

**SOCIETÀ ITALIANA DI OTTICA E FOTONICA**  
**Gruppo di Lavoro in Colorimetria e Reflectoscopia**

# **Colorimetria e Beni culturali**

**Atti dei convegni di Firenze 1999 e Venezia 2000**

**col patrocinio di:**

**ISTITUTO CENTRALE DI RESTAURO**  
**PROGETTO BENI CULTURALI – CNR**

**Comitato Scientifico**

**MAURO BACCI**

**IROE - CNR, Firenze**

**MARCO CIATTI**

**Opificio Pietre Dure e Laboratori di Restauro, Firenze**

**BERNARDO MOLINAS**

**Venezia Tecnologie SpA (Gruppo ENI), Porto Marghera**

**CLAUDIO OLEARI**

**Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Parma**

**ULDERICO SANTAMARIA**

**Istituto Centrale del Restauro, Roma**

**PAOLO SOARDO**

**Istituto Elettrotecnico Nazionale “Galileo Ferraris” Torino**



***Società Italiana  
di Ottica e Fotonica***

Via Panciatichi 64, 50127 Firenze

Tel 0347-7194797 Fax 055-412 878

Email: [siof@suniroe.iroe.fi.cnr.it](mailto:siof@suniroe.iroe.fi.cnr.it) URL: <http://siof.iroe.fi.cnr.it>



## Indice

	pagina
<b>Prefazione</b> .....	V
<b>Le tecniche di indagine colorimetriche: un'applicazione e una prospettiva di ricerca</b>	
R. Bellucci, A. Tozzi e B. Radicati .....	1
<b>Sonde per misure in riflettanza di superfici pittoriche: evoluzione e stato dell'arte in IROE</b>	
M. Bacci, M. Picollo e B. Radicati .....	11
<b>Misure di colore su modelli pittorici: confronto interstrumentale</b>	
A. Aldrovandi e M. Picollo .....	20
<b>La misura oggettiva del colore dei beni artistici-architettonici come elemento di conoscenza scientifica e applicativa (analisi critica della strumentazione)</b>	
G. Barbiroli e A. Raggi.....	29
<b>“Antichi colori” su muro: metodiche e problematiche d'indagine</b>	
P.G. Centauro, C. Grandin, B. Molinas, M. Favaretto, M. Chinellato e A.G. Stevan.....	46
<b>Misure colorimetriche <i>in situ</i> e in laboratorio su tessere musive vitree</b>	
P. Polato.....	60
<b>Il problema della misura del colore delle superfici in ICR: dalla colorimetria tristimolo alla spettrofotometria di riflettanza</b>	
M. Cordaro e U. Santamaria.....	71
<b>Telerilevamento di spettri di riflettanza per la diagnostica di opere d'arte contemporanea</b>	
F. Petrucci.....	82
<b>Tecnica di identificazione di materiali pittorici attraverso l'acquisizione di immagini digitali multispettrali in fluorescenza UV</b>	
F. Fabbri, P. Mazzinghi e A. Aldrovandi.....	94
<b>Uso di camere digitali nella conservazione dei Beni culturali</b>	
G. Antonioli, F. Fermi e R. Reverberi .....	105
<b>Spettroscopia d'immagine</b>	
A. Casini e F. Lotti .....	120
<b>Proposta di strumento per la misurazione dell'apparenza nell'ambito dei beni culturali</b>	
S. Battaglini, C. Oleari e P. Polato .....	128
<b>Misura di colore non a contatto mediante spettroradiometro</b>	
Minolta Italia SpA, Milano.....	134
<b>Ottimizzazione della resa dei colori per l'illuminazione delle opere d'arte</b>	
P. Iacomussi, G. Rossi e P. Soardo.....	139
<b>Rilievi tridimensionali e indagini colorimetriche per il restauro e la conservazione: il cantiere del Colosseo</b>	
M. Balzani, M. Gaiani, F. Uccelli, L. Seccia e N. Santopuoli.....	148
<b>Dispositivo per il monitoraggio della radiazione ultravioletta e visibile in ambiente museale</b>	
C. Castellini, M. Cetica, A. Farini, F. Francini e P. Sansoni .....	168

<b>Riflettografia infrarossa ad alta risoluzione</b>	
A. Chiostri.....	181

## Prefazione

Il colore di un corpo non autoluminoso, inteso come sensazione, è il risultato di un processo ottico e psicofisico che avviene in tre fasi, le quali riguardano, rispettivamente,

- lo spettro della radiazione illuminante emessa da una sorgente di luce,
- l'interazione della radiazione illuminante con l'oggetto del colore e, infine,
- la trasduzione della radiazione luminosa in segnale nervoso, il quale, successivamente, nel sistema visivo dell'osservatore, viene codificato ed elaborato.

