

II COLORE NELL'ARTE

STORIA ED EVOLUZIONE

*Luigia Sabbatini - Dipartimento di Chimica –
Università degli Studi di Bari Aldo Moro*



Il colore nella storia dell'uomo

Il colore ha sempre giocato un ruolo importante sin dalle civiltà antiche ed è una testimonianza tangibile dell'arte e della psicologia dei popoli.

Ancora oggi, il colore ci orienta

nella scelta del cibo

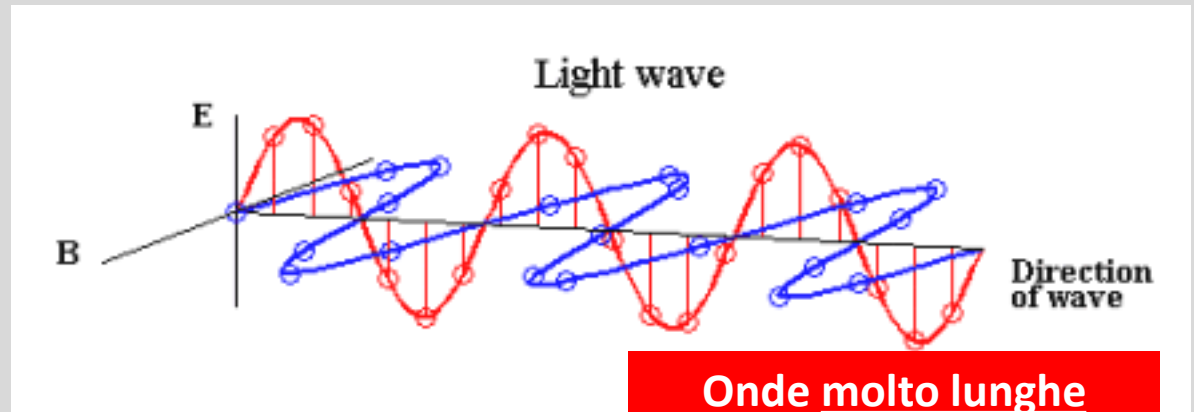


e dell'ambiente in cui vivere.....

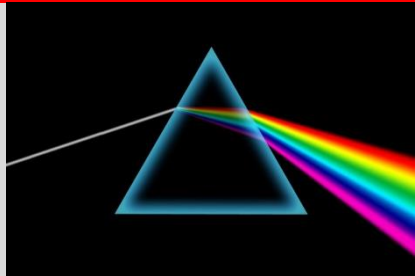
La percezione dei Colori



Luce: onde elettromagnetiche con lunghezza tra 400 e 800nm, percepibili dall'occhio umano e trasformate dal cervello in percezione visiva



Onde molto lunghe trasmettono poca energia



Onde molto corte trasmettono molta energia

la lunghezza d'onda influenza la tonalità del colore percepito

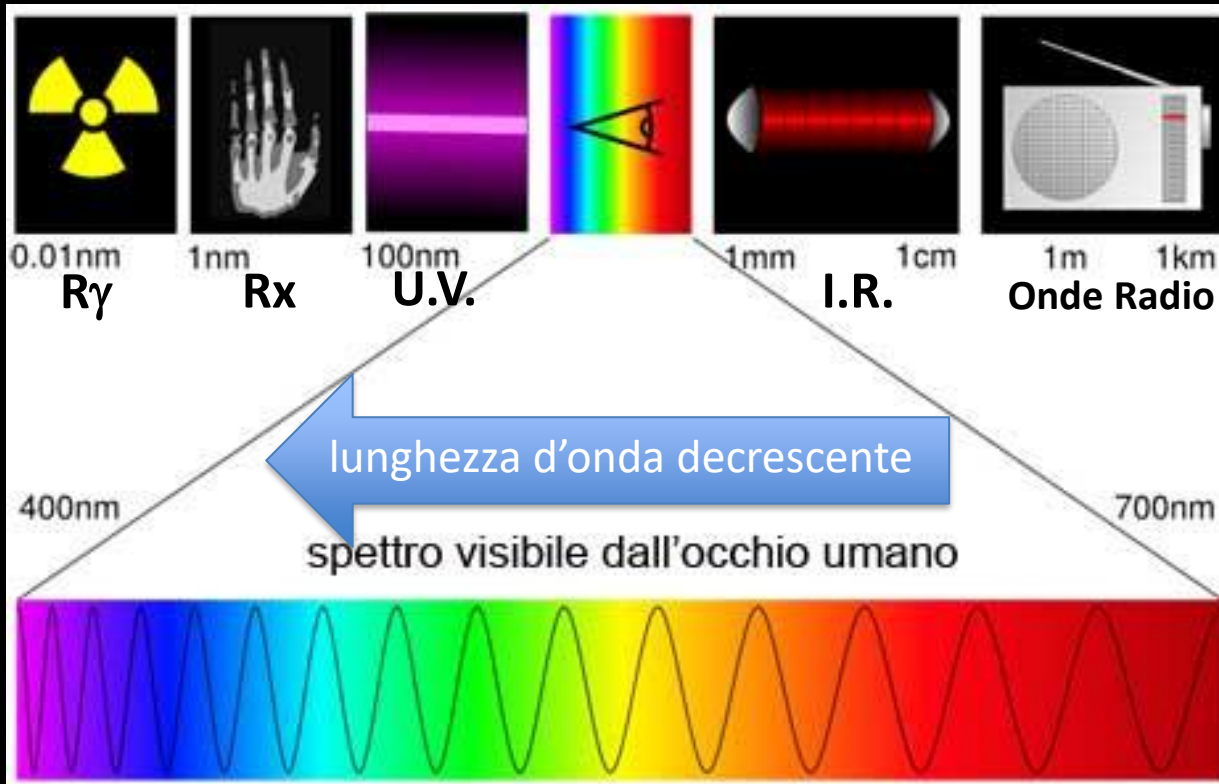
l'ampiezza influisce sull'intensità luminosa dello stimolo elaborato dal cervello



La luce bianca e i colori

Lunghezza
d'onda
piccola

Lunghezza
d'onda ampia



Raggi Cosmici

0.01nm

Ry

1nm

Rx

100nm

U.V.

