatic anomalies may be assigned a task where color recognition is a measure of prevention and safety. The purpose of the work summarized in this paper is to highlight the risk probability and focus on technical and organizational measures capable of reducing the risk in a specific context. Specifically, this work has considered industrial work environments where the worker interfaces with machine control devices equipped with emergency and functional visual signals for which there is a coding system. Choosing environments, products, and technologies designed according to a "design for all" approach aids the employer and contributes to creating a safe environment for everyone: eliminating or mitigating barriers that impede or make activities more difficult reduces the need for excessive effort that can lead to fatigue or injuries. INAIL, the National Institute for Insurance against Accidents at Work, has created a document dedicated to industrial environments, particularly focusing on the use of color in the visual coding of machine control devices to overcome some visual disabilities. This paper summarizes and introduces such a document.



## COLOR AND CULTURE

---

### [11] *The Enduring Economic Value of Color: Tracing its Multifaceted Impact Across Eras and Industries*

Alessandro Bortolotti (Università degli Studi "G. d'Annunzio" Chieti - Pescara, Italy) and Riccardo Palumbo (Università degli Studi "G. d'Annunzio" Chieti - Pescara, Italy).

Color, transcending its aesthetic appeal, has been a significant factor in shaping economic landscapes throughout human history, influencing trade, manufacturing, and cultural expression. This study explores the complex economic implications of color, tracing its influence from ancient civilizations to the present day, and its persistent relevance across diverse industries. The exploitation of color dates back to prehistoric times, with the use of natural pigments from minerals, plants, and animals for artistic and personal decoration. As societies advanced, the need for vivid and long-lasting colorants grew, leading to the evolution of more refined extraction and synthesis methods. The emergence of textile manufacturing during the medieval and early modern periods amplified the economic importance of color. The need for bright, fade-resistant dyes led to the expansion of dyeing centers and specialized guilds. The introduction of new dyestuffs, such as cochineal from the Americas and indigo from India, disrupted traditional trade routes and triggered economic changes. In the contemporary era, the economic implications of color extend beyond textiles to various sectors, including printing, painting, cosmetics, and food industries. The quest for environmentally friendly and sustainable colorants has become a significant economic catalyst, responding to increasing environmental concerns and consumer demands, spurring innovation, and opening new economic avenues. The study investigates the predictability of color's economic value, emphasizing the relative stability stemming from the fundamental human attraction to color and its psychological influence on consumer behavior, while recognizing the unpredictability introduced by disruptive forces, technological advancements, and evolving societal norms. It also scrutinizes the potential constraints of historical studies, such as cultural biases, quantification challenges, and the rapidly changing modern landscape. The study introduces mathematical models that strive to quantify the economic value of color, factoring in aspects like consumer preferences, target market size, product pricing, color differentiation, and brand value. These models aim to offer approximate estimates and insights into the potential economic impact of color choices in various product and market scenarios.

---

### [30] *Survey results on colour names and their associations of the Kawésqar people*

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

The Kawésqar people are native to the Region of Magallanes and Chilean Antarctica and are one of the eleven indigenous cultures recognised by the Chilean state at the end of the 20th century. For several thousand years they lived in harmony with nature in the western Patagonian archipelagos from the Gulf of Penas to the Strait of Magellan. These marine nomads were skilled canoeists and hunters at sea and on land. They built their temporary dwellings out of oak or cinnamon branches covered with leafy twigs and sea lion skins. They were also skilled weavers of reed baskets. Colonisation in the late 19th and early 20th centuries abruptly changed their lives, as they were exterminated, leaving today about 500 survivors and only a few people who speak Kawésqar as their mother tongue. The academic interest of anthropologists and linguists led to the documentation and rescue of the Kawésqar culture and language. In 2023, the Pueblo Kawésqar Foundation presented an exhibition at the Ethnographic Museum of the University of Zurich, accompanied by meetings, talks and workshops. This article is based on a survey conducted during this event among the Kawésqar people present at the exhibition. According to dictionaries established by Chilean and Kawésqar linguists, seven colour names are known: arxa (green/blue), kejero (red), ánate (orange), t'alk'iasé (yellow), awókans (gold/bright), akiefkiar (white) and samán (black). The survey results on the seven colour terms known and their associations conducted with twelve people aged between 11 and 65 will be evaluated, contextualised and presented at this conference.

---

## COLOR AND EDUCATION

---

### [59] *Demonstrating Metamerism: A Key Concept for Lighting/Color Design Education*

Maurizio Rossi (Politecnico di Milano).

The phenomenon of metamerism, where two colors appear identical under one light source but different under another, is a fundamental concept in lighting design. This experiment aimed to provide a tangible demonstration of metamerism for students in lighting design education. A rectangular box was constructed to house two metameric color samples and two distinct light sources: a Philips TL-Mini standard 8W/33-640 fluorescent lamp and a Luxeon star LED. Students observed the color samples through a controlled lighting environment within the box via a viewing aperture. Under one light source, the samples appeared identical, while under the other, they exhibited noticeable differences. Two buttons on the side of the box allowed for independent activation of the light sources. An explanatory card was attached under the box, and a compartment at the back allowed for cable storage during transport. The demonstration of metamerism through this hands-on experiment proved to be a captivating educational tool. Students were fascinated by the practical illustration of a concept that, while theoretically explained, had not been visually experienced in their practical training. This inductive teaching method, which emphasizes visual demonstration alongside theoretical explanation, significantly enhanced their understanding of metamerism. The experiment has been successfully integrated into both the foundational lighting engineering curriculum and advanced courses within the Master's in Lighting Design program. It serves as a valuable pedagogical tool, bridging the gap between theoretical knowledge and practical application in lighting design education.

## COLOR AND COMMUNICATION/MARKETING

---

### [34] *Expanding Color Understanding in the Graphic Communications Classroom Through Color Model Comparisons*

Celeste Calkins (Illinois State University) and Erica Walker (Clemson University).

As an industry, graphic communications encompasses a wide range of visual technologies including computer generated imagery, graphic design, photography, print production, videography, brand management, and web development [1]. Within all these segments of the industry, color plays a significant role. Due to technological advancements and evolving customer needs over the last three decades, graphic communications companies have needed to adapt and today fewer traditional print companies define themselves solely as printers, but rather as marketing solutions providers. This means that they provide customer support across all these visual channels. However, the way color information moves between mediums and how professionals communicate color can remain siloed.

Clients need their marketing materials and branding colors to be consistent across all platforms (e.g., video, print, and web) [2, 3]. How color is conveyed in each of these mediums though, is different. In web graphics or computer imagery, color is frequently defined within a red, green, and blue (RGB) color space. When considering print production of any kind (e.g., digital, offset, flexography), color is defined in terms of cyan, magenta, yellow, and black (CMYK). When measuring color consistency and accuracy in print, we communicate in terms of CIE LAB [4]. Beyond these, there are a host of other color spaces that are used within the graphic communications industry including: CIE LUV, CIE CAMs (02 and 16), HSB, YIQ, YUV/YCbCr, LUTs, Oklab, and Oklch. CIE XYZ is the underlying common component across some, but not all of these models.

Given the different color models, their use within a specific segment of the industry, and the approach to defining color within that space, the challenge we face in education is teaching color in a way that spans across all of these industry segments (e.g., CMYK/CIE LAB for a print professional or RGB for a web developer). Today's student will become the future graphic communications professional and needs to have a more comprehensive understanding and language around color. The objective of this proposal is to theoretically bridge the gap between the various color models and languages so educators, professionals, and students can better communicate about and manage color in a medium-agnostic way. Educational models based on constructivism situate the learning process between the student's previous knowledge and the newly presented information. From that point, individuals build from old knowledge to add new connections [5]. To do this, we developed a way of situating color within common cultural milestones. This allows the educator to introduce and embed the history of color language and models into the student's common and unique histories, acknowledging the timing and reason each developed both independently and within the greater context of color.



### [36] *L'impiego di colorimetria per l'analisi comparativa della variazione cromatica indotta da prodotti de-acidificanti applicati a fibre tessili vegetali*

Amalia Nani (Università di Torino), Chiara Ricci (Centro Conservazione e Restauro La Venaria Reale), Alessandro Gatti (Centro Conservazione e Restauro La Venaria Reale), Maria Labate (Università di Torino) and Angelo Agostino (Università di Torino).

Uno dei principali fenomeni di degrado nei supporti tessili di natura cellulosica è la depolimerizzazione dovuta all'azione sinergica di processi ossidativi e reazioni di idrolisi acida. Ad oggi sono disponibili in commercio alcuni prodotti in grado di rallentare il processo costituendo una riserva alcalina superficiale. Il lavoro svolto si è posto come obiettivo quello di confrontare in modo sistematico l'azione di tre prodotti de-acidificanti di composti nanostrutturati su filati naturali di lino, juta e cotone. I tessuti sono stati acidificati chimicamente a un valore di pH superficiale di 4, trattati per mezzo dell'applicazione di tre dispersioni di idrossidi di calcio e magnesio nanostrutturati in solventi diversificati, poi sottoposti a invecchiamento artificiale. L'azione del trattamento è stata monitorata attraverso un'acquisizione periodica e sistematica dei valori di pH superficiale, l'osservazione in microscopia elettronica a scansione e lo studio della variazione colorimetrica. Considerando l'utilizzo ormai diffuso di questi prodotti applicati a supporti tessili anche a scopo preventivo [1-3], l'induzione di una variazione cromatica delle fibre originali può rappresentare un aspetto rilevante nella scelta dei prodotti di intervento. In questa sede verrà discusso il monitoraggio colorimetrico delle fibre in relazione all'applicazione dei prodotti. Il protocollo messo a punto per la valutazione della variazione cromatica dei provini ha previsto degli intervalli di misura progressivi nel tempo atti a definire l'andamento di  $\Delta E_{00}$ . Questo ha permesso di evidenziare alcune criticità derivate dall'importante variazione cromatica indotta da alcune delle formulazioni rispetto ad altre. In particolare, per alcune delle combinazioni testate, è stata riscontrata una significativa perdita di saturazione della tinta originale, da imputare principalmente a variazioni dei valori di giallo (+b\*) rispetto al medesimo tessuto non trattato.

[1] Partenzi et al., "Treatment of Acid Hydrolysis of a 1900 Large-Scale Composite Artwork by the Artist Roberto Sebastian Matta: Comparison between Traditional and Innovative Deacidifying Methodologies". Heritage 2023. [2] Tognoni et al., "Deacidificazione delle tele con nanoparticelle di idrossido di calcio. Interazioni con le pellicole pittoriche moderne e contemporanee." in Bollettino ICR, n. 36 · 2018. [3] Baglioni et al., "Deacidification of Paper, Canvas and Wood. In: Nanotechnologies in the Conservation of Cultural Heritage". Springer, 2015.

### [14] *Generazione di immagini per daltonici: reti generative AI a confronto*

Ester Cacciola (Dipartimento di Informatica - Università degli studi di Milano), Beatrice Sarti (Dipartimento di Informatica - Università degli studi di Milano) and Alessandro Rizzi (Dipartimento di Informatica - Università degli studi di Milano).

