



**I colori nell'arte.
Un percorso interdisciplinare
tra scienza, antichi ricettari
e metodi tradizionali
di realizzazione di un dipinto**

| 35

Grisia Pogliesi, docente di chimica presso il Liceo cantonale di Bellinzona
Susanna Toth, docente di arti visive presso il Liceo cantonale di Bellinzona

I limoni sono gialli anche quando non li guardiamo? Un pomodoro maturo è rosso anche di notte? Più in generale, i diversi colori che caratterizzano ad esempio limoni o pomodori esistono realmente oppure si manifestano solamente attraverso il senso della vista?

Le risposte a queste domande comportano una complessa ed articolata definizione di “colore”, che deve necessariamente tenere conto di tre elementi: una sorgente luminosa, delle sostanze interagenti con la luce (coloranti, pigmenti) e un sistema sensoriale-percettivo (sistema occhio-cervello).

I “colori” sono quindi delle percezioni visive soggettive, risultanti da complessi fenomeni fisici (oggettivi) di interazione tra radiazioni elettromagnetiche (luce visibile) e materia (coloranti, pigmenti, fotorecettori della retina).

Le sostanze che conferiscono colore si distinguono in pigmenti e coloranti. I primi, di natura inorganica, sono costituiti da aggregati particellari con dimensioni dell'ordine del micrometro che formano delle polveri fini, non solubili in alcun solvente. I coloranti, invece, essenzialmente costituiti da molecole di origine organica, si sciolgono in vari solventi, compresa l'acqua. Tale solubilità comporta una distribuzione omogenea delle singole molecole di colorante nell'intero mezzo disperdente, conferendo a quest'ultimo un colore trasparente.

I colori nella pittura. Un po' di storia

In ambito pittorico, i diversi strati di colore devono avere un determinato potere coprente e allo stesso tempo conferire al dipinto una sensazione di luminosità. Ciò è possibile grazie ai fenomeni di rifrazione rispettivamente di riflessione diffusa (*scattering*) della luce da parte delle particelle grossolanamente disperse nel medium pittorico, come nel caso dei pigmenti¹. I coloranti, per contro, non sono adatti alla realizzazione dei dipinti, a meno che le loro molecole non vengano legate chimicamente ad una “matrice inorganica”, a formare un complesso costituente una polvere insolubile (lacca).

I pigmenti di origine minerale sono stati utilizzati nella pittura fin dall'antichità. Si pensi ad esempio all'utilizzo della terra rossa, costituita da ossidi di ferro (ematite, Fe_2O_3), nella realizzazione delle pitture rupestri nelle grotte di Altamira (circa 14'000 anni fa).

Dall'antico Egitto si hanno notizie della preparazione di un primo pigmento sintetico, di colore blu (blu egizio), ottenuto per riscaldamento ad alte temperature (850-950°C) di una miscela costituita da sabbia silicea (quar-

zo, ovvero diossido di silicio), sabbia calcarea (contenente carbonato di calcio), composti di rame (ossidi di rame) o frammenti di bronzo e dalla soda (carbonato di sodio), quest'ultima responsabile dell'abbassamento del punto di fusione del quarzo².

Nel corso dei secoli successivi, dall'Egitto ellenistico fino alla fine del Medioevo, i metodi di preparazione di nuovi pigmenti, attraverso processi di estrazione dai minerali, oppure mediante trasformazioni chimiche di composti di elementi metallici, hanno conosciuto uno sviluppo anche grazie a pratiche di laboratorio legate all'alchimia. Si pensi ad esempio all'importanza che il cinabro (solfuro di mercurio, HgS), pigmento rosso vivo, ha avuto nella concezione naturale delle cose secondo una visione alchemica del mondo. Secondo questa visione tale composto è frutto dell'unione di due principi alchemici contrapposti: il mercurio, principio femminile che conferisce alla materia liquidità e freddezza, e lo zolfo, principio materiale maschile di combustibilità e di calore.