400nm

lunghezza d'onda decrescente

spettro visibile dall'occhio umano

700nm

1mm

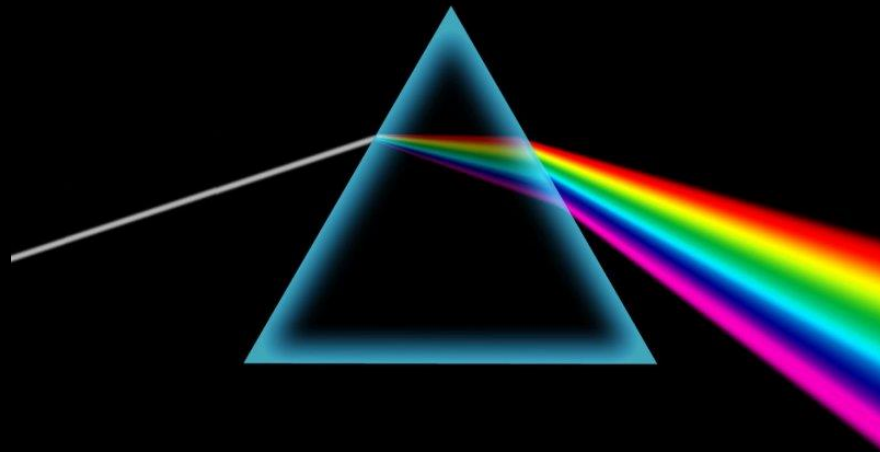
1cm

I.R.