Il daltonismo è un fenomeno diffuso in tutto il mondo. Sono stati effettuati molti studi a riguardo, rivolti in particolare allo studio delle sue varie tipologie (monocromatismo/acromatopsia, dicromatismo e anomalie) e a come diagnosticarlo in persone che ne sono affette. In questi ultimi anni, inoltre, la ricerca si è concentrata anche sul fenomeno dell'intelligenza artificiale (IA) e su come sfruttare le sue potenzialità per risolvere problemi di varia natura, come, ad esempio, automatizzare e velocizzare azioni oppure generare immagini ed altri contenuti. Esistono infatti sistemi (alcuni per il web e altri per smartphone) in cui l'IA viene utilizzata per generare ambienti, edifici architettonici e oggetti con stili diversi, produrre contenuti multimediali ed integrativi, creare video, modificare immagini preesistenti, ricolorarle, ricaricarle o combinarle insieme per riprodurre qualcosa di originale. Nel presente lavoro, sono state impiegate alcune reti generative per vedere se queste siano in grado di creare delle immagini in linea con la visione di un daltonico dicromatopico (protanope, deuteranope o tritanope). L'input di partenza di queste reti consiste in una descrizione dell'immagine desiderata, o, in alternativa, in una descrizione affiancata da un'immagine di partenza. In questo contributo vengono così presentate e commentate alcuni esempi delle immagini generate. In particolare, vengono analizzati i diversi risultati acquisiti dai singoli modelli generativi in funzione della descrizione fornita, esaminate le differenti immagini ottenute dalle reti che richiedono sia immagini che descrizioni in input, e confrontate tra loro le risposte ottenute per tutte le reti generative a partire da una stessa descrizione. In aggiunta, per verificare se il colore fosse coerente con il tipo di daltonismo richiesto in descrizione, le immagini così generate sono state poi filtrate attraverso un algoritmo di daltonizzazione specifico. In conclusione, si è visto che, eccetto in alcuni casi particolari, queste reti generative, al momento, non sono in grado di generare in modo stabile e consistente immagini adatte a specifiche tipologie di daltonismo. Con l'uso delle sole descrizioni, infatti, questi sistemi riescono spesso a generare correttamente l'oggetto richiesto, ma non sempre la colorazione è significativa rispetto al tipo di daltonismo preso in considerazione; mediante invece l'uso combinato di descrizioni ed immagini, il risultato che si va ad ottenere è quello di un'immagine completamente distorta e poco attinente alla richiesta menzionata in descrizione, questo poiché nella maggioranza dei casi l'immagine di input funge solamente da base per generare una nuova immagine.

### [16] *Un nuovo approccio alla gestione del colore nell'Urban Digital Twin*

Maria Martone (Università Sapienza di Roma) and Tiantian Fan (Università Sapienza).

Con il rapido sviluppo della scienza e della tecnologia, i gemelli digitali urbani sono gradualmente diventati uno strumento importante per la pianificazione e la gestione della città, sperimentato già da molte realtà internazionali. Creando città gemelle digitali virtuali, si possono monitorare e ottimizzare le operazioni di gestione urbana in modo più efficiente e accurato, aprendo nuovi scenari proiettati anche verso l'evoluzione di nuovi modelli di sviluppo per una migliore qualità della vita. Le città gemelle digitali possono riflettere lo stato fisico e il funzionamento della città in tempo reale, contenendo non solo modelli tridimensionali di edifici fisici e infrastrutture, ma integrando anche vari flussi di dati, tra cui, ad esempio, il flusso del traffico, il monitoraggio ambientale e il consumo energetico. A tale scopo, gli Urban Digital Twins integrano varie fonti di informazioni e dati provenienti anche da tecnologie come l'Internet of Things (IoT), l'Intelligenza Artificiale (AI) creando modelli digitali sempre più corrispondenti al reale, per ottenere un controllo e una gestione a tutto tondo della città. Molte città, sia in Italia che in Europa che in tutto il continente, stanno sperimentando con successo l'utilizzo degli Urban Digital Twins in funzione delle proprie esigenze, ottenendo risultati nella gestione delle risorse e anche nel coinvolgimento dei cittadini. In Italia, ricordiamo Bologna, in cui la costruzione della città gemella digitale si concentra principalmente sulla protezione del patrimonio culturale, sulla gestione del turismo e sulle applicazioni delle città intelligenti. Ricordiamo anche Berlino, Helsinki, Shanghai, Tokyo e ancora altre che con modalità e fini diversi utilizzano questo strumento d'avanguardia che può essere anche in grado di offrire una risposta concreta a gestire le emergenze dovute a calamità naturali, ambientali e climatiche. Appare dunque evidente come gli Urban Digital Twins siano in grado di offrire una visione sempre più reale degli elementi che compongono nel loro insieme la città ma anche delle problematiche di tipo gestionale. Sulla base di tali premesse, e considerando il colore elemento chiave della percezione visiva di una città, l'obiettivo del contributo è verificare se nei gemelli digitali le città mantengono le proprie peculiarità cromatiche e quali potranno essere i criteri per un nuovo approccio alla gestione del colore nei suoi aspetti sia progettuali che di rilievo. Sulla base, quindi, di alcuni esempi di gemelli digitali di città, scelti tra quelli che la rete mette a disposizione, il contributo si propone di fare un confronto tra scene urbane reali e virtuali e comprendere il grado di approfondimento e di validità cromatica che i Digital Twins offrono.

---

#### [44] ***L'illusione del colore: le interazioni cromatiche di Josef Albers negli spazi tridimensionali***

Daniele Calisi (Dipartimento di Architettura Università degli Studi Roma Tre) and Stefano Botta (Dipartimento di Architettura Università degli Studi Roma Tre).

Josef Albers, figura centrale nell'evoluzione della teoria del colore del XX secolo, ha profondamente influenzato la comprensione artistica e scientifica delle interazioni cromatiche. Il suo lavoro, in particolare il celebre *Interaction of Color* (1963), esplora come i colori si influenzano reciprocamente e come queste interazioni possono alterare la percezione visiva. Albers riteneva che il colore non fosse una qualità intrinseca di un oggetto, ma piuttosto un fenomeno relativo, la cui percezione è determinata dal contesto e dalle condizioni ambientali. Questo principio di relatività cromatica è stato illustrato attraverso una serie di esercizi pratici, nei quali i colori vengono accostati in modi che producono illusioni ottiche e variazioni percettive di particolare interesse. Tali studi dimostrano come lo stesso colore possa apparire differente a seconda dei colori circostanti, enfatizzando l'importanza della contestualizzazione cromatica. Questa prospettiva apre interessanti possibilità nell'ambito della progettazione tridimensionale, in cui le teorie di Albers possono essere applicate per influenzare la percezione spaziale. Estendere le sue riflessioni bidimensionali agli spazi tridimensionali rappresenta un'interessante sfida sperimentale. Utilizzando tecniche di rendering statico e real-time rendering, è possibile esplorare come le combinazioni cromatiche influenzano la percezione della profondità, del volume e dell'illuminazione in ambienti architettonici. In tal senso, la ricerca parte dallo sviluppo di spazi digitali a cui applicare le teorie di Albers, mettendone in pratica le medesime sperimentazioni di Albers. Dapprima vengono realizzate e comparate immagini statiche che illustrano come i colori interagiscono in un dato spazio, permettendo di approfondire come variazioni di colore influenzano la percezione di dimensioni e proporzioni. In una seconda fase, mediante simulazioni virtuali immersive in real-time rendering, tali valutazioni passano su un piano dinamico di variazione della percezione spaziale, questa volta esaminata direttamente dall'interno dello spazio, sfruttando le possibilità date dalla VR. L'applicazione delle teorie di Albers agli spazi tridimensionali non è solo un esercizio teorico, ma trova evidenti e significative implicazioni pratiche nel contesto del progetto architettonico, manipolando la percezione dello spazio grazie all'interazione di luci e colori. La possibilità di valutare e progettare dall'interno, virtualmente, queste interazioni, fornisce un potente strumento non solo di ideazione ma anche di comprensione e sperimentazione di ambienti e atmosfere. Riflettere sulle teorie di Albers mediante nuove tecnologie avanzate permette di approfondire sotto nuove forme il lavoro dell'autore, fornendo spunti interessanti per la creazione di spazi visivamente stimolanti e percettivamente dinamici.

## COLORE E PSICOLOGIA

---

#### [43] ***Interfaccia e percezione visiva, un nuovo modo di vivere lo spazio attraverso la IV dimensione del design***

Viviana Del Naja (Università degli studi di Napoli Federico II).

Negli ultimi decenni abbiamo assistito ad un processo di profonda trasformazione dell'architettura contemporanea dovuto soprattutto alla spinta prorompente della cultura informatica e della tecnologia elettronica, che hanno portato alla diffusione della cosiddetta Media Architettura. Questa nasce da una stretta connessione tra spazio urbano, spazio architettonico, arte, comunicazione e percezione visiva che vede le pareti architettoniche come fogli bianchi a servizio dei media trasformando l'involucro verticale esterno prima e le superfici interne poi, in un'interfaccia interattiva e comunicativa. Infatti, tutti quegli aspetti che un tempo erano propri dell'opera d'arte, in qualche modo, sono passati all'architettura non in quanto arte bensì come mezzo di comunicazione. Come l'architettura anche il ruolo dell'utente è cambiato radicalmente grazie ai media digitali: da spettatore passivo, diventa protagonista attivo se stimolato ad agire attraverso l'uso di call to action mirate e legate ad obiettivi specifici. Le persone, entrando in rapporto con un elemento che è capace di mutare la sua interfaccia, vengono chiamate a partecipare a vari livelli e ad agire. Dal punto di vista della psicologia della percezione, ogni movimento o cambiamento provocato da un riflesso naturale finisce per attirare l'attenzione con una forza comunicativa molto più intensa rispetto ad un'immagine statica; infatti, il principio secondo il quale un qualsiasi utente viene invitato, e finanche spinto ad interagire, è quello della partecipazione ludica. Sulla base di queste premesse, come possiamo realizzare nuovi tipi di design più efficaci ed in linea con un nuovo concetto di abitare lo spazio e che tenga in considerazione un'utente attivo e non passivo? Il neurodesign ci parla di questo e del mettere in rapporto sensazioni e pensieri dell'utente nella loro esperienza con un prodotto o un'interfaccia; attirare l'attenzione ottimizzando aspetti come il coinvolgimento emozionale, che l'oggetto può creare, e la sua salienza visiva. Per generare questa connessione emotiva tra gli utenti e il prodotto vengono in supporto elementi quali: l'utilizzo del colore, illusioni ottiche come anamorfosi, e il rapporto tra luce, forma e materia. Il progetto di Giana Design ([www.gianadesign.it](http://www.gianadesign.it)) vuole accogliere prodotti d'arredo in grado di arrivare ad ottenere questo livello di interazione con l'utente, con l'obiettivo di

vivere lo spazio in un modo nuovo ed interattivo, senza l'utilizzo di un'interfaccia digitale. Un design che vuole seguire semplici regole di forma che inducono a percezioni visive attraverso il colore e alla sperimentazione sul materiale. Madeira è il primo prodotto d'arredo brevettato a livello europeo e sviluppato secondo tali criteri; una boiserie lignea tridimensionale e customizzabile nella scelta del bi-colore, che introduce l'utente in un nuovo modo di vivere lo spazio privilegiando il benessere e vivendo la IV dimensione del design.