A partire dal XII secolo la pratica della pittura passò dai monasteri alle città, dove si trasformò ben presto in una vera e propria professione dai caratteri corporativi³. I dipinti venivano realizzati su commissione nelle botteghe, dove il maestro lavorava in stretta collaborazione con i suoi apprendisti. Il giovane aspirante pittore doveva sottoporsi ad un lungo e faticoso apprendistato svolgendo le mansioni più umili, come la faticosa macinazione dei pigmenti. In questo contesto tra i membri della corporazione dei pittori nasce l'esigenza di divulgare i “segreti del mestiere” attraverso la diffusione di numerosi trattati tecnici e ricettari inerenti alla pratica pittorica. Tra questi, il *Libro dell'arte* di Cennino Cennini, scritto nel XIV secolo, può essere considerato uno dei più importanti trattati di tecniche artistiche che ci sia stato tramandato. In esso vengono descritte le tecniche dell'affresco e della miniatura, come pure la preparazione di numerosi pigmenti.

Con l'avvento della chimica moderna, tra la fine del XVIII secolo e i primi decenni del XIX secolo, la tavolozza dell'artista si arricchisce notevolmente. Molti tra i nuovi composti sintetizzati sono colori che vengono commercializzati a prezzi alla portata di molti più pittori rispetto al passato⁴. Ad esempio il blu cobalto (alluminato di cobalto), ottenuto per via sintetica dal chimico francese Louis Jacques Thénard nel 1802, costituì un'alternativa molto più economica per gli artisti del XIX secolo rispetto al blu oltremare.

Note

¹ Matteini, Mauro; Moles, Arcangelo, *La chimica nel restauro*, Firenze, Nardini, 2004, p. 15.

² Bevilacqua, Natalia; Borgioli, Leonardo; Adrover Gracia, Imma, *I pigmenti nell'arte*, Saonara, Il Prato, 2019.

³ Ball, Philip, *Colore. Una biografia*, Milano, BUR, 2005, p. 92.

⁴ Zecchina, Adriano, *Alchimie nell'arte*, Bologna, Zanichelli, 2012, p. 136.



©iStock.com/scull2

Sempre grazie ai moderni metodi di produzione, fu possibile sostituire alcuni pigmenti dannosi per la salute con nuovi composti di sintesi, più sicuri. Un esempio in tal senso è rappresentato dalla biacca o bianco di piombo (carbonato di piombo), altamente tossico, sostituito, a partire dalla metà dell'Ottocento, dal bianco di zinco (ossido di zinco) sintetico e più tardi dal biossido di titanio. A partire dal 1840, l'introduzione dei colori pronti all'uso (ossia pigmenti già mescolati con olio di lino), confezionati nei tubetti di stagno, costituisce una delle novità più importanti in ambito pittorico⁵, permettendo agli artisti di trasportare i colori anche al di fuori delle loro botteghe e di lavorare *en plein air*.

Lavoro di maturità tra arti visive e chimica. Un approccio interdisciplinare alla pittura ad olio⁶

L'idea di un lavoro di maturità che affronti la tematica del colore da un profilo pluridisciplinare è nata dal nostro incontro di qualche anno fa con una personalità attiva nella ricerca applicata nel campo del restauro delle opere d'arte, il prof. Jacopo Gilardi, docente di conservazione e restauro presso la SUPSI. Grazie ai suoi suggerimenti si è giunti a delineare la struttura del progetto, definendo tre principali ambiti di lavoro: il laboratorio di chimica (dedicato alla preparazione dei pigmenti e delle lacche), il laboratorio di arti visive (comprendente la fase realizzativa di riproduzione di un dettaglio di un quadro dipinto ad olio di epoca passata) e infine, parallelamente, la descrizione del lavoro e l'approfondimento teorico con la stesura della documentazione scritta. Il tutto arricchito

da *excursus* in vari campi del sapere, dalla storia dell'arte e delle tecniche pittoriche allo studio dell'evoluzione nella produzione dei pigmenti sintetici.