1m

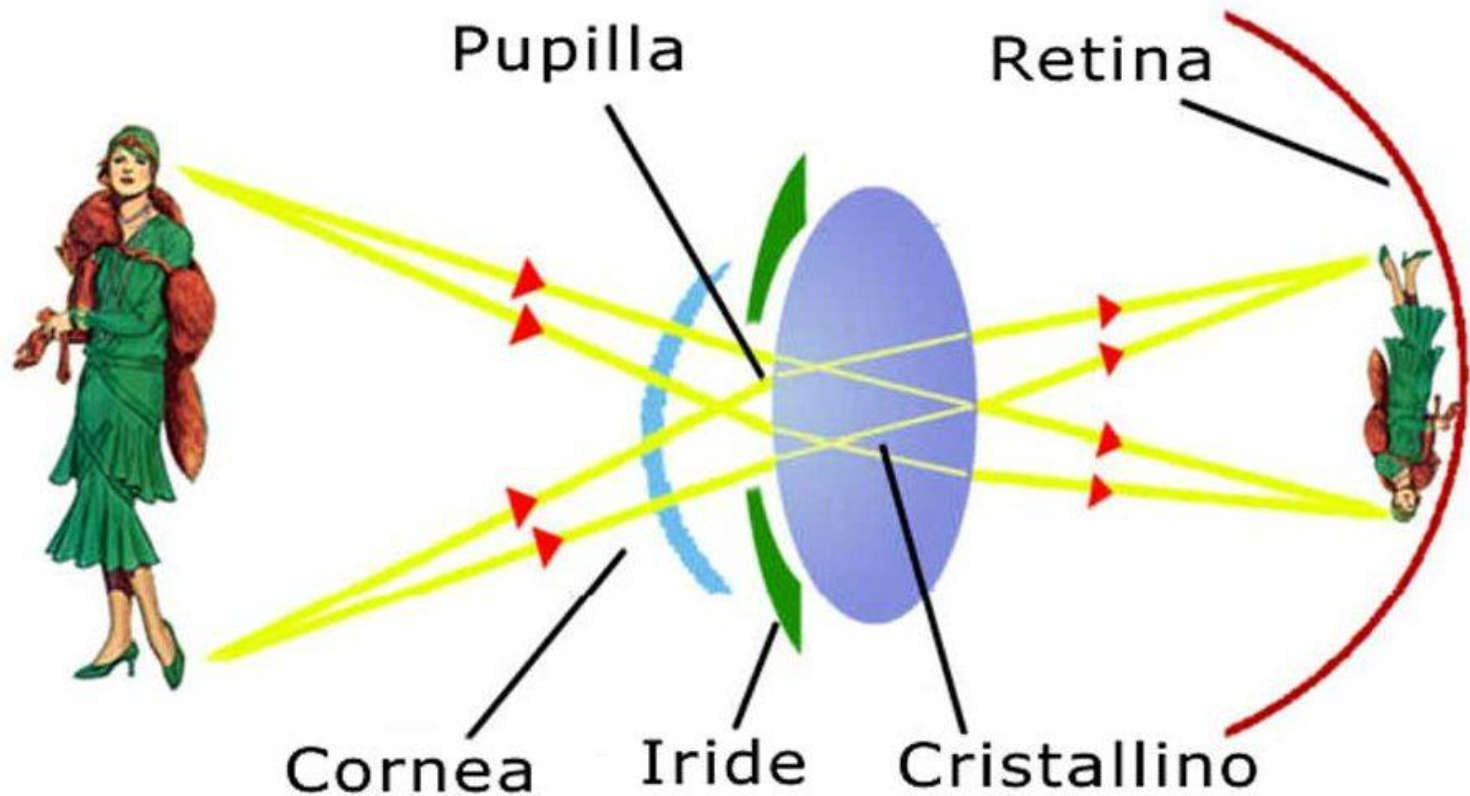
1km

Onde Radio



FISIOLOGIA DELL'OCCHIO

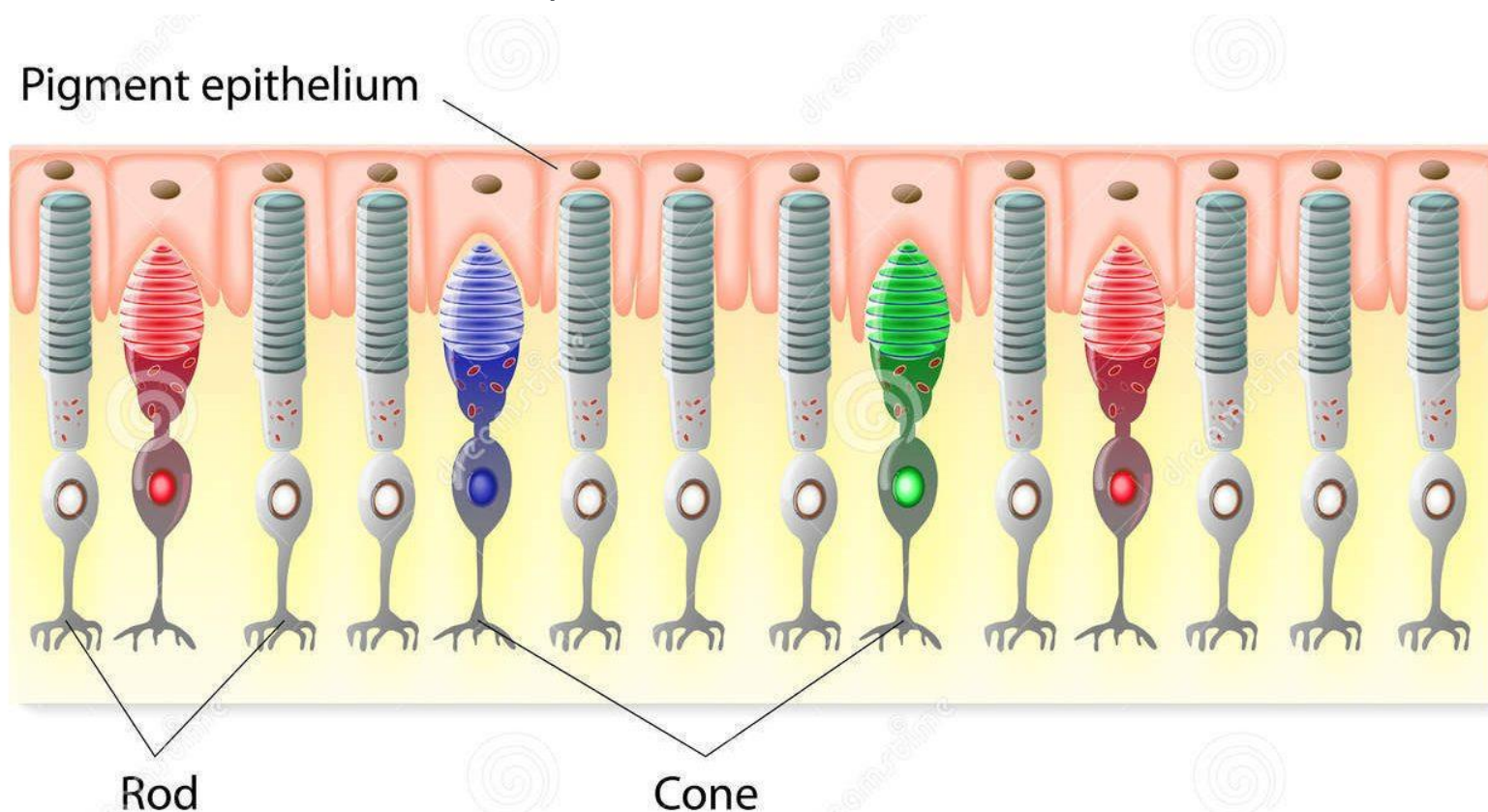
L'immagine impressa sulla retina appare capovolta e più piccola. La retina, che è la parte fotosensibile dell'occhio, si comporta come una pellicola fotografica adatta a ricevere impressioni.



La retina è composta da due tipi di fotorecettori: i **coni** (6/7 milioni) e i **bastoncelli** (circa 110/120 milioni).

I **coni** sono sensibili alle forme ed ai colori e sono di tre tipi, che rispondono a particolari lunghezze d'onda nel campo della luce visibile: risultano rispettivamente sensibili ad uno stimolo di circa 420 nm (**blu**), 530 nm (**verde**) e 560 nm (**rosso**).

I **bastoncelli** consentono invece la visione in condizioni di scarsa luminosità (visione scotopica o crepuscolare), ma non la percezione cromatica quindi sono incapaci di distinguere i colori. Essi sono più attivi durante la visione notturna.