---

#### [47] ***Il colore per il riequilibrio sensoriale: metodo Snoezelen e autismo***

Sara Vavassori (Itaca società cooperativa sociale, SIMP sez. Crema), Laura Della Bassa (Itaca società cooperativa sociale, SIMP sez. Crema) and Elisa Veronelli (Itaca società cooperativa sociale, SIMP sez. Crema).

Questo articolo si propone di illustrare l'utilizzo del colore nelle Snoezelen room ai fini del riequilibrio sensoriale di persone affette da disturbi dello spettro autistico. Snoezelen è un ambiente appositamente attrezzato per fornire stimoli controllabili e modulabili per la stimolazione dei sensi attraverso differenti modalità di contatto, diretto o mediato da materiale. Le Snoezelen room sono progettate per essere sicure, confortevoli e stimolanti dal punto di vista sensoriale e prevedono: sedute morbide e avvolgenti; attrezzature con colorazione variabile; luci regolabili, proiezioni immersive; suoni e aromi personalizzabili; materiali visivi o tattili, di carattere naturale o artificiale. Dentro gli ambienti Snoezelen le proposte sono adattate ai bisogni e agli interessi della persona per favorire il riequilibrio sensoriale, la percezione di sé e del proprio corpo, l'interazione con l'altro, la rassicurazione, la predisposizione all'attenzione e all'apprendimento, l'emersione di emozioni e ricordi. Uno dei campi di utilizzo maggiore del metodo è l'autismo. Le persone autistiche hanno una lentezza di elaborazione degli stimoli e una percezione della gestalt, che genera una costante esposizione al rischio di stress da sovraccarico sensoriale. Una strutturazione ambientale come quella proposta dagli ambienti e dal metodo Snoezelen è pertanto quanto mai cruciale perché permette di canalizzare e aiutare la tenuta dell'attenzione. Dentro la stanza l'operatore modula i colori in funzione dei bisogni della persona, se di contenimento e relax o di attivazione e ne regola l'intensità e la durata. I colori vengono proposti in stimolazione attraverso attrezzature e materiali, quali: fibre ottiche mono e multi colore, tubo a bolle, led, proiezioni selezionabili, materiali retroilluminati di esplorazione attiva, materiali fluorescenti. Ciascuna attrezzatura e materiale viene proposto singolarmente e gradualmente, in più sedute, per una forma di adattamento e allenamento all'uso. Nella sperimentazione fatta dalla cooperativa Itaca ad oggi su 30 bambini che frequentano Spazio Autismo 23 bambini attraverso l'esperienza Snoezelen dentro questi ambienti hanno diminuito il livello d'ansia e i comportamenti ossessivo-compulsivi, compensandosi sensorialmente per una migliore qualità della vita e un migliore apprendimento sensoriale.

## COLORE E RESTAURO

---

#### [2] ***Imaging iperspettrale per lo studio in situ del colore e dei pigmenti delle facciate architettoniche***

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

Questo studio si propone di illustrare le potenzialità della camera iperspettrale Specim IQ come strumento non invasivo per l'analisi colorimetrica e per lo studio dei pigmenti impiegati nella decorazione delle facciate architettoniche. L'indagine si è svolta all'esterno ed in condizioni di luce naturale con l'obiettivo di verificare la possibilità di superare le limitazioni delle strumentazioni tradizionali utilizzate in questo campo. Tali strumentazioni, come ad esempio lo spettrocolorimetro, richiedono il contatto fisico con la superficie e sono limitati a piccole aree di analisi. Tali caratteristiche costituiscono da sempre notevoli limitazioni ed al fine di superare tali problematiche, è stata presa in considerazione l'adozione di tecniche di imaging per l'acquisizione di dati. La camera iperspettrale Specim IQ è operativa nell'intervallo spettrale compreso tra 400-1000 nm, con 204 bande spettrali, risoluzione di 7 nm e con un passo di acquisizione di 3,5 nm. Tali caratteristiche consentono di ottenere spettri di riflettanza precisi e accurati. I risultati ottenuti con la camera Specim IQ sono confrontati, dove possibile, con quelli ottenuti dal colorimetro Konica-Minolta CM700d. Questo confronto si è rivelato essenziale per validare la precisione e l'affidabilità della metodologia proposta.

---

**[17] Luce, colore, ornatus nel costruito storico, fra materia e memoria: casa Marotta-Carboni**

Anna Marotta (Politecnico di Torino).

Il contributo illustra un significativo esempio di architettura neoclassica (su uno dei principali assi rettori di Torino) firmato da Luigi Formento nel 1852 – nel quartiere ebraico - per un’agiata famiglia di questa comunità, ivi residente. Il più importante degli appartamenti soggetto a gravi processi di degrado e di trasformazione incongrui e impropri (tanto che risultavano irriconoscibili spazi e strutture originali, compresi decori e finiture), dal 2009 è tornato alla destinazione d’uso d’origine grazie alla nuova proprietà, che ha ripristinato il sistema strutturale e distributivo, anche nel suo linguaggio formale e percettivo. Saloni ed enfilades continuano a mantenere il loro ruolo centrale nel sistema spaziale, organizzatore del “pensiero visivo” nell’abitazione. Per la sua divulgazione e valorizzazione (anche quale esempio di “lezione vivente di architettura”, per educare ai beni culturali) è stata fondata un’Associazione ETS, ad essa dedicata. In un rigoroso approccio di restauro, si è confermata come irrinunciabile la conoscenza oggettiva, attraverso i criteri e parametri (da protocolli procedurali normati): dai disegni di progetto e indagini storico-documentarie negli Archivi Storici Torinesi; dai rilievi e misurazioni ai test sulle campionature, dagli elementi portanti alle finiture. Complementare è l’analisi visiva dei caratteri architettonici: tipologia, distribuzione spaziale, simmetrie, regolarità, centralità, allineamenti e visioni prospettiche a lunga distanza. Eliminate le superfetazioni, la prospezione della materia originale ha svelato aspetti insospettati, come i pregiati decori nelle volte dei saloni e nelle pareti. E’ stato così possibile far rivivere la “memoria del colore” ritrovata fra le “tracce materiali” (nei pigmenti cromatici, anche a oro zecchino) nella calce delle volte decorate. Nei “modi” decorativi, si annotano - fra i tanti - quello geometrico, espressione del gusto neoclassico del tempo: il motivo a meandro si ritrova nel soffitto dell’ingresso, nelle ringhiere, e “citato” nel pavimento. Mentre la matrice culturale ebraica dei primi proprietari è rivelata nei decori dei soffitti della sala pranzo: nell’arabesco damascato bianco e blu, come nei “paesaggi della memoria” in cornici ovali. Passando dal materiale all’immateriale, la stessa architettura è stata valutata non più solo mediante la conoscenza “oggettiva”, ma considerata anche nell’approccio psicologico-soggettivo della casa come spazio significante e “proiezione del sé”, in un rinnovato concetto di “consapevolezza dell’abitare”. Nella semiotica della visione, con attenzione al rapporto fra percorsi visivi, cromatici, decorativi, e geometrie formali (anche con ricostruzioni virtuali), il sistema degli apparati decorativi si è rivelato complesso, ma sistematicamente omogeneo. L’ornatus architettonico, è un carattere forte che esalta lo spazio configurato: icone e semèmi, come “memoria visiva”, raccontano la Storia, “riattualizzata”.

---

**[18] Misure spettroscopiche e colorimetriche mediante tecnica di imaging iperspettrale su superficie policroma di grandi dimensioni: il murale del Liceo Scientifico A. M. Enriques Agnoletti di Sesto Fiorentino**

Alessandra Banchelli (IFAC-CNR), Andrea Casini (IFAC-CNR), Filippo Cherubini (IFAC-CNR), Costanza Cucci (IFAC-CNR), Lorenzo Stefani (IFAC-CNR) and Marcello Picollo (IFAC-CNR).

Le misure finalizzate allo studio del colore su superfici policrome sono comunemente eseguite mediante strumenti appositi, come colorimetri o spettrofotometri, che ricoprono aree di misura di piccole dimensioni (decine di millimetri quadrati) e richiedono il contatto con la superficie esaminata. Queste due caratteristiche risultano essere limitanti soprattutto quando si devono analizzare superfici policrome di grandi dimensioni, come i murali, dove peraltro l’accesso a determinate zone, come quelle posizionate ad alta quota, risulta difficoltoso o quasi impossibile. In aggiunta le limitate dimensioni dell’area di studio non sempre risultano essere rappresentative dell’intera superficie da esaminare. Una possibile alternativa per superare queste limitazioni è quella di ricorrere a tecniche di imaging che permettono sia di acquisire le misure a distanza sia di coprire superfici policrome estese. L’obiettivo primario di questo lavoro è quindi quello di testare l’affidabilità e la precisione dei dati ottenuti attraverso l’utilizzo della camera iperspettrale Specim IQ per lo studio colorimetrico dei materiali presenti su una superficie ampia caratterizzata da una gamma molto diversificata di vernici spray, come quella del murale dedicato a A. M. Enriques Agnoletti posto sull’edificio dell’omonimo Liceo Scientifico di Sesto Fiorentino (FI). Al posto di una comune camera digitale è stato deciso di utilizzare la camera iperspettrale Specim IQ (Specim, Spectral Imaging Ltd, Oulu, Finland). Questa camera opera nell’intervallo spettrale 400-1000 nm, acquisendo 204 bande con risoluzione spettrale di 7 nm e passo di acquisizione di 3,5 nm e permette di avere informazioni spettrali per ciascun pixel dell’immagine. Tali informazioni spettroscopiche hanno anche lo scopo di fornire dati per una possibile caratterizzazione dei coloranti delle vernici spray. I dati finalizzati allo studio colorimetrico ottenuti utilizzando la camera iperspettrale Specim IQ sono stati confrontati con quelli ottenuti da strumentazione a contatto, ovvero lo spettrocolorimetro Konica-Minolta CM700d, in modo da verificare una corrispondenza tra i risultati ottenuti attraverso l’impiego delle due tecniche.

## **[21] Chiesa di Santa Sofia in Benevento: vicende storiche, esiti dei restauri condotti dal secondo dopoguerra all'attualità e stato di conservazione**

Carmine Megna (Università degli Studi "Suor Orsola Benincasa", Napoli).

