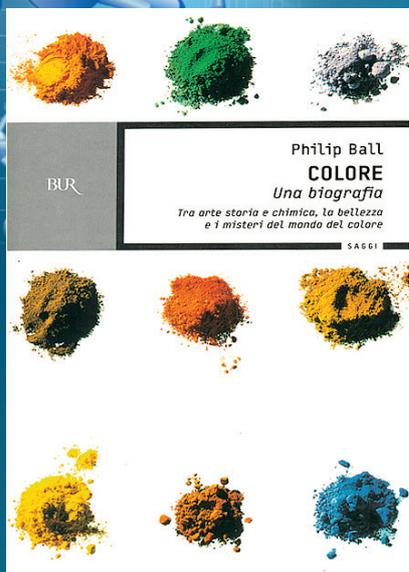


La chimica a colori



L'influsso dell'invenzione e della disponibilità di nuovi pigmenti chimici sull'uso del colore nell'arte è indiscutibile. L'artista non può trascrivere ciò che vede, può solo tradurlo nei termini del suo mezzo; anch'egli è strettamente vincolato alla gamma di tonalità che questo gli mette a disposizione.

(Philip Ball, *COLORE. Una biografia*, trad. it. Rizzoli, 2001)

Philip Ball, chimico inglese, è un appassionato amante delle arti figurative. Ha studiato a lungo le evoluzioni delle tecniche della pittura, dalla preistoria ai giorni nostri, raccontando la storia dei colori, dai pigmenti minerali (principalmente ossidi e sali) fino ai coloranti organici ottenuti per sintesi dalla moderna industria chimica.

Riportiamo di seguito un brano tratto da *COLORE. Una biografia*.

■ I primi chimici

Rispetto alle altre scienze, la chimica possiede l'inconsueta caratteristica di venir definita in ugual misura sia dall'empirismo sia dalla conoscenza teorica: da ciò che fa come da ciò che dice. È la scienza della trasformazione della materia, e questa – va detto – si può ottenere altrettanto efficacemente attenendosi ciecamente a un ricettario, come seguendo una progettazione consapevole. Ma, collocando tra questi due poli la linea che divide la «vera scienza» dalla tecnologia, si fa solo del revisionismo: imposizione di criteri moderni alla storia passata. Il fatto che gli antichi Egizi fossero in grado di

praticare una chimica di poco meno raffinata rispetto a quella dei chimici europei vissuti quattro millenni più tardi spinge sicuramente a chiedersi perché mai si dovrebbe scegliere di considerare l'una e non l'altra come scienza quantitativa e riproducibile.

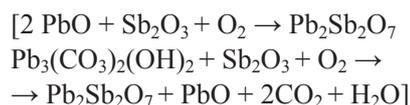
Il pigmento azzurro noto come «fritta egizia» o «blu egizio» [silicato doppio di rame e di calcio $\text{CaCuSi}_4\text{O}_{10}$]* che è stato individuato in manufatti risalenti al 2500 a.C., non è frutto di un colpo di fortuna, un prodotto ottenuto accidentalmente fondendo assieme a casaccio vari materiali naturali: è il risultato intenzionale di un lavoro consapevole, una miscela di una parte di calce (ossido di calcio CaO) e una parte di ossido di rame (CuO), con quattro parti di quarzo (silice, SiO_2). Le materie prime

sono minerali: gesso ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) o calcare (CaCO_3), un minerale di rame come la malachite ($\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$) e sabbia vengono cotti in una fornace a temperature oscillanti tra gli 800 e i 900 °C; la temperatura è cruciale, e si deve ritenere che gli Egizi fossero in grado di controllare le condizioni di cottura con notevole precisione. Il risultato è un materiale fragile, blu, opaco, che viene trasformato in pigmento macinandolo fino a ridurlo in polvere: è il più antico pigmento di sintesi, un blu dell'Età del Bronzo.