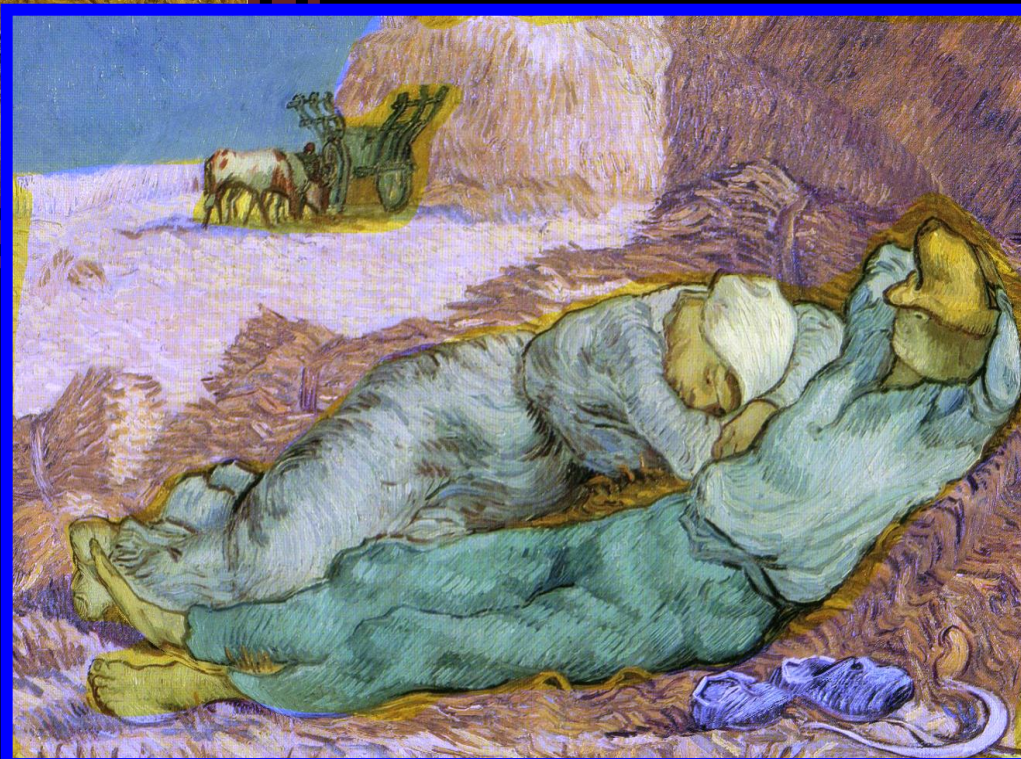
Il mondo degli umani



Il mondo dei cani



Il mondo degli umani

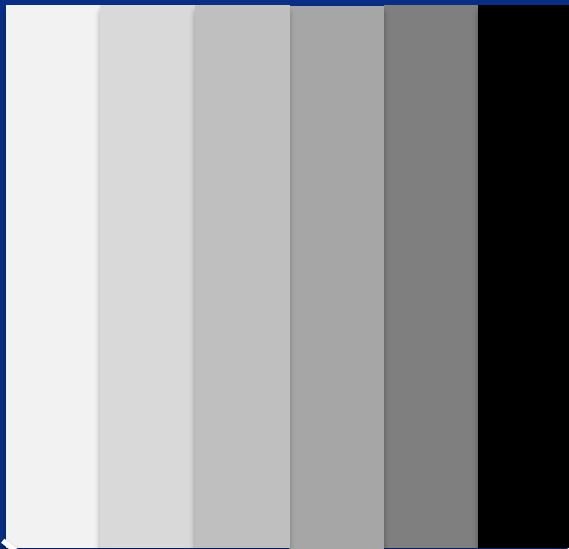
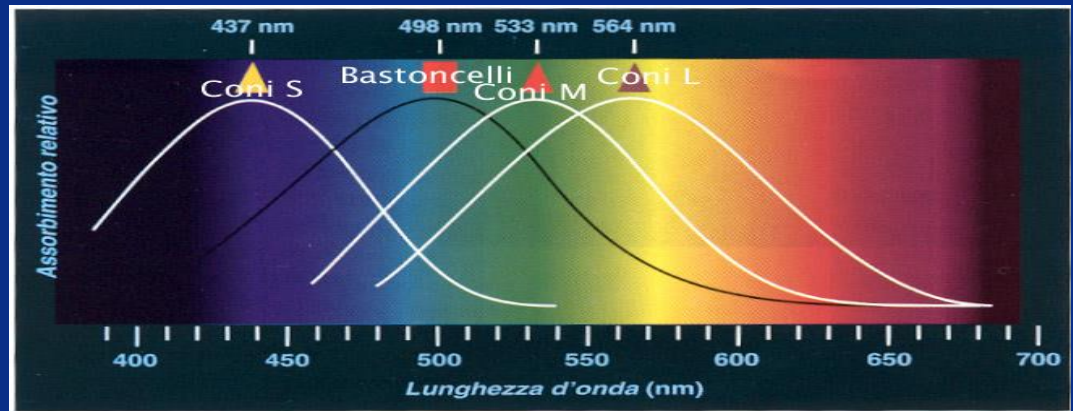


Il mondo degli uccelli



IN DUE OSSERVANO LA STESSA SCENA DI GIORNO





SQUALO



Solo Bastoncelli

- alta sensibilità alle basse luminosità

Il mondo degli umani
(sott'acqua)



Il mondo degli squali
(sott'acqua)



Il colore nella storia dell'uomo

Gli usi principali del colore sono stati:

tintura del corpo (rituali, impressionare i nemici)



decorazione degli oggetti preziosi (statuette, monili)



decorazione degli oggetti domestici

nelle opere d'arte (affreschi, pitture)



Il colore nella storia dell'uomo

Dall'inizio della propria storia l'uomo ha cercato di utilizzare il colore per tutte le sue espressioni, attingendo a piene mani dal mondo minerale, da quello vegetale e da quello animale per produrre pigmenti e coloranti a seconda delle risorse disponibili

La preparazione di molti materiali pittorici, in particolare dei coloranti, va considerata un'arte a sé stante.

Errori nella procedura potevano causare l'insorgere di colori indesiderati a partire dalle materie prime: **molti coloranti hanno infatti spiccate proprietà acido-base e a seconda delle sostanze impiegate nel trattamento si aveva un colore piuttosto che un altro.**



Tipologie di materiali coloranti

Pigmenti

generalmente
inorganici
(minerali o rocce)

proprietà coprenti

insolubili nel
mezzo disperdente

formano un
impasto +o- denso

dotati di *colore* e di
corpo

utilizzati nell'arte
pittorica



Coloranti

sostanze organiche
trasparenti

colorano per:

- inclusione
- assorbimento
- legame chimico

solubili nel mezzo
disperdente

dotati di colore ma
non di corpo

utilizzati soprattutto
per la tintura dei
tessuti



Indaco, Porpora di Tiro

Tecniche pittoriche

bisogna miscelare la
sostanza colorante in
un opportuno *mezzo*



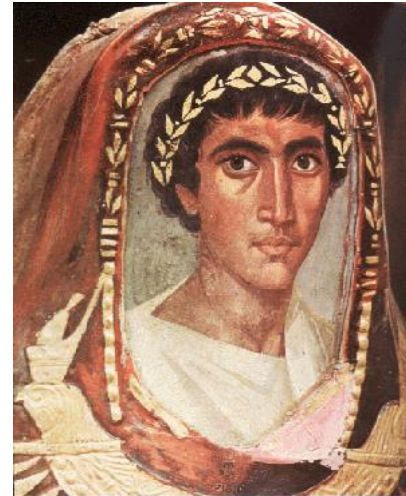
applicare il colore ad una
superficie



La scelta del *metodo di applicazione* e del *mezzo disperdente (LEGANTE)* hanno caratteristiche importanti sul prodotto finito, in quanto ciascuna ha i propri **limiti** e **potenzialità**

Tecniche su tavola o tela

Encausto: i pigmenti sono stesi per mezzo di cera d'api e miscelati con oli essenziali, applicati su legno e riscaldati con una fiamma per ammorbidire il tutto e rendere stabili i colori; è il procedimento più diffuso nell'antichità e fino al VIII-IX secolo d.C., quando viene abbandonato



Encausto romano (Egitto, II secolo a.C.)

Tempera : miscelazione del pigmento con caseina, colla animale, rosso o bianco d'uovo, amido, gomme e diluizione con acqua; usato fino al XV secolo



Manoscritto con tempera a uovo
(XII secolo)

Tecniche su tavola o tela

Pittura ad olio: dispersione del pigmento con oli essenziali, detti **siccativi** (trementina, olio di lino) e applicazione sul supporto, sul quale viene poi stesa una **vernice** protettiva incolore; gli oli devono avere la proprietà di polimerizzare per stabilizzare i colori; usata a partire dal XV secolo

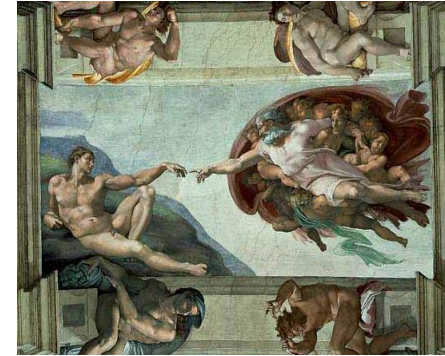


Tempera ad acqua: diluizione del pigmento e di un legante (gomma arabica) con acqua e applicazione, di solito su carta (**acquerello**); usato in Europa dal XVI secolo, ma in Cina e Giappone da molto prima



Tecniche su parete

Affresco: il pigmento si stende sull'intonaco ancora fresco e viene *ingabbiato* dal calcare che si forma per reazione della calce con l'anidride carbonica



Fresco secco: il pigmento si stende sull'intonaco secco appena bagnato e aderisce semplicemente alla parete



Mosaico: si utilizzano tasselli di pietra, vetro colorato, ceramica o altro



I colori della preistoria

Il primo uso culturale del colore potrebbe risalire a mezzo milione di anni fa: la decorazione del corpo. I popoli di Neanderthal e di Cro-Magnon usarono l'ocra rossa per riti funebri o di fertilità. Probabilmente questo composto rappresentava il sangue e quindi l'inizio e la fine della vita. Il componente base dell'**ocra rossa, l'ematite** (Fe_2O_3), deve il suo nome alla parola greca **hema** che significa appunto sangue. In ogni civiltà l'inizio dell'uso del colore è basato sui quattro **colori primitivi**:

- **il rosso**, ottenuto dalle ocre (ossidi di ferro con impurezze argillose).
- **il nero**, ottenuto da minerali trovati nelle grotte come ossido di manganese (MnO_2), dalla fuliggine e da legna combusta
- **il giallo**, ottenuto anche esso da ocre a base di ferro
- **il bianco**, ottenuto dal gesso, dalle crete e dalle argille



Lascaux

Situate nelle regione della Dordogna (Francia sud-occidentale), le grotte di Lascaux sono probabilmente le più importanti al mondo insieme a quelle di Altamira in Spagna per quanto riguarda le pitture murali. Le pitture risalgono ad un periodo compreso tra 30.000 e 10.000 anni fa

Per il valore artistico e simbolico delle opere rinvenute all'interno, queste grotte sono state definite la *Cappella Sistina della Preistoria*



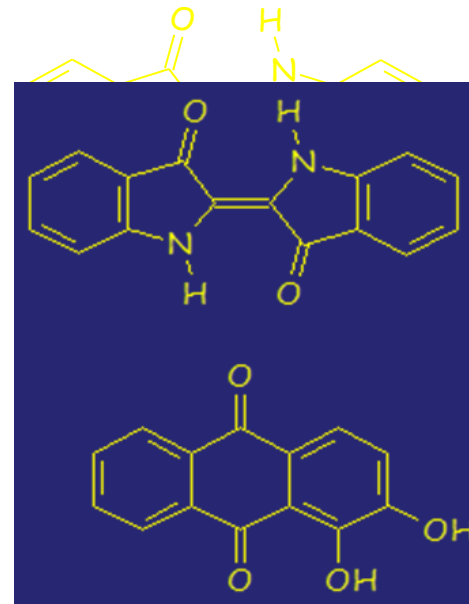
E' stato dimostrato che l'acqua delle caverne, ricca di calcare, agiva da legante precipitando calcite sulle pareti; i cristalli di questo minerale imprigionavano gli ossidi di ferro e manganese (colori rossi e neri) garantendone una buona conservazione nel corso dei millenni

Le civiltà del Mediterraneo

Il sorgere di civiltà nell'area mediterranea (Egitto, Creta, Mesopotamia e in seguito Grecia e Roma) creò le basi per la scoperta degli altri colori e di tinte più brillanti rispetto alle ocre

Così dal mondo minerale arrivarono nuovi pigmenti gialli (*Orpimento* - As_2S_3 , *Realgar* - AsS), nuovi rossi (*Cinabro* - HgS , *Rosso Piombo* - Pb_3O_4), nuovi bianchi (*Bianco di Calce* - $CaCO_3$, *Gesso* - $CaSO_4 \cdot 2H_2O$, *Bianco Piombo* - $2PbCO_3 \cdot Pb(OH)_2$), nuovi neri (*Galena* - PbS), i verdi (*Malachite* - $CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$), i blu (*Blu Oltremare*, *Blu Egiziano*, *Azzurrite* - $2CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$, *Blu Cobalto* - $CoO \cdot Al_2O_3$). Tra i pigmenti antichi, sicuramente tra i più nobili sono da considerarsi **Cinabro** e **Blu Oltremare**: la loro presenza era sempre indice di ricchezza

Dal mondo vegetale e animale arrivarono invece i coloranti: l'*Indaco* blu, dalla pianta *Isatis tinctoria* e dalla pianta *Indigofera tinctoria*, la *Robbia* rossa dalla pianta *Rubia tinctorum*, il *Kermes* rosso dall'insetto *Coccus ilicis* o *Kermes vermilio*, lo *Zafferano* giallo dalla pianta *Crocus sativus* e infine il più nobile di tutti, la ***Porpora di Tiro*** da molluschi della specie *Murex* o *Purpuria*.



Indigotina *Indaco*



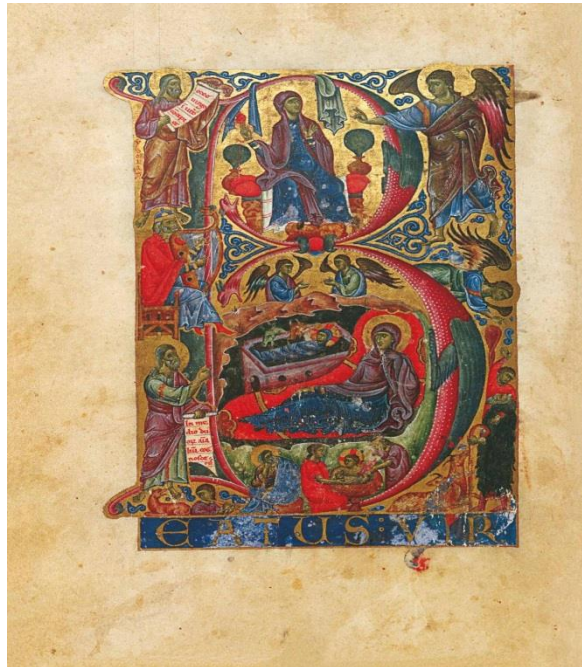
Alizarina
Robbia



Cinabro

Il *cinabro* si otteneva e si ottiene tuttora dal minerale omonimo la cui formula è HgS. (Il pigmento sintetico è più correttamente noto come *vermiglio* o *vermiglione*). Il suo colore è più brillante rispetto all'ocra rossa e in generale si tratta di un pigmento di maggior valore e di discreta durata. Si otteneva dalle *miniere di cinabro vicino a Belgrado* già nel III millennio a.C.; lo si ritrova in affreschi e decorazioni in Persia (I millennio a.C.), in Palestina a Gerico e in numerosi siti Romani

*I Romani chiamavano questo pigmento minio e siccome il rosso era il colore dominante nelle opere pittoriche di piccole dimensioni, esse erano note come **miniature***



In seguito il nome *minio* è attribuito al pigmento Rosso Piombo, (Pb₃O₄)

Lapislazzuli e blu oltremare

Il colore blu intenso del *Lapislazzuli* è utilizzato e apprezzato da almeno 5000 anni. Il nome deriva dal latino medievale *lapis lazuli*, ovvero pietra di lazulum, a sua volta adattamento dall'arabo *lazuward*, cioè azzurro. Si tratta di un pigmento molto pregiato dal momento che il minerale da cui si produce è considerato pietra semipreziosa. Il nome di *Blu Oltremare* con cui era inizialmente noto deriva dal fatto che il minerale si trovava principalmente in Afghanistan

Il Lapislazzuli o *Blu Oltremare naturale*, ha attraversato tutta la storia dell'arte fino al XVIII secolo, per essere poi sostituito a partire dal 1828 dalla sua versione sintetica nota come *Oltremare artificiale*

Esempi dell'uso di Blu Oltremare vanno da oggetti preziosi presso gli Egizi ai manoscritti illuminati medioevali, agli impressionisti (Monet, Pissarro, Renoir)

Il suo impiego in opere pittoriche è indice di alto tenore di vita da parte dell'utilizzatore o del committente.