L'abbazia dedicata alla Divina Sapienza è stata fondata intorno alla metà del secolo VIII per impulso di Arechi II, piissimus atque excellentissimus princeps gentis Langobardarum, com'egli stesso si definisce. Sulla scorta dell'osservazione della miniatura sul frontespizio del Chronicon Sanctae Sophiae, raffigurante il fondatore nell'atto di benedire il modello, è possibile affermare che l'originario complesso monastico altomedievale presentava due edifici sacri. La chiesa attuale, di modeste dimensioni, con funzione di martyrium, e una seconda aula di dimensioni più consone, per le celebrazioni religiose. Tale ipotesi è confortata dalle indagini archeologiche, grazie alle quali è emerso che l'aula minore era caratterizzata da una pianta stellare a dieci punte. Il presente contributo sul monumento patrimonio dell'Umanità dell'Unesco dal giugno 2011, parte dalle vicende storico-architettoniche del monastero, contraddistinte dalle distruzioni causate dai terremoti succedutisi nel tempo e dai lavori conseguenti. In epoca bassomedievale, i benedettini rinunciarono alla ricostruzione dell'aula maggiore e ristrutturarono il martyrium adattandolo alle celebrazioni religiose. A tale fase dovrebbero risalire i dipinti murali presenti. Ulteriori interventi furono realizzati in seguito, tra cui quello dei primi anni del XVIII secolo, per volere del cardinale Maria Vincenzo Orsini e a cura dell'architetto Carlo Buratti, col quale furono eliminati i resti dell'impianto stellare, la pianta fu regolarizzata e la chiesa assunse una veste tardo barocca. Successivamente si analizza il restauro del sacro edificio condotto dall'ingegnere Antonino Rusconi, Soprintendente ai Monumenti della Campania dal 1949 al 1955, con l'intento di ripristinare l'originaria facies longobarda. Il cui esito finale è caratterizzato dalla commistione tra la tipologia delle chiese a pianta circolare e quella dei battisteri, articolato su un perimetro mistilineo (parte stellare, parte circolare e parte trapezoidale), con una spazialità interna irregolare, con un doppio deambulatorio diviso da pilastri e colonne di spoglio. La compresenza di un tale campionario di forme e soluzioni ha comportato una varietà di soluzioni anche nelle coperture, in parte a tronco di cono, in parte a capanna, con le gronde non complanari. Nel seguito si esaminano le vicende degli ultimi anni, compreso gli interventi che hanno parzialmente mitigato gli esiti del restauro di Rusconi. Nella parte finale si esamina lo stato di conservazione attuale della chiesa.

---

## **[22] Monitoraggio della stabilità cromatica di una nuova formulazione di colori da ritocco pittorico per il restauro di opere policrome**

Serena Hirsch (Centro Conservazione Restauro "La Venaria Reale", Via XX settembre 18, 10078 Venaria Reale (TO)), Elisa Gualini (Dipartimento di Chimica 'Ugo Schiff', Università degli Studi di Firenze), Serena Morrocchesi (Dipartimento di Chimica 'Ugo Schiff', Università degli Studi di Firenze), Leonardo Borgioli (C.T.S. Srl, Via Piave 20/22, 36077 Altavilla Vicentina (VI)) and Marcello Picollo (Istituto di Fisica Applicata "Nello Carrara" del Consiglio Nazionale delle Ricerche (IFAC-CNR)).

Nel campo del restauro l'utilizzo di materiali stabili è fondamentale per la conservazione a lungo termine delle opere d'arte su cui sono stati applicati. Queste opere, infatti, necessitano di trattamenti che non ne aggravino ulteriormente le condizioni, ma che anzi ne permettano un mantenimento nel tempo. Una categoria di materiali ampiamente utilizzati nel restauro sono i colori per il ritocco pittorico, che non devono subire alterazioni cromatiche dovute ad agenti esterni come luce, umidità e temperatura. Tali variazioni comprometterebbero la leggibilità e l'integrità estetica dell'opera. Il presente studio si è focalizzato sulla caratterizzazione cromatica di una serie di prodotti per il ritocco pittorico messi in commercio dalla CTS. Per questo monitoraggio sono state realizzate 30 campiture 6 x 8 cm utilizzando la serie di colori Purest+ CTS. Ciascuna campitura è stata misurata con uno spettrocolorimetro a contatto acquisendo tre misure al fine di ottenere un valore medio rappresentativo della campitura in oggetto e quindi garantire la ripetibilità dei dati raccolti. I parametri colorimetrici sono stati calcolati una volta che le stesure sono risultate asciutte al tatto (tempo zero, T0). Successivamente, il pannello è stato esposto a invecchiamento artificiale con radiazione ultravioletta per 100 ore, al termine del quale (T1) sono state ripetute le misure di colore per ciascun provino. Successivamente, le stesure sono state riposte in ambiente confinato, con illuminazione naturale filtrata dal vetro di una finestra, simulando un invecchiamento naturale per 12 mesi al termine del quale sono state nuovamente misurate (T2). Il confronto dei dati colorimetrici ai tempi T0, T1 e T2 ha consentito di avere una valutazione della stabilità cromatica dei materiali a breve in condizioni di invecchiamento accelerato e naturale. La presentazione verterà sui risultati e sulla metodologia di indagine utilizzata. In particolare, verrà messa in luce la stabilità dei prodotti analizzati e la ripetibilità delle procedure di misurazione nel tempo.



### **[27] *Studio cromatico di un pigmento storico verde a base di rame: il Verdigris.***

Magdalena Souto (Università degli Studi di Firenze, IFAC-CNR), Miquel Angel Herrero-Cortell (Facultad de Bellas Artes, Universitat Politècnica de Valencia), Giovanni Bartolozzi (IFAC-CNR), Maria J. Melo (Department Conservation and Restoration, NOVA School of Science and Technology) and Marcello Picollo (IFAC-CNR).

Il verdigris (anche chiamato verderame) è stato uno dei pigmenti sintetici più utilizzati a partire dall'antichità fino al XIX secolo: grazie alla facilità nel reperire le materie prime per produrlo e alla vasta gamma cromatica offerta, il verdigris è stato una costante delle palette degli artisti a partire dall'età antica fino all'avvento dei colori prodotti industrialmente nel XIX secolo.

Questa ricerca parte dallo studio delle ricette storiche per la preparazione del verdigris e il suo impiego in pittura. Si è poi sviluppata considerando le proprietà cromatiche e reologiche di stesure pittoriche opportunamente preparate mediante tecniche spettroscopiche UV-VIS, colorimetriche e microscopia di superficie in luce riflessa. La preparazione delle stesure è stata effettuata seguendo le ricette storiche e le tecniche riportate dai trattati artistici come quello di Teofilo e il Liber Diversarum Arcium (contenuto nel trattato di Montpellier).

Il verdigris ha una versatilità unica, sia utilizzato da solo, sia in miscela con coloranti organici e pigmenti inorganici. Per osservare al meglio questa sua polivalenza è stato effettuato un confronto con altre classi di verdi, come diverse varietà di Malachite e Terre Verdi; si è osservata l'influenza del pH, i risultati della miscelazione con pigmenti bianchi e gialli, organici ed inorganici e in ultimo è stato effettuato uno studio riguardante delle stesure di verdigris con velature ottenute utilizzando dei coloranti gialli.

---

### **[31] *Studio dei coloranti organici impiegati per la realizzazione di codici purpurei tardo-antichi e dei fattori che ne influenzano il colore.***

Cristina Fornacelli (IFAC-CNR, Via Madonna del Piano 10, 50019 Sesto Fiorentino (Fi)), Serena Morrocchesi (Dipartimento di Chimica 'Ugo Schiff', Università degli Studi di Firenze), Andrea Casini (IFAC-CNR), Costanza Cucci (IFAC-CNR), Lorenzo Stefani (IFAC-CNR), Maurizio Aceto (Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e della Vita Università del Piemonte Orientale "Amedeo Avogadro"), Francesca Robotti (Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e della Vita Università del Piemonte Orientale "Amedeo Avogadro"), Teresa D'Urso (Dipartimento di Lettere e Beni Culturali (DiLBEC), Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli"), Giulia Simeoni (Dipartimento di Lettere e Beni Culturali (DiLBEC), Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli") and Marcello Picollo (IFAC-CNR).

I codici purpurei sono una tipologia di manufatto librario di lusso attestata a partire dall'età tardoantica e altomedievale e soprattutto nel Rinascimento. La loro condizione di elevato prestigio è tuttavia in contrasto con la possibilità di effettuare approfondite indagini diagnostiche per poterne comprendere la tecnica di produzione e la natura delle materie prime impiegate. Grazie al progetto nazionale di ricerca PRIN2020 PURPLE – PURple ParchmEnt LEGacy, è stato possibile intraprendere una vasta campagna di indagini analitiche non invasive per lo studio tecnologico e la caratterizzazione materica di un consistente numero di codici purpurei, dalla tarda antichità all'età moderna. Storicamente, una delle questioni maggiormente dibattute riguarda la natura del colorante organico impiegato per la tintura della pergamena, il cui colore finale risulta fortemente influenzato da diversi fattori, quali l'esistenza di diversi precursori chimici anche all'interno della stessa specie di colorante, il pH e le modalità di tintura (a pennello, a spugna, o per immersione), nonché le caratteristiche della pergamena (qualità, spessore, degrado) e del lato di applicazione (lato pelo o carne). Nel presente studio saranno illustrati i risultati ottenuti a seguito di indagini colorimetriche e spettroscopiche (FORS e FT-IR) su codici purpurei realizzati fra il V ed il X secolo, rispettivamente il Codex Neapolitanus ms. ex Vindob. Lat. 3 e il Lezionario ms. ex Vindob. Gr. 2, entrambi conservati presso la Biblioteca Nazionale Vittorio Emanuele III di Napoli, ed il Codex Brixianus, conservato presso la Biblioteca Queriniana di Brescia. I risultati delle indagini spettroscopiche hanno evidenziato l'impiego prevalente di oricello (colorante estratto da alcune specie di licheni, es. dei generi Roccella, Lecanora e Ochrolechia) per i codici napoletani, mentre il Codex Brixianus presenta il peculiare impiego di oricello e folium, quest'ultimo estratto dai frutti della Chrozophora tinctoria. Le indagini colorimetriche sono state inizialmente condotte tramite metodi tradizionali, i cui risultati sono stati successivamente confrontati ed integrati con i dati colorimetrici estratti dai dati di imaging iperspettrale ottenuti attraverso l'impiego di una camera iperspettrale Specim IQ. I risultati saranno discussi criticamente e messi in relazione ai coloranti presenti e alle caratteristiche della pergamena.



### [39] *I colori nascosti dei Re*

Paolo Bertelli (Indipendente), Paola Artoni (Indipendente), Dafne Cimino (Indipendente), Maurizio Aceto (Università degli Studi del Piemonte Orientale), Maria Labate (Università degli Studi di Torino), Amalia Nani (Università degli Studi di Torino) and Angelo Agostino (Università degli Studi di Torino).