La prima fase del lavoro prevede la scelta di un'opera d'arte e di un pittore. Dovendo circoscrivere il tema si è optato per la pittura ad olio, tecnica che utilizza i pigmenti in polvere mescolati con oli siccativi, più facilmente trattabile rispetto ad altre tecniche del passato. Inoltre, per quanto riguarda la scelta delle opere, sono stati presi in considerazione unicamente autori e opere ticinesi, con lo scopo culturale di stimolare alla conoscenza del Ticino artistico. Infine, per evitare la presenza di eccessiva eterogeneità stilistica, si è voluto dare una limitazione temporale al progetto scegliendo il periodo tra il Seicento e l'Ottocento. La scelta di un autore ticinese è anche stata dettata dal fatto, per noi essenziale, di poter vedere dal vivo l'opera. Per gli studenti e le studentesse si è dunque presentata l'opportunità di visitare diversi musei e collezioni presenti sul nostro territorio (MASI, Pinacoteca Züst, Museo Casorella, Museo Madonna del Sasso, Archivio di Stato, ecc.). Va rilevata in tal senso la difficoltà data dal fatto che l'esposizione – e quindi la disponibilità – al pubblico dei dipinti nei musei durante tutto il periodo del lavoro di maturità (un anno) non è garantita. Gli autori scelti dagli studenti e dalle studentesse sono stilisticamente molto diversi tra di loro e coprono un lasso di tempo che va dal Seicento, con le inconfondibili atmosfere e i giochi di luci e ombre di Pier Francesco Mola, al realismo quasi fotografico di fine Ottocento di Antonio Ciseri, fino al divisionismo di Edoardo Berta, a cavallo tra Ottocento e inizio Novecento.

Note

5
Ivi, p. 138.

6
Il lavoro di maturità (LaM) si svolge presso il Liceo cantonale di Bellinzona e coinvolge una classe di undici allievi sull'arco di un anno.

Note

7

De Chirico, Giorgio, *Piccolo trattato di tecnica pittorica*, Milano, Abscondita, 2013, p. 29.

8

Merrifield, Mary P., *Medieval and Renaissance treatises on the arts of painting*, vol. 2, New York, Dover, 2021, p. 419.

«Prendi delle lastre di rame e sospendile sopra al vapore di aceto concentrato, all'interno di un catino. Chiudi quest'ultimo e sigillalo con dell'argilla. Poi lascialo riscaldare per 15 giorni immerso nel mosto di vino in fermentazione. Infine, apri la pignatta e troverai il verde rame attaccato alle lastre. Grattalo via dalle lastre, in modo che il rame sottostante possa essere riutilizzato per ripetere l'operazione sopra descritta» (Traduzione di G. Pogliési).

9

Solomon, Sally D., et al., *Synthesis of copper pigments, malachite and verdigris. Making tempera paint*, in «Journal of chemical education», vol. 88 (2011), pp. 1694-1697.

10

«Le fonti narrano che Diesbach chiese all'amico alchimista Dippel di dargli una partita di potassa inquinata di grasso animale, e perciò inservibile, per precipitare una lacca Fiorentina (lacca rossa di cocciniglia) assieme a del solfato ferroso. Invece della lacca scarlatta, ottenne un blu intenso e molto bello. Nonostante la composizione non fosse nota, la preparazione era talmente semplice e il colore così gradevole, che il composto prese subito posto sulle tavolozze degli artisti settecenteschi» (Bevilacqua, Natalia; Borgioli, Leonardo; Adrover Gracia, Imma, *op. cit.*, p. 65).

11

Metodo descritto in: Ludi, Andreas, *Berliner Blau*, in «Chemie in unserer Zeit», vol. 22, n. 4 (1988), pp. 123-127.

Nella fase successiva si è trattato di analizzare lo stile pittorico del quadro, cosa che ha subito permesso di evidenziarne le peculiarità di genere, di scuola e di tecnica, e di contestualizzare storicamente l'opera attraverso lo studio della biografia dell'autore e della corrente artistica. L'approccio è stato quello di entrare progressivamente nello spirito e nel fascino dell'epoca, inseguendo le parole di Giorgio De Chirico: «Ogni epoca ha il suo spirito, il suo genere, la sua atmosfera speciale in cui vive e respira, direi quasi la sua morale artistica»⁷.

La ricerca si è poi focalizzata sul dialogo tra museo e aula scolastica, tra l'opera d'arte esposta nel contesto museale e la sua riproduzione in laboratorio. Una volta selezionato un dettaglio formalmente e cromaticamente significativo all'interno del dipinto, lo studente, attraverso l'osservazione dal vero, individua i possibili pigmenti che il pittore potrebbe aver utilizzato nella stesura dei vari strati di colore. Il risultato, la tavolozza cromatica, viene riportato accuratamente su un "diario di bordo".