Nel tardo Medioevo era riservato al manto della Vergine, e il suo utilizzo era descritto a parte nel contratto firmato dal pittore



Porpora di Tiro

Attorno al 1600 a.C. i Cretesi cominciarono ad estrarre da molluschi delle specie *Murex* o *Purpuria* una sostanza color porpora, utilizzandola come colorante per tessuti. In seguito furono i Fenici a legare il loro nome a questa sostanza, che in tutto il mondo allora conosciuto fu nota come *Porpora di Tiro*, dal nome della città ora in Libano.

La Porpora di Tiro o *Porpora Reale* è senza dubbio il colorante più famoso, più bello e più pregiato della storia dell'uomo. La Bibbia parla dell'uso di sostanze porpora e blu ricavate da molluschi per colorare tessuti (Esodo 26, 1-28 oppure Numeri 15, 38)



Presso i Romani la Porpora di Tiro valeva 10-20 volte il suo peso in oro.

Ci volevano infatti **10.000 molluschi adulti per ottenere un solo grammo di colorante!** L'uso della Porpora venne quindi riservato per legge a imperatori ed ecclesiastici di alto rango a Babilonia, in Egitto, in Grecia e a Roma (Nerone)



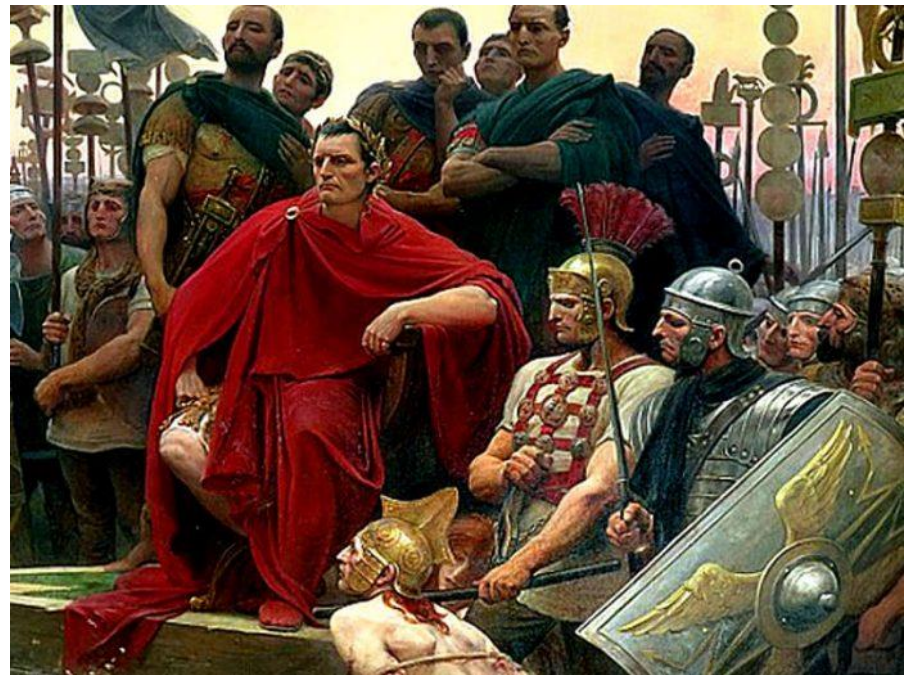
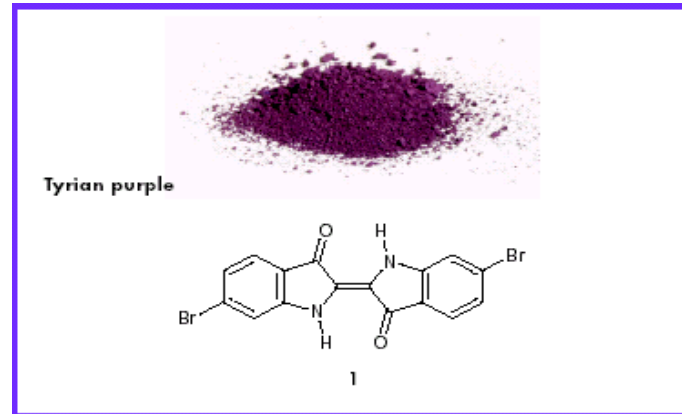
Porpora di Tiro

Si dice che presso l'Impero Bizantino, i figli dell'Imperatore venissero partoriti in una particolare stanza del palazzo reale decorata in porpora, in modo che essi fossero autenticamente **porphyriogenatos, cioè nati nella porpora**, per dare loro un *imprinting di supremazia*

La produzione su larga scala cessò con la caduta di Costantinopoli nel 1453

Nel 1909 il chimico tedesco Paul Friedländer identificò la struttura chimica del composto responsabile del colore della Porpora di Tiro:

esso è un derivato dell'indaco, il 6,6'-dibromoindaco. Questa sostanza in soluzione si presenta blu ma diventa porpora quando è fissato su un tessuto. La sua struttura è affine all'indigotina, responsabile del colore indaco



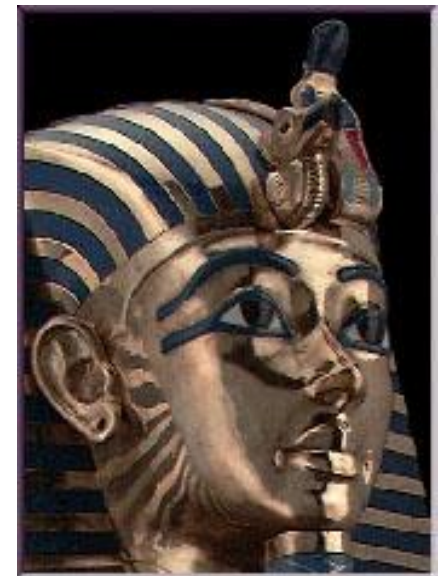
Gli usi del colore presso gli Egizi

Gli antichi Egizi disponevano di una tavolozza praticamente completa, in particolare per la produzione di affreschi nelle tombe e nei templi (splendide nella Valle dei Re)