Le trasformazioni di materie prime in prodotti per artisti nell'antico Egitto era un compito che richiedeva una conoscenza altamente specializzata e notevole abilità pratica. In che modo, per esempio, i loro pittori avrebbero potuto rifornirsi del

*Per rendere più complete le informazioni, abbiamo aggiunto nel testo nomi, formule ed equazioni chimiche all'interno di parentesi quadrate.

pigmento di sintesi antimoniato di piombo ($\text{Pb}_2\text{Sb}_2\text{O}_7$). La storia del nome di questa sostanza giallo pallido è molto tormentata: come giallino, nel Medioevo, non fu mai distinta con chiarezza da parecchi altri pigmenti gialli a base di piombo, e l'etichetta «giallo di Napoli» attribuitagli nel XVII secolo oggi indica una tinta particolare più che un composto chimico. Si ignora come la chiamassero gli Egizi, che peraltro sapevano produrla utilizzando reagenti a loro volta sintetici: ossido oppure carbonato di piombo, e ossido di antimonio, ottenuti entrambi dalla trasformazione chimica di minerali [...].



■ Le tecnologie del colore

Il chimico antico aveva poco più di un unico agente di trasformazione: il fuoco. Il calore può stimolare una reazione, ed è quanto basta per fabbricare antimoniato di piombo giallo o fritta egizia: eliminerà i gas, trasformando carbonati come gesso e malachite in ossidi, espellendo diossido di carbonio (anidride carbonica).

Certamente il calore è un mezzo

di trasformazione abbastanza rudimentale, ma le civiltà delle valli del Nilo lo portarono a uno straordinario grado di raffinatezza, e la grande varietà di modelli di fornaci babilonesi e assire giunte sino a noi è una testimonianza delle notevoli sperimentazioni riguardo le condizioni di cottura.

Tuttavia è chiaro che gli esperti tecnici di Egitto, Grecia e Roma padroneggiavano anche sofisticate conoscenze di chimica. Facevano un uso rudimentale di acidi e alcali ... per quanto, finché gli alchimisti arabi non scoprirono gli acidi «minerali» forti (solforico e nitrico) agli inizi del Medioevo, il trattamento a base di acidi non potesse prevedere nulla di più potente dell'aceto. Questo era sufficiente tuttavia a corrodere il piombo e il rame, ottenendo rispettivamente biacca [detta anche *bianco di piombo*, carbonato basico di piombo $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$] e verderame [detto anche *verde di Grecia*, acetato basico di rame $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{Cu}(\text{OH})_2$]. I processi chimici di fermentazione (l'uso di lievito per ottenere alcol dallo zucchero), sublimazione (lo scaldare un solido facendolo passare allo stato gassoso), precipitazione (l'estrazione di un solido da una soluzione) e filtrazione (il catturare piccole par-

ticelle solide da una sospensione) erano pratiche comuni nel mondo antico. [...]

■ La tecnica impressionista

Uno dei numerosi critici ottusi degli impressionisti insinuò che avrebbero potuto ottenere gli stessi risultati caricando un fucile con colori brillanti e sparando alla tela. Dopo un'asta catastrofica nel 1874, un altro ragliò «Ci siamo divertiti molto con i paesaggi porpora, i fiori rossi, i fiumi neri, le donne gialle e verdi e i bambini azzurri». Che cosa erano questi sei colori che provocavano una tal furia travestita da ironia? Non esiste, è superfluo dirlo, un'unica «tavolozza impressionista», ma i maggiori esponenti del gruppo per le loro opere si servirono di una gamma di colori abbastanza costante, con una decisa propensione per i materiali nuovi (figura ► 1) e sono questi che tendono a fornire gli effetti più eclatanti nel radioso repertorio dell'impressionismo. Dei venti principali pigmenti individuati nei quadri degli impressionisti, dodici erano i nuovi sintetici: giallo limone (cromato di bario), giallo cromo, giallo cadmio, arancio cromo, verde di Scheele, verde smeraldo, verde di Guignet, verde cromo, azzurro ceruleo, blu cobalto, oltremare artificiale, bianco di zinco.