La sensazione di colore risultante da questo processo dipende dalle proprietà ottiche dell'oggetto osservato, in particolare

- dal *fattore di riflessione spettrale* – o dal *fattore di trasmissione spettrale*, se il corpo è visto in trasparenza –,
- dalla lucidezza del corpo, che, a sua volta, dipende dall'indice di rifrazione e dalla levigatezza del corpo.

È quindi evidente che la misurazione del colore è un'acquisizione di conoscenze relative al corpo osservato.

Le proprietà ottiche di un corpo, che stanno alla base del suo colore, sono importanti per definire l'illuminazione ottimale sotto cui vederlo, concorrono a definirne la natura e permettono di valutarne lo stato di conservazione e le alterazioni nel tempo.

Questa premessa ci fa capire che la Colorimetria e i Beni culturali dovevano incontrarsi, e il colore doveva essere considerato per il suo ruolo cognitivo e non più soltanto per quello espressivo. Non ostante che la colorimetria sia disciplina ormai secolare, questo incontro è recente.

La Colorimetria e i Beni culturali hanno molti punti di contatto e questi definiscono altrettante problematiche che vanno dalla documentazione reflectoscopica del bene, all'analisi fisica del colore, alla conservazione e all'illuminazione. La prima problematica pare prioritaria perché comune a tutte le altre ed è il primo dei punti oggetto dei due convegni, le cui relazioni costituiscono questi Atti. Lo scopo del primo dei convegni fu di definire il problema della documentazione reflectoscopica dal punto di vista metodologico e strumentale; lo scopo del secondo sarà, ambiziosamente, di proporre una soluzione al problema e di discutere un protocollo metodologico e strumentale per le misure di riflettanza.

Questi atti offrono anche l'occasione per porre l'attenzione sul *glossario* della colorimetria. In Italia non esiste una diffusa cultura colorimetrica. Allo stesso tempo vi sono poche pubblicazioni sul colore e, necessariamente, chi si occupa di colorimetria deve avere familiarità con i testi in lingua inglese. Ciò risulta chiaro leggendo le relazioni proposte in questi due convegni. Infatti al lettore più attento appare uno scarto tra il linguaggio ufficiale della colorimetria e quello usato da quasi tutti i relatori, compresa questa prefazione. Oggi tutti siamo condizionati dal

vocabolario inglese, il quale possiede molte parole che richiamano altrettante parole italiane o che la pratica ci porta a considerare come italiane, ma che di fatto non fanno parte del glossario colorimetrico ufficiale. Le parole sono riportate nella seguente tabella.

<b>parola inglese</b>	<b>parola italiana proposta nel vocabolario della CIE</b>	<b>parola usata impropriamente</b>
reflectance	fattore di riflessione	riflettanza
reflectance factor	(nessuna traduzione)	fattore di riflessione e fattore di riflettanza
calibration	taratura	calibrazione
adjustment	calibrazione	
lightness	chiarore	chiarezza
gloss	lucentezza	gloss, lucidezza
standard deviation	scarto tipo	deviazione standard

Si osserva che queste imprecisioni linguistiche sono presenti in molte altre pubblicazioni e in quasi la totalità dei fogli illustrativi relativi alla strumentazione colorimetrica costituendo di fatto la regola: per esempio la parola “riflettanza” è di uso decisamente corrente e “deviazione standard” è da considerarsi dicitura ufficiale dei testi scientifici universitari per la laurea in fisica (la dicitura “scarto tipo” è totalmente ignorata). L’imprecisione linguistica è stata rilevata solo da pochissime persone ed è tale da non produrre ambiguità o incomprensioni. Queste constatazioni ci inducono ad accettare le relazioni qui proposte senza invitare i relatori alla rettifica del linguaggio, nonostante la sua improprietà. Si auspica che questo scarto linguistico si risolva e, poiché la pratica ha prevalso sulle scelte di principio, si suggerisce che il linguaggio pratico corrente venga ufficializzato, visto anche che non inquina particolarmente la purezza della lingua italiana.

Questi due convegni hanno goduto del patrocinio di due istituzioni prestigiose – il Progetto Beni Culturali del Consiglio Nazionale delle Ricerche e l’Istituto Centrale del Restauro – e della collaborazione dell’Istituto IROE del CNR e delle Aziende Venezia Tecnologie del Gruppo ENI e MINOLTA Italia, a cui va il ringraziamento della Società Italiana di Ottica e Fotonica.

Il nostro pensiero va al prof. Michele Cordaro, deceduto di recente e già direttore dell’Istituto Centrale del Restauro, per l’attenzione rivolta nel tempo e dall’alto osservatorio del suo Istituto ai temi trattati in questi convegni.

Claudio Oleari  
*Il coordinatore del Gruppo di lavoro in  
 Colorimetria e Reflectoscopia*

Ottobre 2000