Il ritaglio di quadri antichi era una pratica spesso utilizzata dai commercianti d'arte che eliminavano parti considerate meno importanti o danneggiate per adattare meglio le opere alle esigenze del mercato o a gusti estetici più moderni. Questa manipolazione può eliminare dettagli significativi e decontestualizzare completamente il lavoro dell'artista, danneggiando così il suo valore storico e culturale. Anche l'autenticità e la provenienza del dipinto possono essere compromesse, complicando la sua attribuzione e valutazione futura. In questo lavoro si mostrerà come un approccio diagnostico non invasivo, basato sulle determinazioni multispettrale e compositiva dei colori presenti nell'opera, abbia permesso di riscoprire il dipinto originale, in parte celato da una nuova veste iconografica. Si tratta di un dipinto su tavola raffigurante "L'adorazione di un re Magio" la cui iconografia è identica alla metà inferiore di una incisione dell'artista Hendrick Goltzius (Netherlands, Mùhlbracht 1558–1617 Haarlem) [1] raffigurante "L'adorazione dei Magi" (<https://www.metmuseum.org/art/collection/search/347357>), a sua volta tratta da un dipinto sino a ora non identificato dagli studi storici. Karel van Mander, nella sua raccolta di biografie degli artisti pubblicata nel 1604, nella "Vita" dell'amico Goltzius ricorda che egli era talmente abile nell'imitare lo stile degli artisti illustri da riuscire a ingannare anche gli esperti e che "L'Adorazione dei Magi" venne da lui incisa nello stile di Lucas van Leyden [2]. Il significato originario è stato alterato tagliando la tavola e operando una ridefinizione della scena con ridipinture su parti ancora presenti di vesti e personaggi in modo da restituire coerenza iconografica. Le analisi multispettrali e XRF, eseguite in situ, hanno permesso infatti di evidenziare una scena più articolata con la presenza di un disegno preparatorio anche sullo sfondo e valutare la stratigrafia della composizione chimica dell'opera. Ecco dunque apparire, virtualmente, i colori del manto rosso di san Giuseppe caratterizzato da cinabro e filigrane d'oro o il manto blu di Gaspare con l'intensità dello smaltino [3] celati sotto lo sfondo bruno di un improbabile pannello. Il lavoro illustra i risultati combinati di questo approccio multidisciplinare che ha coniugato le fonti storiche e la costruzione iconografica dell'opera ai dati delle analisi non invasive trattati con un approccio chemiometrico in grado di fornire anche una lettura stratigrafica dell'opera. Bibliografia 1. H. Leeflang et al. "Hendrick Goltzius (1558–1617): Drawings, Prints and Paintings". Exhibition catalogue. Zwolle: Waanders, 2003. 2. K. van Mander, Le vite degli illustri pittori fiamminghi, olandesi e tedeschi, traduzione ed edizione a cura di R. de Mambro Santos, Aperion Editori, Sant'Oreste (RM), 2000. 3. C. Seccaroni, J.P. Haldi, "Cobalto, zaffera, smalto dall'antichità al XVIII secolo" Ed. ENEA, 2016, ISBN: 978-88-8286-341-8.

## COLORE E AMBIENTE

---

### [23] *I colori della Tuscia. Identità cromatica di un territorio attraverso i suoi manufatti.*

Carla Farina (Università degli Studi della Tuscia) and Jurji Filieri (Università degli Studi della Tuscia).

Colore e ambiente (identità territoriali) I colori della Tuscia. Identità cromatica di un territorio attraverso i suoi manufatti. Key words: Territorio, Design Identitario, Tuscia, Un territorio non è solo un luogo fisico, ma è soprattutto un luogo mentale con una propria identità plasmata nel tempo. La sua specificità è il risultato di un'azione sinergica della natura e dell'attività umana, in cui coesistono e si intrecciano molteplici elementi visibili e invisibili, simbolici e materiali, culturali e sociali. Il colore, in quanto attributo visibile della materia circostante, è un fattore essenziale in questo processo di adattamento e trasformazione di un territorio e ne può diventare il principale identificatore. Natura, architettura e manufatti, sono infatti colore, ed è il colore che, insieme alla luce, permette la prima valutazione di un luogo e delle texture che lo rendono tale. Ogni territorio quindi possiede una propria identità cromatica composta da tutto ciò che ne fa parte ed è visibile nei suoi scenari. Essendo però il colore legato anche alla soggettività e alla emotività, tale identità si manifesta in una doppia immagine: una reale e una percepita. La prima, oggettiva e appartenente alla sfera del fisico, è data da ciò che realmente è visibile: il "paesaggio reale", in cui materiali e linguaggi cromatici di elementi naturali ed artificiali compongono scenari. La seconda, soggettiva e appartenente alla sfera mnemonica e sensoriale, corrisponde al "paesaggio percepito", dove colori e forme sono ricostruiti e rielaborati in base all'emotività e alla sensibilità personale. Tale duplicità da un parte porta a individuare un luogo con determinati colori, come ad esempio il grigio scuro della pietra lavica identifica la zona della Tuscia, essendo molte costruzioni arcaiche realizzate in tale materiale, dall'altra tali paesaggi cromatici diventano un patrimonio visivo che interpretato nel tempo da artigiani e artisti, si riflette in manufatti e artefatti locali. L'identità cromatica di un territorio non è quindi solamente ed effettivamente visibile nei suoi paesaggi, ma in tutte quelle produzioni locali, di artigianato, di design e arte, che avendo un forte legame con il territorio e con le sue tradizioni, ne diventano testimonianza della sua cultura e storia. Questo studio, nell'ambito del rapporto tra design e territorio, esplora l'identità cromatica dei territori, con un focus specifico sul "territorio della Tuscia" area localizzata tra l'alto Lazio e la Toscana. L'obiettivo è raccontare come l'identità cromatica di un luogo si ritrova nelle cromie dei suoi manufatti e in

particolare nelle produzioni locali dell'artigianato artistico e degli oggetti di design legati al territorio. Si è scelto di raccontare i colori del "Tuscia", attraverso le cromie dei suoi manufatti ceramici, da sempre eccellenza produttiva di quel territorio e testimonianza di saperi e valori culturali da preservare e trasmettere.

## COLORE E DESIGN

---

### **[15] *Progettazione partecipata per la brand identity di un laboratorio didattico. Definire l'appartenenza e l'inclusività nella comunità universitaria.***

Xavier Ferrari (Università di Genova).

La presente proposta esplora la progettazione partecipata di una brand identity per il Digital Lab, un laboratorio didattico di fabbricazione digitale e modelmaking del Dipartimento di Architettura e Design dell'Università di Genova. L'obiettivo è creare un'identità visiva che rafforzi il senso di appartenenza della comunità accademica, tramite gli aspetti percettivi ed emotivi del colore, il rapporto spazio-cromatico degli spazi didattici, declinando il ruolo inclusivo del colore e proponendo un'immagine coordinata che mantenga l'identità dell'Ateneo, integrando principi di design for All. Le teorie del colore hanno esplorato come i colori interagiscono e influenzano le nostre percezioni. Le armonie cromatiche, basate su combinazioni specifiche di colori, possono creare effetti visivi che variano dal riposante al dinamico. L'applicazione di queste teorie nel contesto del Digital Lab aiuta a stabilire una base scientifica per le scelte cromatiche, favorendo un ambiente di apprendimento stimolante e armonioso. Il colore influenza percezioni, emozioni e interazioni con l'ambiente costruito, perciò lo studio mira a delineare come il colore possa essere utilizzato per creare un'identità visiva coesa e inclusiva, coinvolgendo attivamente gli studenti di architettura e design in un processo partecipativo, attraverso workshop, sondaggi e focus group per raccogliere idee e feedback. Questo approccio non solo garantisce che la brand identity rispecchi le loro esigenze e aspirazioni, ma favorisce anche un senso di ownership e partecipazione. In ambito accademico l'attivazione delle comunità di pratica viene considerata come una delle principali forme di promozione del Faculty Development (Steinert, 2011), inteso questo come l'insieme delle azioni che un'istituzione accademica mette in opera al fine di promuovere le competenze didattiche degli studenti e dei docenti. Un'identità visiva coerente non solo facilita la riconoscibilità del laboratorio, ma rafforza anche il senso di appartenenza tra studenti e docenti. L'integrazione dei colori istituzionali dell'Università di Genova con nuovi elementi grafici e cromatici distintivi per il Digital Lab può creare una sinergia visiva che unisce tradizione e innovazione. Questa attività produrrà dei risultati finali tangibili: - Un Manuale di Brand Identity che definirà le linee guida visive per materiali cartacei e digitali. - Gli spazi interni saranno ridefiniti utilizzando il CMF design per migliorare funzionalità e estetica, mentre il materiale promozionale e le piattaforme digitali saranno aggiornate per riflettere la nuova identità visiva. Il progetto coinvolgerà attivamente la comunità accademica, raccogliendo feedback e organizzando eventi di presentazione. Una mostra di lancio presenterà la nuova brand identity, rafforzando il senso di appartenenza. Questi risultati miglioreranno la visibilità e l'attrattiva del Digital Lab, promuovendo un forte senso di comunità e inclusività.

---

### **[37] *"Color Show Design", dal Turntable di Brian Eno al Set Design per gli U2 At The Sphere***

Giovanni Caffio (Dipartimento di Architettura, Università degli Studi "G. d'Annunzio", Chieti-Pescara) and Maurizio Unali (Dipartimento di Architettura, Università degli Studi "G. d'Annunzio", Chieti-Pescara).

Alcune recenti progettualità nelle varie scale dell'art-show design offrono nuovi spunti per attualizzare le relazioni tra colore, luce e musica. Ci riferiamo al caso di due progetti artistici tra loro collegati: l'opera d'arte ambientale del Turntable I-II di Brian Eno e il palcoscenico degli U2 per lo show nella The Sphere a Las Vegas. Eno, pioniere della musica ambient e artista visionario ha disegnato, in collaborazione con la galleria d'arte londinese Paul Stolper, due giradischi in cui arte, colore, luce e design si fondono: Turntable I (2021) e Turntable II (2024). Entrambe queste "sculture funzionali", poiché sintesi di scultura luminosa e strumento per la riproduzione di vinili, rappresentano un'evoluzione del concetto di quei "paesaggi sonori" che Eno ha esplorato in tutta la sua carriera, intrecciando così spazio, luce, colore e musica. Il primo giradischi, Turntable I, nasce nel 2021 come un'opera d'arte a sé stante: la sua base quadrata in acrilico e il piatto circolare emanano una luce LED multicolore che si trasforma gradualmente durante la riproduzione dei vinili creando, attraverso un gioco di luci e ombre. Il secondo giradischi, Turntable II, è stato presentato nel 2024 e rappresenta una raffinata evoluzione del suo predecessore: la forma non è più squadrata ma rotonda, con due dischi in acrilico sovrapposti che ospitano sistemi di illuminazione LED indipendenti. La luce, più complessa e dinamica, genera un'esperienza visiva ancora coinvolgente e ipnotica in cui diversi cerchi di luce sovrapposti continuano a produrre equilibri diversi e miscele di colori che si evolvono lentamente e non si ripetono mai. Veniamo ora al set design per l'ultimo spettacolare show degli U2. Dal 29 settembre 2023 al 2 marzo 2024 si sono svolte le 40 rappresentazioni dell'U2:UV Achtung Baby Live At The Sphere, la residence del

gruppo rock irlandese nella MSG Sphere di Las Vegas. Si tratta di un residency show, cioè una serie di spettacoli con sede fissa, che richiedono un progetto scenico site-specific. Lo spettacolo, curato dal designer britannico Willie Williams, storico direttore creativo degli U2, ha coinvolto molteplici creatività e diversi professionisti. Il riferimento del disegno del palcoscenico è l'opera *Turntable* di Eno, ridisegnato dall'architetto Ric Lipson, dello studio britannico Stufish (fondato dal celebre Mark Fisher), in dimensioni giganti per ospitare i quattro musicisti della band. Questa trovata scenica sembra entrare in un gioco complessivo di fuori scala, accordando fra loro l'immensa superficie interna della sfera, la band e il pubblico sulle gradonate. Dietro il palcoscenico quadrato, con il piatto circolare rialzato al centro, è stata allestita la parte in vista del sistema di illuminazione. L'obiettivo principale del saggio è, quindi, analizzare i due progetti di design evidenziando il ruolo che il colore e la luce svolgono nel conformare alle varie scale l'ambiente, disegnando così lo spazio materiale ed emozionale.