Nel laboratorio di chimica. Preparazione dei pigmenti

Parallelamente alle attività sinora descritte, procedendo con la classe suddivisa in due gruppi, vengono preparati nel laboratorio di chimica alcuni particolari pigmenti oppure determinate lacche occorrenti per la riproduzione dell'opera scelta, seguendo le indicazioni di antichi ricettari, rilette in chiave moderna secondo i processi chimici che portano alla loro sintesi.

Un esempio emblematico è rappresentato dal pigmento verde rame o *verdigris*, acetato basico di rame ($\text{Cu}(\text{CH}_3\text{CO}_2)_2 \cdot 2\text{Cu}(\text{OH})_2$). Tale pigmento, conosciuto fin dall'antichità, presenta una colorazione verde-azzurra molto viva. Una delle modalità di preparazione è descritta nel *Manoscritto Bolognese*, un antico codice del XV secolo:

*Summe le piastre de ramo et suspendile sopra a lo vapore de lo aceto forte in una pignatta coperta cum creta bene obturata che non spire. Poi lo poni in lo li litami o vero venacia al tempo de vendemia per spatio de 15 di. Poi apre la dicta pignatta et troverai el verde ramo che sera apicato a quelle piastre et rade via quello et poi lo torna al modo sopra dicto*⁸.

Lo stesso pigmento è stato preparato in laboratorio dai nostri studenti e dalle nostre studentesse seguendo un metodo moderno di sintesi basato su tre reazioni chimi-

che consecutive⁹. Si parte dalla reazione tra solfato di rame (CuSO_4) in soluzione acquosa, riscaldata a 80°C, e ammoniaca concentrata aggiunta a goccia a goccia fino ad ottenere un precipitato di colore azzurro pallido ($\text{CuSO}_4 \cdot 3\text{Cu}(\text{OH})_2$). Una volta filtrato, al precipitato viene aggiunta una soluzione concentrata di idrossido di sodio (NaOH). Questa seconda reazione porta alla formazione di un nuovo precipitato di colore blu (idrossido di rame, $\text{Cu}(\text{OH})_2$). All'idrossido di rame, anch'esso opportunamente filtrato, viene aggiunto dell'acido acetico puro. Questa ultima reazione chimica porta alla formazione del pigmento verderame in forma di precipitato di colore verde-azzurro. Una volta filtrato e lavato con acqua distillata, il verderame viene essiccato in un forno a circa 70°C per alcune ore.

Un altro esempio di pigmento preparato in laboratorio è il blu di Prussia ($\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3 \cdot 15\text{H}_2\text{O}$), composto ottenuto per la prima volta in maniera del tutto casuale dal produttore di colori berlinese Johann Jacob Diesbach tra il 1704 e il 1705¹⁰.

Il metodo moderno seguito nel nostro corso per la sua preparazione¹¹ consiste nell'aggiungere lentamente ad una soluzione acquosa di percloruro ferrico anidro (FeCl_3), precedentemente acidificata, un'altra soluzione contenente ferrocianuro di potassio ($\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$). Si forma così, in poco tempo, una sospensione colloidale di colore blu scuro molto intenso. La fase solida del miscuglio, costituita dal pigmento blu, viene in seguito separata dal liquido, lavata con acqua distillata e fatta essiccare per alcune ore in una stufa a circa 70°C. Si ottiene quindi il pigmento blu di Prussia in forma di polvere molto fine.

All'opera. Preparazione del colore ad olio e realizzazione del dipinto

La fase successiva prevede la macinazione e la preparazione del colore ad olio tramite i pigmenti ed un legante, un olio siccativo (olio di lino crudo, olio di cartamo, noce, ecc.) che fissa al supporto il pigmento in polvere. Tra i vantaggi della tecnica ad olio, essendo ad essiccazione lenta, vi è la possibilità di lavorare il colore a lungo ed ottenere effetti di sovrapposizione e di profondità non ottenibili con altre tecniche pittoriche (ad esempio la tempera o l'affresco). Inoltre, con l'utilizzo delle velature si può raggiungere un ampio ventaglio cromatico, potenziando l'effetto pittorico desiderato.

Dopo aver preparato i primi colori ad olio, si passa alla realizzazione dell'opera pittorica preparando lo sfondo



della tela attraverso l'imprimatura, per rendere la superficie più omogenea e docile al pennello. Infine, dopo aver analizzato e valutato diversi metodi di trasferimento del disegno sulla tela (spolvero, reticolato, disegno a mano, ecc.), si procede alla riproduzione del dettaglio pittorico, in grandezza reale, cercando di essere il più fedele possibile all'originale e di seguire la stessa mano espressiva dell'artista, sia nella stesura del colore (creando superfici lisce tramite velature oppure ruvide, stese con pennello o spatola) sia nella minuziosa ricerca cromatica (tonalità, luminosità, saturazione, ecc.).