Le sei coppe riportate nella figura sottostante sono state rinvenute dal famoso archeologo Flinders Petrie nel 1888, vicino ad una mummia successivamente chiamata *il pittore*. Esse risalgono al I secolo d.C. e contengono alcuni tra i pigmenti più comunemente utilizzati dagli Egizi: ci sono il *Blu egiziano*, *l'ematite rossa*, *la jarosite gialla*, *il minio rosso-arancio (noto come rosso piombo)*, *il gesso bianco* e *la robbia rosa (un colorante miscelato con il gesso)*



L'uso dei pigmenti nell'arte cosmetica era sorprendentemente sviluppato in Egitto. Si usava la *polvere di galena (PbS)* per tingere di nero le palpebre (come nella maschera di Tutankhamun a destra), *l'ocra rossa* per le labbra e il colorante rosso *hennè* per unghie, mani e piedi



BLU EGIZIANO

Questo pigmento, noto anche come Blu Pompeiano o Fritta, è probabilmente il più antico pigmento sintetico prodotto dall'uomo (3100 a.C.). La sua invenzione, dettata forse dalla necessità di disporre di un pigmento blu più stabile dell'Azzurrite $\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$ (gli Egizi non avevano miniere di lapislazzuli), è sorprendente per la genialità del processo di sintesi e per le qualità del prodotto finale.

Molti reperti decorati con Blu egiziano, risalenti a più di 3000 anni fa, mantengono tuttora inalterato il loro colore. Il pregio del Blu egiziano era tale che, tremila anni dopo la sua introduzione, *a Roma esso era più pagato della Porpora di Tiro. A quel tempo esso era commercializzato come Caeruleum vestorianum anziché Caeruleum aegyptium* da un tale Vestorio di Pozzuoli, che aveva imparato la ricetta da qualche maestro egiziano.



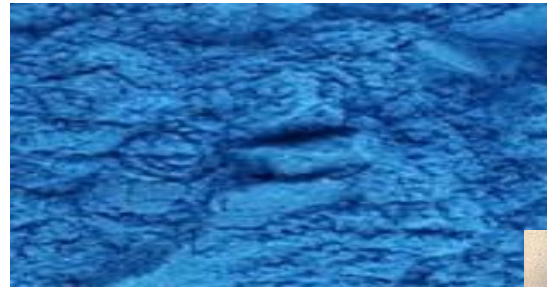
La ricetta per il Blu Egiziano

Nessun pigmento dell'antichità è stato tanto studiato quanto il Blu egiziano. Vitruvio ne descrive la preparazione nel I secolo d.C., ma fu nel XIX secolo che la sua composizione chimica e struttura furono chiarite, insieme alla chimica che sta alla base della sua produzione

La formulazione originale prevedeva *sabbia, carbonato di calcio, un composto di rame (malachite o rame puro) e un sale di sodio* che agisse da fondente per abbassare la temperatura di fusione della miscela.

Si preparava riscaldando a 850°C la mistura in proporzioni più o meno fisse (4 SiO₂ : 1 CaO : 1 CuO) la massa fusa era poi mantenuta a 800°C per 10-100 ore.

Dopo raffreddamento si otteneva un composto che corrisponde alla formula **CaCuSi₄O₁₀**

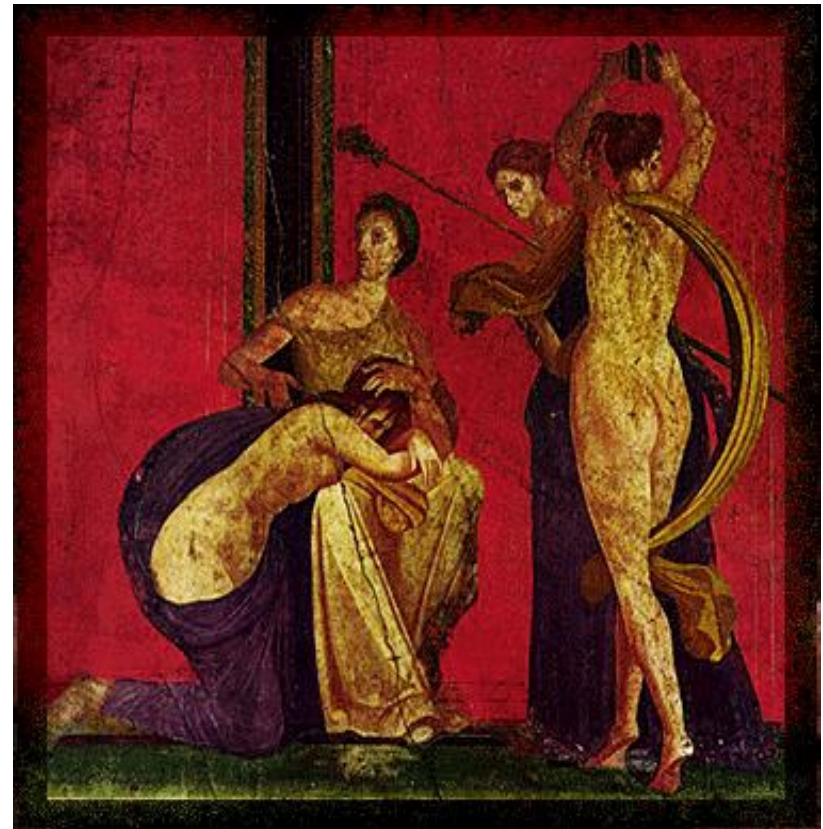


Il punto chiave della preparazione è l'aggiunta del sale di sodio sotto forma di *Natron* o carbonato di sodio decaidrato, un composto ottenuto per evaporazione delle acque di superficie, in Egitto raccolto presso l'oasi di Natrun.

I colori del mondo greco-romano ***(400 a.C.-500 d.C.)***

Durante l'epoca classica *greco-romana* furono introdotte pochissime sostanze coloranti nuove: eccezioni sono il *Bianco Piombo* ($2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$) e il *Verdigris* o *Verderame* ($\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{Cu}(\text{OH})_2$).

Un contributo molto importante alla storia dell'arte viene però dalle fonti bibliografiche: Teofrasto, Vitruvio e soprattutto Plinio il Vecchio, con la sua *Historia naturalis*, danno descrizioni dettagliate sulle materie prime, sui procedimenti per la preparazione delle sostanze coloranti e persino sui prezzi



I colori nel Medioevo (500-1450)

Attraverso il Medio Evo e il Rinascimento i pigmenti minerali continuarono ad essere utilizzati ma, sotto la spinta ad esempio degli ordini monastici che portano avanti ricerca scientifica empirica in modo quasi alchimistico, vengono sviluppate nuove soluzioni come la sintesi diretta del vermiglione (HgS) a partire da mercurio e zolfo (X secolo) anziché per estrazione dal minerale cinabro



Una delle fonti più interessanti per ricavare la composizione del colore nel Medio Evo è il trattato ***"Il Libro dell'Arte" di Cennino Cennini.*** In questo libro vengono descritte le principali tecniche utilizzate nell'affresco e nella tempera a uovo.