## COLORE E CULTURA

---

### [6] *Geocromi-volti di Tellus*

Daria Carpineti (Ecomuseo delle case di terra di Villa Ficana).

La mia ricerca prende avvio dalla passione per la terra come elemento espressivo, materia primordiale comune a tutti e da tutti riconoscibile, costituente plasmabile dalle molteplicità cromatiche in grado di raccontare e custodire le storie di tutti coloro che la vivono e l'hanno vissuta. La possibilità di estrarre dalla terra la "materia prima" per la creazione di un'opera d'arte rappresenta uno dei principi ispiratori di questa esperienza e del lavoro svolto negli ultimi anni. L'altro elemento, fonte di ispirazione di uguale valenza, è il cercare di esprimere attraverso il materiale terra le storie e le tradizioni legate alla gente e alle usanze dei luoghi. La mia ricerca mostra le peculiarità di un materiale primigenio e naturale ma soprattutto le sue potenzialità culturali, attuando un processo di lavorazione e di estrazione del pigmento ispirato al procedimento illustrato ne "Il libro dell'Arte" di Cennino Cennini (XIV sec.). Attraverso una serie di accurate raffinzioni, dalla terra si estrae il pigmento e con l'aggiunta dei tradizionali medium pittorici diventa colore. I procedimenti fin qui svolti sono stati condotti su differenti terreni provenienti dal paesaggio Marchigiano e Sardo, consentendo così la creazione di una importante varietà di tinte: risultato delle caratteristiche morfologiche delle diverse aree geografiche interessate. Occorre tenere presente infatti che la terra è un elemento in continua evoluzione, sia in relazione al tempo che al luogo; pertanto, attraverso l'utilizzo dello stesso metodo di estrazione, ogni area può restituire caratteristiche e tonalità differenti, per quanto riguarda la nuance dei pigmenti ottenuti. Per ampliare il campo di ricerca ho dato il via al progetto *Geocromi: volti di Tellus*, che si inserisce nella sperimentazione già in atto e dedicato ai luoghi della terra cruda. Si tratta di raccogliere terre provenienti da tutti i Comuni aderenti all'Associazione Internazionale Città della Terra cruda, in modo da creare una palette dedicata che sottolinei l'identità e l'unicità delle singole comunità. L'appartenenza ad un luogo, inteso come ambiente ed esperienza di vita, contraddistingue ogni creatura vivente: fine essenziale di questo lavoro è perciò quello di ricercare e sottolineare caratteristiche e storie dei luoghi per poterle valorizzare e condividere. La tinta creata sarà utilizzata per la realizzazione di una serie di opere d'arte "Cromo Territoriali", una serie di piccoli dipinti su tela: inizio di una mostra in continua espansione e sempre in viaggio. I pigmenti creati potranno essere condivisi per alimentare scambi artistici nazionali ed internazionali. Inoltre si vuole mettere l'esperienza a disposizione delle scuole, restituire il procedimento tramite un approccio alla materia di tipo artigianale e/o artistico, modulando l'attività laboratoriale secondo le esigenze didattiche e la fascia di età degli studenti, per far loro scoprire le possibilità espressive e identitarie della terra.

---

### [29] *La cultura del colore in fotografia Dagli archivi vernacolari, The Anonymous Project e Album di famiglia, alla fotografia di Martin Parr e Piero Percoco*

Michela Frontino (Accademia di Belle Arti di Bari).

Il paper intende analizzare le affinità linguistiche e iconografiche che legano la prima fotografia a colori di produzione industriale largamente commercializzata - oggi raccolta in archivi vernacolari come *The Anonymous Project* e *Album di famiglia* - con le opere di autori della fotografia contemporanea che ne richiamano l'approccio diretto dai vivaci cromatismi, per indagare il paesaggio contemporaneo. Le ragioni di tali affinità vanno ricercate nel dato storico-artistico che vede la prima fotografia a colori relegata alla diffusione di massa in ambito privato e commerciale, mentre il mondo dell'arte stentava a riconoscerne il valore espressivo. Di fatto con il brevetto della pellicola Kodachrome (1936) si diffonde l'uso di documentare le tradizioni e gli eventi privati in fotografie poi raccolte negli album di famiglia. Racconti interni e diretti della società, che nel tempo compongono l'immaginario collettivo di specifici paesaggi culturali. Il mondo dell'arte, invece, si apre alla fotografia a colori solo negli anni '70, con la mostra di William Eggleston «Photographs by William Eggleston», curata da John Szarkowski nel 1976, al MOMA di New York, accompagnata dalla prima pubblicazione sulla fotografia a

colori del museo, «William Eggleston's Guide». L'artista, capostipite dei Coloristi americani, vede nella fotografia a colori la chiave di una visione democratica del mondo che, partendo dall'apparente banalità del quotidiano, si pone in continuità con l'uso vernacolare della fotografia. A William Eggleston si ispirano intere generazioni di fotografi. Tra questi vi sono autori affermati come Martin Parr e giovani promesse della scena internazionale come Piero Percoco. Il primo, membro della Magnum, è al centro di uno studio comparativo e formale che Lee Shulman, regista cinematografico e collezionista, realizza nel libro «Déjà View» (Textuel, 2021), accostando in un continuum linguistico formale le foto più celebri del fotografo inglese con le immagini tratte dall'archivio The Anonymous Project. Quest'ultimo, creato dallo stesso Shulman, raccoglie diapositive a colori Kodachrome dalla fine degli anni '30 fino alla metà degli anni '80, esprimendo l'idea di un fenomeno globale, che attiene all'uso sociale della fotografia. Restringendo il contesto geografico di riferimento, e prendendo come guida lo studio comparativo di Shulman, il paper intende analizzare le fotografie di Piero Percoco noto come fotografo del Sud Italia, fortemente ispirato alla fotografia dei Coloristi americani e del già citato Martin Parr. Le sue immagini, dettagli ravvicinati della cultura contadina, balneare e religiosa del Sud Italia saranno lette e analizzate in relazione agli album di famiglia appartenenti ai luoghi che fotografa. Il secondo termine di paragone sarà attinto dall'archivio Album di famiglia, esperienza portata avanti sul territorio pugliese, attraverso la condivisione collettiva del Patrimonio fotografico immateriale.

---

**[54] *Indagini colorimetriche: campagne esplorative per un contributo a supporto dell'interpretazione storico artistica. Esperienze in corso dal Progetto Bormida Gotica***

Sara Fasana (Politecnico di Torino), Marco Zerbinatti (Politecnico di Torino) and Ludovica Martina (Bormida Gotica).

Il contributo presenta l'impostazione metodologica e la lettura critica dei primi esiti di rilievi colorimetrici condotti dal gruppo di ricerca del Laboratorio SintesiLab del Politecnico di Torino nell'ambito dell'esperienza di ricerca interdisciplinare "Bormida Gotica. Dalla Liguria al Piemonte, un nuovo percorso alla scoperta di tesori dimenticati". Il progetto Bormida Gotica, che vede il sostegno della Fondazione Compagnia di San Paolo, nel contesto del progetto "In Luce", ha tracciato un itinerario inedito per la conoscenza e la valorizzazione di un esteso patrimonio di beni architettonici e storico-artistici che punteggiano un territorio esteso tra quattro province, quattro diocesi e due regioni, assunti come testimonianza di una complessa civiltà figurativa; si tratta di un ricco campionario di architettura e pittura che coprono periodi che vanno dall'Alto Medioevo alle prime aperture rinascimentali, caratterizzandosi per il perdurare di modelli tardogotici che rimandano a una specifica cultura padana e d'oltralpe. Due elementi, infatti, connotano e mettono in reciproca relazione i beni del patrimonio in questione: il forte legame con il contesto territoriale e la comune "attribuzione" a botteghe specializzate, che si muovevano nelle terre di denominazione dei Del Carretto e che erano formate da anonimi maestri locali, non ancora (o quasi mai) ricondotti a precise identità dalle fonti documentarie, aiutati da collaboratori fissi e occasionali. Su alcuni esempi scelti tra quelli compresi nel progetto per la loro maggiore fragilità e per la conseguente necessità di individuare un insieme di azioni per la conservazione, sono state condotte le prime campagne di indagine (diagnostica non distruttiva - NDT) e di rilievi colorimetrici, con un duplice obiettivo: - fornire un contributo all'interpretazione della storia costruttiva dei manufatti architettonici, individuando le possibili cause di degrado riscontrato sugli apparati decorativi pittorici e - valutare il possibile contributo dell'analisi strumentale a supporto dell'interpretazione storico artistica, con particolare riferimento alla possibile attribuzione di cicli pittorici differenti a botteghe o maestri comuni. Il presente contributo si concentra su questo secondo aspetto. In primo luogo, sono esposti l'impostazione e i primi esiti dei rilievi e delle misurazioni, pianificati in coerenza con le ipotesi basate su una estesa e approfondita ricerca storica, di specifico interesse per l'interpretazione e l'attribuzione dei cicli pittorici. Viene inoltre presentata una prima lettura comparata dei risultati, con riferimento alla possibilità di individuare oggettivi parametri riconducibili a specificità ricorrenti, relativamente all'utilizzo di particolari tipi di materiali, di pigmenti e di relative tecniche di applicazione.

---

**[60] *Intrecci di colori per l'eternità: indagini scientifiche per lo studio della manifattura di mummie animali votive***

Sofia Ceccarelli (Istituto di Scienze del Patrimonio Culturale - Consiglio Nazionale delle Ricerche (ISPC-CNR)) and Maria Diletta Pubblico (Fondazione Museo delle Antichità Egizie di Torino, UCLA Cotsen Institute of Archaeology).

Le mummie votive animali rappresentano una delle più grandi categorie di manufatti prodotti nell'Antico Egitto. Questa specifica tipologia di mummia ha origini nel Nuovo Regno (ca. 1550-1069 a.C.) e guadagnò sempre più popolarità tra il Terzo Periodo Intermedio e il Periodo Romano (ca. 1069 a.C.-380 a.C.). Alcuni animali venivano considerati avatar di specifiche divinità e uccisi deliberatamente per essere venduti come mummie ai fedeli, che li donavano agli dei corrispondenti in cambio di favori e protezione. L'aspetto esteriore di queste offerte votive le rendeva particolarmente costose, aumentando così il loro valore agli occhi degli dei. Di conseguenza, questi manufatti mostrano spesso elaborati sistemi di bendaggio, resi ancora più sofisticati dall'intreccio di bende chiare e tinte. Sfortunatamente, spesso sono

sopravvissuti solo pochi frammenti di bende colorate, poiché degradati a causa degli agenti sbiancanti impiegati nei processi di tintura e della combinazione di diversi materiali utilizzati nella mordenzatura, come ad esempio composti di ferro e tannini per raggiungere un colore più scuro. Per evidenziare la natura e la distribuzione spaziale dei coloranti presenti sulle bende è stato messo a punto un protocollo multi-analitico non invasivo costituito da imaging multispettrale (MSI) alla spettroscopia di riflettanza in fibra ottica (FORS) allo scopo di caratterizzare le sostanze coloranti utilizzate nel processo di tintura e cercare di ricostruire gli originali colori dei bendaggi. Questo contributo si propone di presentare la metodologia e i risultati preliminari di questa ricerca, evidenziando anche le criticità dello studio del colore di questa tipologia peculiare di reperto.