Note conclusive

A corollario di questa attività va menzionata la consulenza di un esperto del settore, il già citato prof. Gilardi, che ha proposto agli allievi un *workshop* strutturato in quattro moduli sulla produzione dei pigmenti e delle lacche. Indispensabile pure citare l'interessante visita, con una parte degli studenti che frequentano il LaM (nell'ambito dell'Opzione complementare di arti visive), ad un'azienda di pigmenti e di terre coloranti naturali ad uso artistico, un colorificio attivo sin dagli inizi del Novecento con sede a Verona. Conoscere questo universo produttivo, toccare con mano e vedere le prestigiose terre di Verona come pure gli innumerevoli pigmenti provenienti da tutto il mondo, poterle poi utilizzare nelle loro diverse potenzialità è stato per gli studenti e le studentesse un'esperienza emozionante, che ha sicuramente

contribuito allo sviluppo di una sensibilità cromatica più attenta e raffinata.

In ultima analisi si può definire questa singolare e non facile ricerca sul colore con i termini di un percorso variegato ai confini tra arte e scienza, tra storia delle culture (con implicita la valenza psicologica, sociologica e soprattutto simbolica dei colori), chimica e tecniche pittoriche, tra colore percepito soggettivamente e colore definito in termini fisico-chimici. Attraverso questo percorso agli studenti e alle studentesse viene offerta l'opportunità di riflettere sui molteplici significati che il termine 'colore' comporta per giungere alle proprie conclusioni e interpretazioni. In proposito, riallacciandoci alle domande iniziali sulla definizione di colore, riportiamo le eloquenti considerazioni fatte da un esperto in materia, il medievista e "storico del colore" Michel Pastoureau, nel saggio *Il piccolo libro dei colori*, scritto a quattro mani con Dominique Simonnet:

*Il fisico ritiene che il colore sia un fenomeno misurabile. In una stanza vuota, egli illuminerà un oggetto colorato, registrerà la lunghezza d'onda e concluderà che c'è un colore. Goethe è di parere opposto: "Un colore che nessuno guarda non esiste!" dichiara ripetutamente. È un'affermazione forte che sottoscrivo. "Un vestito rosso è ancora rosso, quando nessuno lo guarda?" si domanda Goethe. Ebbene, no! Per me, non c'è colore senza percezione, senza sguardo umano (o animale). Siamo noi a fare i colori!*¹².

Bibliografia

- Ball, Philip, *Colore. Una biografia*, Milano, BUR, 2005.
- Bevilacqua, Natalia; Borgioli, Leonardo; Adrover Gracia, Imma, *I pigmenti nell'arte*, Saonara, Il Prato, 2019.
- Cennini, Cennino, *Il libro dell'arte*, a cura di Fabio Frezzato, Vicenza, Neri Pozza, 2006.
- De Chirico, Giorgio, *Piccolo trattato di tecnica pittorica*, Milano, Abscondita, 2013.
- Ludi, Andreas, *Berliner Blau*, in «*Chemie in unserer Zeit*», vol. 22, n. 4 (1988), pp. 123-127.
- Matteini, Mauro; Moles, Arcangelo, *La chimica nel restauro*, Firenze, Nardini, 2004.
- Merrifield, Mary P., *Medieval and Renaissance treatises on the arts of painting*, vol. 2, New York, Dover, 2021.
- Pastoureau, Michel; Simonnet, Dominique, *Il piccolo libro dei colori*, Milano, Ponte alle Grazie, 2006.
- Solomon, Sally D., et al., *Synthesis of copper pigments, malachite and verdigris. Making tempera paint*, in «*Journal of chemical education*», vol. 88 (2011), pp. 1694-1697.
- Zecchina, Adriano, *Alchimie nell'arte*, Bologna, Zanichelli, 2012.

Nota

- ¹² Pastoureau, Michel; Simonnet, Dominique, *Il piccolo libro dei colori*, Milano, Ponte alle Grazie, 2006, p. 103.