I colori nel Medioevo

Pigmenti medioevali (500-1450)

**Rosso (vermiglione) ,
Blu (oltremare o lapislazzuli),
Oro (orpimento, antimoniato di piombo,
lamina d'oro)**

**Masaccio, Giotto, Duccio da
Buoniseгна...**

**Affresco di Giotto
«Compianto sul Cristo Morto»**

Cappella degli Scrovegni



Manoscritti illuminati

Manufatti di grande valore storico, artistico e religioso, tipici del Medioevo.

Generalmente preparati su pergamena (pelle animale opportunamente trattata) e in seguito su carta, i manoscritti erano decorati con pigmenti, coloranti e inchiostri dalle tinte vivaci



I colori nel Rinascimento

1450 - 1750

Sfumature e chiaroscuri rinascimentali

pigmento blu caratteristico : *smaltino*
(*Minerali di partenza: cobaltite e smaltite, estratti da miniere in Boemia e Sassonia*)

Piero della Francesca, Botticelli, Raffaello, Leonardo da Vinci, Tiziano, Tiepolo, Canaletto....



Tiepolo: il banchetto di Cleopatra



Raffaello : presunto autoritratto

Il Blu di Prussia : Una svolta nell'utilizzo del blu

E' tra i più famosi pigmenti sintetici

**Chimicamente è un ferro cianuro ferrico
 $\text{Fe(III)}_4[\text{Fe(II)(CN)}_6]_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$**

**Venne scoperto casualmente
a Berlino **nel 1720** da Diesbach e Dippel.**

**E' un pigmento *blu scuro* usato anche
nelle vernici e un tempo nei disegni
tecnici.**

***Il nome deriva dall'utilizzo della tintura
nelle divise dell'Impero prussiano.***

**Il blu di Prussia è noto anche come Blu
di Berlino**



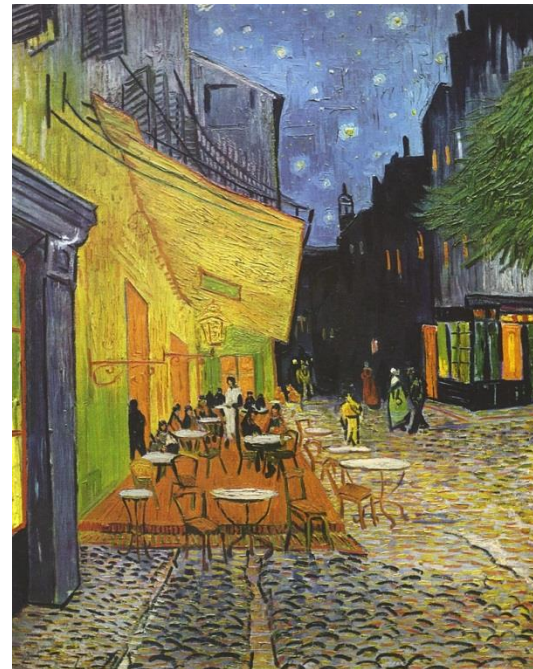
Verso l'impressionismo e oltre (1750 - 1900)

Rivoluzione industriale e pigmenti sintetici,
raffinata scelta di colori, giochi di luce

Monet, Renoir, van Gogh, Cezanne, Gauguin.....



Renoir: 1881 - Sulla terrazza



van Gogh: 1888-Terrazza del caffè la sera

Il novecento

Nel XX secolo subentrano nuovi materiali che caratterizzano l'arte moderna e contemporanea

- nuovi pigmenti : 600 tra inorganici ed organici, *sintetici o artificiali* (cioè naturali modificati chimicamente)
- leganti polimerici di sintesi (resine acriliche: asciugatura rapida e pellicole durevoli rispetto all'olio)
- fotografia
- l'arte alla portata della gente comune
 - secolo complesso (Picasso, Matisse, Kandiskij, Mirò, Modigliani...)



Matisse: 1962 NudoBlu



Mirò, pavimento sulla Rambla -Barcellona

I COLORI E L'AMBIENTE

Alcuni colori se ne sono andati dalle tele, ossidati dalla polvere e dal tempo, altri abbiamo scoperto che erano velenosi e li abbiamo cancellati dalla geografia artistica smettendo di produrli.

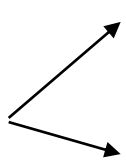
Uno, il **giallo cadmio (CdS)**, è stato recentemente messo al bando.

Su quel giallo intenso, resistente, quasi sfrontato, *usato da Van Gogh nei "Fiori in un vaso blu" o da Munch nel celebre "Urlo" e da una schiera di maestri che vanno da Matisse a Pollock, da Mondrian a Newman a tanti altri*, si è abbattuto il divieto dell'ECHA, l'Agenzia europea che si occupa delle relazioni chimica-ambiente

La richiesta parte da una segnalazione del governo svedese, preoccupato da un punto di vista ambientale: i **residui di cadmio utilizzati anche nei pigmenti della pittura** rischiano di finire nei fanghi di depurazione e quindi come fertilizzante nell'agricoltura.



CURIOSITA'

Colori  significati simbolici diversi
nomi dati alle tinte variano da una cultura all'altra

Non esiste in ogni lingua una traduzione di giallo, rosso, blu e verde.

Le tribù della savana africana, non distinguono tra verde e azzurro.

Alcune popolazioni della Nuova Guinea non hanno nomi per i colori ed usano solo le espressioni chiaro e scuro.

Gli eschimesi hanno coniato sette termini diversi per indicare il bianco

CURIOSITA'

La cromoterapia usa i colori come medicine e sostiene che le vibrazioni dei colori possono guarire disturbi fisici ed emotivi.

In Francia il Ministero per l'Educatione ha promosso una ricerca per scoprire quali tonalità stimolano l'apprendimento.

In Giappone una fabbrica di automobili ha dipinto le pareti dei bagni di rosso, che crea disagio, per limitare le pause dei suoi dipendenti.

I cinesi scelgono arredi rossi per i loro ristoranti: sembra che mettano appetito.

Alcune sfumature di giallo danno nausea e sono proibite sugli aerei.

L'emozione dei colori nell'arte

Museo d'arte Contemporanea Castello di Rivoli – Torino (14/3-23/7 2017)

400 opere da Kandinsky a Warhol



Nel corso della mostra, il neuroscienziato **Vittorio Gallese** – che insieme a Giacomo Rizzolatti ha scoperto i neuroni specchio – ha diretto, per la prima volta a livello mondiale, un laboratorio di studio neuroscientifico incentrato sull'esperienza del pubblico di fronte a opere d'arte.

Quali emozioni?



Grazie

per

l'ascolto