## COLORE ED EDUCAZIONE

---

### [35] *Disegno e pittura infantile. L'importanza del colore negli studi di Élise Freinet*

Franca Zuccoli (Università degli Studi di Milano-Bicocca).

Nell'ambito della pedagogia la figura di Célestin Freinet (1896 -1966) è riconosciuta, come quella di uno dei maestri più significativi in ambito europeo, che ha saputo avviare un rinnovamento dell'istituzione scolastica. Le sue riflessioni e proposte per un nuovo modo di sperimentare l'insegnamento-apprendimento, in linea con una pedagogia naturale e popolare, che avesse al centro il lavoro cooperativo di bambini e insegnanti, hanno avuto la loro concretizzazione in molti testi e nella definizione delle Tecniche e della Pedagogia Freinet. Anche l'Italia ha partecipato a questa ondata di rinnovamento, che ha visto molti docenti sperimentare, tra le altre cose: l'uso della tipografia, la creazione del giornalino scolastico, la corrispondenza tra le classi, il testo libero, il lavoro cooperativo, l'importanza dei linguaggi espressivi, la didattica laboratoriale arrivando a fondare nel 1951 la Cooperativa della Tipografia a Scuola CTS che mutò il nome in Movimento di Cooperazione Educativa MCE nel 1956. Nell'ambito di questo processo di trasformazione della scuola, si pone una figura meno nota, ma altrettanto significativa, si tratta di Élise Lagier-Bruno (1898-1983), moglie di Célestin. Élise condivise con lui i percorsi innovativi sperimentandoli direttamente nelle classi, lavorando al suo fianco nel progetto comune di una scuola rinnovata. Nello specifico si deve alla sua passione per l'arte, l'attenzione sempre più rigorosa di questo movimento, nei confronti dell'espressione artistica infantile e delle modalità per alimentarla, supportarla e documentarla. Il suo lavoro di ricerca, infatti, si concentrò, in modo puntuale sulla produzione grafica e pittorica dei bambini, osservandola, raccogliendo molti materiali, catalogandoli, sperimentando soluzioni pratiche e laboratori. Affascinata da quella che lei chiama l'Arte dei bambini, andò a individuare alcune caratteristiche di questa produzione che definisce come: spontaneità, piacere, originalità, autenticità, *tâtonnement expérimental*, personalità grafica. In questa indagine un aspetto fondamentale è dedicato al colore, inteso secondo quattro aspetti. Il primo relativo all'allestimento del laboratorio o più semplicemente di una cassetta di strumenti e materiali, con l'indicazione puntuale relativa ai colori da proporre; la seconda legata al rapporto tra la traccia, la grafica e il colore, riconoscendo un linguaggio del colore; la terza sulla personale palette di colori ogni bambino; la quarta sull'evoluzione del percorso grafico pittorico del bambino e sulla presenza del colore. Non va dimenticato come in quel periodo i programmi nazionali e le pratiche degli insegnanti guardassero al disegno richiesto ai bambini con una consegna diretta del docente e con un obiettivo di resa oggettiva della realtà. In questo senso i testi scritti da Élise Freinet dedicati ai maestri sono guide puntuali per ripensare le proposte e per far nascere laboratori artistici in tutte le scuole

---

### [41] *Origini fisiche del colore: esperienze interattive e hands-on*

Daniele Aurelio (Università degli Studi di Milano), Chiara Aimè (Dipartimento di Fisica, Università di Pisa e INFN Pisa), Arianna Armanetti (Scuola IMT Altì Studi), Jacopo Braghieri (Università degli Studi di Pavia), Ettore Budassi (Università degli Studi di Pavia e INFN), Andrea Franzetti (Università degli Studi di Pavia), Marco Ghilardi (Università degli studi di Pavia), Diego Maragnano (Università degli Studi di Pavia), Paolo Montagna (Università degli Studi di Pavia e INFN), Michele Pirola (Università degli Studi di Pavia), Simone Restelli (Università degli Studi di Pavia), Davide Santostasi (Liceo Scientifico Statale "Niccolò Copernico", Pavia), Denise Trupia (Liceo Scientifico Statale "Niccolò Copernico", Pavia), Simone Venturini (Ricerca sul Sistema Energetico - RSE, Via Rubattino 54, Milano), Simone Verdi (Università degli Studi di Pavia) and Luca Zatti (Università degli Studi di Pavia).

Nel contesto di uno stage estivo presso il dipartimento di Fisica dell'università di Pavia, il gruppo Physics for teenagers propone da anni un workshop dedicato alle cause fisiche del colore. Il workshop, pensato come percorso per le competenze trasversali e per l'orientamento (PCTO) per studenti del IV anno di scuola secondaria superiore, parte dalle basi concettuali dell'interazione fra radiazione e materia e della fisica della luce, con un'introduzione alla sua natura a un tempo corpuscolare e ondulatoria, e prosegue con i principali effetti che la coinvolgono, come riflessione, rifrazione, diffrazione e



interferenza. Trovano spazio all'interno del seminario diversi argomenti, come la dispersione cromatica da prisma e la sua versione naturalistica dell'arcobaleno, ma anche la fisiologia dell'occhio umano e il processo di visione, con la distinzione tra colori spettrali e sensazioni cromatiche, e gli effetti di sintesi additiva e sottrattiva per generare colori oltre quelli spettrali; nell'intervento viene inoltre posto l'accento su diversi fenomeni fisici in grado di generare una risposta in modo spettralmente selettivo, partendo dalla teoria dei pigmenti, su cui si basano le comuni vernici, sino a quella dei cristalli fotonici e delle risonanze plasmoniche, esemplificate da piume di pavone e vetri colorati. Il workshop promuove l'interazione tra docenti e discenti con diverse attività sperimentali: esperimenti con oggetti o fenomeni della vita di tutti i giorni, come tempere a olio e luci colorate; esperimenti di scoperta, in cui il comportamento di oggetti comuni come lampadine colorate da domotica e fogli stampati a colori risulta di non immediata comprensione; esperimenti dimostrativi, in cui vengono esemplificate le teorie fisiche spiegate nel corso dell'incontro, e un vero e proprio momento laboratoriale con la realizzazione di uno spettroscopio portatile. In questo intervento ripercorreremo le principali attività proposte nel workshop.

## COLORE E COMUNICAZIONE/MARKETING

---

### [26] *Il fondo nero nei manifesti pubblicitari: alcuni esempi dei primi decenni del XX secolo.*

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

Agli inizi del XX secolo, un'importante innovazione compare nei manifesti pubblicitari europei; sino ad allora il fondo del poster appariva come un logica conseguenza della scena rappresentata, riprendendone le caratteristiche compositive e cromatiche. Quello che avveniva, ad esempio, nei manifesti di J. Cheret, H. Toulouse Lautrec, A. Mucha, A. Hohenstein, L. Metlicovitz o M. Dudovich. Leonetto Cappiello, artista livornese trapiantato a Parigi, realizza nel 1903 la pubblicità per il cioccolato svizzero Klaus rivoluzionando radicalmente il concetto della comunicazione di un prodotto; diverse sono le novità che l'artista introduce, tanto è che il manifesto del Chocolat Klaus viene considerato un vero e proprio punto fondamentale della sua carriera, che lui stesso definisce "la seconda tappa della mia evoluzione". Innanzitutto il prodotto da pubblicizzare non appare nel poster: Cappiello propone come immagine centrale una improbabile amazzone in un abito da sera verde brillante in groppa ad un fantasioso cavallo rosso. I colori, stesi uniformemente sulla superficie, propongono contrasti di colori puri evidenziando la dissonanza dei piani cromatici; ma la novità di maggiore rilievo è l'utilizzo di un fondo nero. Ne consegue che l'immagine dipinta emerge prepotentemente dal fondale scuro, si staglia e si evidenzia palesemente all'osservatore; i caratteri della scritta Chocolat Klaus, di un giallo cromo abbagliante, si accendono sul fondo nero. Cappiello per primo intuisce che il manifesto pubblicitario deve risaltare dal grigiore monotono del muro ove è affisso, imporsi a ciò che lo circonda, deve essere uno "shock visivo" per chi lo osserva. Negli anni seguenti Leonetto realizza numerosi poster commerciali dove applica gli stessi principi compositivi: figure disegnate con tratti essenziali, dai colori vivaci e contrastanti, personaggi dalle espressioni allegre e sorridenti, i testi sono essenziale, il più delle volte limitati al solo nome del prodotto pubblicizzato, ma soprattutto il tutto si staglia sul fondo nero. Una produzione copiosa dettata anche da un "contratto capestro" che legava Cappiello all'editore parigino Vercasson con il quale riesce a sciogliere l'accordo solo negli anni della Grande Guerra. Sono pochi in questi anni gli autori che sporadicamente useranno il fondo nero nei loro manifesti, ad esempio M. Dudovich e L. Metlicovitz; questo scarso impiego dei fondi scuri si protrae sino al secondo decennio del Novecento, quando i poster di Leonetto Cappiello, ormai conosciuti, diffusi ed apprezzati, diventano modello e fonte di ispirazioni per altri artisti. Ormai la soluzione del fondo nero è utilizzata da molti altri importanti cartellonisti, tra gli altri, ad esempio, in Italia G. Magagnoli detto MAGA, A. L. Mauzan, P. Codognato, S. Pozzati detto SEPO, poi in Francia J. d'Ylen, A. Mouron meglio conosciuto come Cassandre, C. Loupot e P. Colin.

---

### [40] *L'uso del colore nella comunicazione visiva dei siti web municipali italiani*

Enea Ahmedhodzic (Università degli Studi di Milano), Beatrice Sarti (Università degli Studi di Milano) and Andrea Mario Trentini (Università degli Studi di Milano).

La comunicazione è un aspetto fondamentale nella società odierna. Nel contesto della comunicazione visiva, i colori vengono utilizzati per coinvolgere e trasmettere messaggi alle persone, con l'intento di ottenere un riscontro economico o di fiducia. I colori giocano infatti un ruolo fondamentale nel modo in cui i consumatori percepiscono i prodotti e i servizi. Designers Italia, un progetto del Dipartimento per la Trasformazione Digitale e di AGID (Agenzia per l'Italia Digitale), ha creato un modello di sito web per i municipi italiani, con l'obiettivo di rispettare le linee guida nazionali e standardizzare l'aspetto e il design di queste piattaforme, favorendo l'accessibilità per i cittadini. Il nostro progetto di ricerca mira a studiare l'uso dei colori nei siti web ufficiali dei comuni italiani per studiarne le tendenze cromatiche e verificare se il modello governativo è stato rispettato e seguito. Il nostro articolo propone un'analisi dei siti web tramite la raccolta dati

automatica dei codici HTML e degli screenshot di ciascuna homepage, creando dati strutturati per facilitare l'analisi dei colori maggiormente utilizzati. I dati saranno elaborati per creare visualizzazioni utili a definire le correlazioni e le differenze tra il colore originale definito nel linguaggio HTML e quello visualizzato sui nostri schermi. Successivamente, i dati saranno raggruppati per definire i colori maggiormente utilizzati e osservare le molteplici indicazioni che vanno oltre l'estetica. I colori infatti possono rivelare informazioni preziose sui comuni, come la loro cultura, identità locale, messaggi politici o sociali, accessibilità, tendenze di design e usabilità dei siti web. In futuro, vorremmo estendere il nostro progetto per studiare l'accessibilità dei siti e la loro evoluzione nel tempo, esaminando come i colori siano cambiati prima e dopo l'adozione delle linee guida nazionali. Il nostro strumento di raccolta dati e analisi sarà disponibile per chiunque voglia trarre le proprie conclusioni, promuovendo ulteriori studi e miglioramenti nella comunicazione visiva dei siti web municipali.