◀ **Figura 1**

I principali materiali usati nei dipinti impressionisti. Dall'alto in basso, da sinistra a destra:

bianco di zinco [ossido di zinco ZnO]
biacca [carbonato basico di piombo $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$]
giallo limone [cromato di stronzio SrCrO_4]
giallo cromo [cromato di piombo PbCrO_4]
giallo cadmio [solfuro di cadmio CdS]
giallo di Napoli [antimoniato di piombo $\text{Pb}_2\text{Sb}_2\text{O}_7$]
ocra gialla [miscela di ossidi ferrosi idrati $\text{FeO} \cdot \text{Fe}(\text{OH})_3$]
arancio cromo [cromato basico di piombo $\text{PbCrO}_4 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$]
vermiglione [solfuro di mercurio HgS]
ocra rossa [ossido ferrico Fe_2O_3]
lacca di robbia naturale [colorante organico a base di alizarina]

lacca cremisi o cocciniglia [colorante organico a base di acido carminico]
verde di Scheele [arsenito di rame $\text{Cu}(\text{AsO}_2)_2$]
verde smeraldo [aceto arsenito di rame $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu} \cdot 3\text{Cu}(\text{AsO}_2)_2$]
verde di Guignet [idrossido di cromo $\text{Cr}(\text{OH})_3$]
verde cromo [miscela di blu di Prussia, ferrocianuro ferrico $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$ e giallo cromo]
azzurro ceruleo [stannato di cobalto CoSnO_3]
blu cobalto [alluminato di cobalto $\text{Co}_3(\text{AlO}_3)_2$]
oltremare artificiale [miscela di solfuro di sodio Na_2S e silicato di alluminio $\text{Al}_2(\text{SiO}_3)_3$]
nero avorio [nero d'osso, miscela di carbonio amorfo e sali di calcio]



◀ **Figura 2** Auguste Renoir, *In barca sulla Senna*, National Gallery, Londra.

Come Monet, Pierre-Auguste Renoir (1841-1919) intensificò i toni delle sue scene fluviali con complementari adiacenti. In *In barca sulla Senna* (figura ►2) presenta una barchetta di arancio stridente sullo sfondo dell'acqua azzurro cupo, mentre le ombre rosse della prua sono complementari a una zona di fogliame verde in un primo piano ed edifici pallidi gettano lumeggiature gialle tra i porpora dei loro riflessi indistinti; in questo quadro i pigmenti (a parte la biacca) sono limitati a sei, e tutti, tranne i rossi, sono «moderni» sintetici: blu cobalto, verde di Guignet, giallo cromo, giallo limone (cromato di stronzio, SrCrO_4), arancio cromico (cromato basico di

piombo, $\text{PbCrO}_4 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$), vermiglione e lacca rossa. Sono applicati quasi senza essere miscelati, e l'impatto del nuovo arancio puro non è mai stato più evidente, usato con pennellate spesse e nette per la sagoma della barca. Il fiume è raffigurato con blu cobalto puro, con solo qualche tocco di bianco qua e là e una velatura di lacca rossa per costruire le ombre purpuree. Questo è impressionismo uscito pari pari dal tubetto.

Anche Monet fece uso di colori non mescolati, di cui l'esempio più lampante è *Lavacourt sotto la neve* (figura ►3). Qui si vede un tipo molto diverso di luce: fredda e brumosa, velata dalle ombre del sole basso; tuttavia le tonalità sono tutt'altro che

sommesse: la neve scintilla di un azzurro violento, ottenuto dal blu cobalto puro nei punti più vividi, oltremare e lacca rossa sono aggiunti per conferire al campo innevato sfumature grigiastre o malva. Blu cobalto, lacca rossa e verde di Guignet si possono trovare in forma pura tra le cassette; qui ci sono tonalità spente, così come negli alberi e nel cielo giallino pallido (oliva, cachi, marrone rossiccio), ma non si tratta di ocre o terre ... sono ottenute mescolando tinte brillanti: blu cobalto, verde di Guignet, giallo cadmio, vermiglione. Insieme a verde smeraldo, oltremare sintetico e biacca, tutte queste tinte compongono l'insieme della tavolozza; persino in questo paesaggio invernale Monet evita il nero.

Questo quadro dimostra con grande chiarezza l'atteggiamento degli impressionisti verso il bianco, il «colore» convenzionale della neve. Renoir disse una volta a uno studente che «in natura il bianco non esiste: devi riconoscere che sopra la neve hai un cielo. Questo cielo è azzurro, questo azzurro deve rispecchiarsi nella neve; al mattino in cielo ci sono verde e giallo ... alla sera rosso e giallo dovrebbero apparire nella neve». [...]

► **Figura 3** Claude Monet, *Lavacourt sotto la neve*, National Gallery, Londra.