## SESSIONE SPECIALE: COLORE NEI GIOCHI E GIOCATTOLI

---

### [10] *Il ruolo simbolico del colore nei giochi di ruolo*

Alessandra Carena (Laboratori Emozionali E.T.S. - Università di Genova) and Laura Cardinale (Il salotto di Giano A.P.S.).

Il ruolo simbolico del colore nei giochi di ruolo - Excursus del colore tra storia, miti, leggende e narrazioni, dal Medioevo ai giorni nostri... e a quelli futuri.

Il colore ha sempre avuto un'alta valenza simbolica tanto nei codici sociali, quanto in quelli artistici e narrativi delle società umane. Quanto oggi riprendiamo dei codici colore del passato? Quanto invece è frutto di una nuova rappresentazione del mondo fantastico? Facendo particolare riferimento al gioco di ruolo, e ancor più nello specifico a "Dungeons & Dragons", titolo che maggiormente ha reso noto al grande pubblico questa nuova categoria ludica, e di cui quest'anno ricorre il 50° anniversario, l'intervento affronterà un percorso tra mito e storia, tra antiche e nuove percezioni. Il fine è quello di indagare quali elementi della cultura cromatica siano utilizzati ancora oggi nei giochi di ruolo fantasy, e quanto invece sia stato soppiantato da nuovi codici colore. A partire da elementi storici, passando per le narrazioni di genere, fino alla creazione dei colori "nuovi" (come quelli a fluorescenza o glow in the dark), si tenterà di categorizzare l'impatto che il colore ha nella resa dei personaggi che costellano le ambientazioni fantastiche dei giochi di ruolo, tanto quelli tradizionali, quanto quelli di nuova generazione; tanto nell'immaginario storico/fantasy, quanto in quello fantascientifico/cyberpunk.

---

### [42] *Storia e utilizzo del colore nei giochi da tavolo*

Daniele Aurelio (Università degli Studi di Milano), Carlo Iocco (Università degli Studi di Milano), Alessandro Rizzi (Università degli Studi di Milano), Beatrice Sarti (Università degli Studi di Milano) and Marco Tibaldini (Università degli Studi di Genova).

Quale ruolo giocano i colori all'interno dei giochi da tavolo? Si tratta di mera decorazione, utile al più a distinguere i pezzi propri da quelli avversari, oppure svolgono compiti più elaborati, entrando a fare parte delle regole stesse che disciplinano il gioco? In questo articolo viene esplorato l'uso del colore nei giochi da tavolo attraverso un approccio storico che abbraccia sia i giochi più antichi sia quelli più moderni, analizzando come le pratiche e le concezioni intorno al tema del colore si siano sviluppate nel tempo. Da un punto di vista storico, l'adozione del colore nei giochi da tavolo è stato un processo lento e graduale, influenzato sia dall'evoluzione tecnologica che da quella culturale. Se in origine, infatti, i giochi da tavolo delle antiche tradizioni europee e mediterranee erano spesso monocromatici – con la forma dei pezzi a supplire alla mancanza di distinzione cromatica – o limitati a una tricromia di bianco, nero e rosso, oggidi si può osservare una gran varietà cromatica, che ha lo scopo generale di migliorare la giocabilità, la complessità e la capacità di analisi dei giochi. Questa tendenza si è infatti evoluta fino ai giochi da tavolo moderni, dove il colore assume un ruolo cruciale sia dal punto di vista estetico che, in molti casi, meccanico. Particolare attenzione viene dedicata ai "designer games" moderni e ai giochi astratti: se nei primi, che si distinguono per scelte strategiche complesse e bilanciate, una maggiore qualità dei componenti e un design particolarmente curato, il colore viene utilizzato per migliorare la chiarezza visiva, guidare le strategie dei giocatori e aumentare l'appeal estetico del prodotto, nei secondi la situazione è più variegata, e il colore può essere utilizzato per definire ruoli, stati e azioni, mantenendo comunque un design minimalista. Il colore nei giochi da tavolo ha insomma subito un'evoluzione significativa, passando da un elemento secondario a un componente fondamentale per l'estetica e la funzionalità del gioco, e questo cambiamento riflette non solo le innovazioni tecnologiche ma anche l'evoluzione delle aspettative dei giocatori e del mercato dei giochi da tavolo.



---

[58] ***Color-fit, un gioco “print and play” per la rilevazione del daltonismo in classe***

Carlo Alberto Iocco (Università degli Studi di Milano), Daniele Aurelio (Università degli Studi di Milano), Liliana Silva (Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia) and Alessandro Rizzi (Università degli Studi di Milano).

Con daltonismo si intende una specifica condizione in cui una classe di coni non funzionando correttamente porta il soggetto a percepire alcuni colori in maniera limitata o alterata. Approssimativamente il 9% degli uomini europei e lo 0,5% delle donne europee hanno un qualche tipo di deficit visivo riguardante la percezione dei colori. In Italia questa condizione a volte viene riconosciuta e diagnosticata molto tardi, anche dopo l'adolescenza, e ciò può comportare diverse problematiche. Viste le premesse, può essere d'aiuto uno strumento di semplice utilizzo che possa essere utilizzato per eseguire uno screening in ambito scolastico. A questo scopo è stato deciso di realizzare Color-fit: un gioco da tavolo astratto per due giocatori, gratuito e stampabile in autonomia da utilizzare a scuola senza supporto di personale esterno. Color-fit è un gioco molto semplice basato sulla meccanica del piazzamento tessere e del color matching. I giocatori si alternano nel piazzamento di tessere colorate su una plancia aventi dei settori colorati. Una tessera può essere piazzata solo in una casella che ne condivide il colore, in questo modo viene testata la capacità dei giocatori di riconoscere i colori sulla plancia oltre a quelli presenti tra le loro tessere. Color-fit è stato inoltre pensato come strumento altamente personalizzabile e editabile in base ai vari colori che si vogliono andare ad analizzare. In questo paper si descrive il funzionamento del gioco, i suoi metodi di personalizzazione, il suo utilizzo in ambiente controllato e come lo stesso viene fornito al personale scolastico e di supporto per permetterne l'utilizzo in modalità completamente autonoma.

## KEYNOTE SPEAKERS

---

### [61] *Colour is for Everyone: Teaching interdisciplinary colour foundations*

Robin Kingsburgh (Department of Science, Technology & Society, York University Toronto, CA).

Robin Kingsburgh is a trained astronomer (Ph.D. in Astronomy, 1992, University College London), and a trained painter. Her artistic education comes from studies at the University of Toronto, as well as in the U.K. and France, and has paralleled her scientific development. She has longstanding interests in the intersections of art, science and education. She currently teaches various Natural Science courses at York University, Toronto, including Understanding Colour, a course on the science of colour, as well as The History of Astronomy and The Nature of Time. She has curated numerous shows and events in the Toronto area, featuring artwork inspired by the ideas and methodologies of science. She is President of the Colour Research Society of Canada, a Board member of the Inter Society Colour Council, a member of the joint ISCC/AIC Colour Literacy Project, an Associate editor for the Color Culture and Science Journal, and an elected member of the Ontario Society of Artists.

Colour surrounds us. It is a visual language that affects how we feel and how we interact with the world. It helps us communicate and engage with our surroundings. Although colour is ubiquitous, and plays a critical role in the way we understand and shape the world, colour studies are becoming increasingly rare at both schools and postsecondary institutions worldwide. The bulk of colour education tends to reside in art and design classes, at all education levels. Yet colour plays an integral role in many disciplines, and can indeed be used as a bridge across disciplines, or as an entryway into new areas of study.

#### **Abstract:**

The paper outlines how to incorporate hands-on, interdisciplinary colour explorations in the classroom, at any level. It will discuss results from the Colour Literacy Project (CLP), as well as the author's experiences in teaching a multidisciplinary course about colour, which has been offered as a general elective science course at York University, Toronto, since 2000. The study of colour and colour phenomena provides an ideal entryway into science, which helps cultivate science literacy, and develop critical thinking skills. Educational materials developed by the CLP move beyond the sciences and arts, and stretch to the humanities. The CLP aims to revitalise 21st century colour education by connecting it directly to the needs of our global culture. We are currently developing and testing experiential, interdisciplinary colour resources for teachers of all backgrounds and levels. This material serves as a common foundation for everyone – not just art and design students. Preliminary results find that after undergoing our training, teachers and students alike are more engaged with colour in their surroundings, able to notice, identify and describe more colour variations, and able to ask deeper and more profound questions about colour and colour phenomena.

---

### [62] *Colour association: rational or groundless?*

Vien Cheung (University of Leeds, UK).

Vien Cheung, an academic at the University of Leeds in the UK, has authored more than 100 refereed publications in the areas of colour vision, colour science, colour imaging and colour design. Her achievements have been recognised both in the UK and internationally. Most recently, she was awarded a Gold Medal from the Society of Dyers and Colourists (2023) in recognition of her prolonged and outstanding contributions to international colour research, education and its publication. Her ethos on integrity and diversity takes her to explore how colour can be used as a vehicle to shift our 'black and white' judgements into a more variegated and expansive perception of the world. Vien is also active in charitable and educational colour organisations including the International Colour Association and the Colour Group (Great Britain) in which she is a Past President and the Chairman respectively.

#### **Abstract:**

It has widely been agreed the strong association of colours with certain psychological or mental states. For example, often colours are expressed as being warm (e.g. red, orange), cool (e.g. green, blue), aggressive (e.g. red) or calm (e.g. blue). Is such strong association driven by our innate biological factors, accumulated through our learned life experiences or simply a part of the rules of the universe? This talk will discuss the origin of the fundamental colours, and their representations, of various historical philosophical theories around the world; in particular, an analysis on the comprehensive Chinese five-essence theory will be presented may shed light on the answer.

---

[63] ***A gamut boundary test chart for extended colour gamut reproduction***

Phil Green (Norwegian University of Science and Technology, Gjøvik, NO).

Phil Green is Professor of Colour Imaging at the Colour and Visual Computing Laboratory, NTNU, Norway. He is also Technical Secretary of the International Color Consortium, the body that standardizes the ICC profile format and promotes colour management internationally.

Dr. Green received an MSc from the University of Surrey, UK in 1995, and a PhD from the former Colour & Imaging Institute, University of Derby, UK in 2003.

His research interests are around cross-media colour reproduction, and include characterization, appearance, metrology, image quality and colour difference.

**Abstract:**

A test chart is defined for 7-colour printing. The chart is based on one already in use for four-colour process printing, but with a flexible mechanism for adding up to three further colorants used in extended colour gamut printing. The chart can readily be used to determine a gamut boundary description consisting of vertex list and face list. The resulting gamut boundary description can in turn be used in the applications of gamut mapping, gamut analysis and gamut visualization.