

ISTITUTO VENETO DI SCIENZE, LETTERE ED ARTI

Estratto da

CRISTALLI E GEMME

REALTÀ FISICA E IMMAGINARIO
SIMBOLOGIA, TECNICHE E ARTE

Atti del Convegno di studio promosso
dall'Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti
(Venezia 28, 29 e 30 aprile 1999)

Venezia 2003

ISTITUTO VENETO DI SCIENZE LETTERE ED ARTI
CAMPO S. STEFANO, 2945 (PALAZZO LOREDAN)
TEL. 041.2407711 - FAX 041.5210598
ivsla@unive.it - www.istitutoveneto.it
30124 VENEZIA

LORENZO LAZZARINI*

I MINERALI COME PIGMENTI E LA LORO STORIA D'USO

L'uomo sin dalle epoche più remote, anche per il fatto che conosceva molto bene il territorio in cui viveva, percorrendolo a piedi, scoprì che esistevano in natura terre e minerali colorati che potevano essere usati per vari scopi. Dallo studio delle usanze e costumi dei popoli più primitivi che abitano ora il nostro pianeta sappiamo infatti che pigmenti naturali inorganici e coloranti organici estratti da piante e animali sono usati per dipingere il corpo, ma anche per decorare manufatti argillosi e ceramici, lignei, pelli, ecc. Le stesse abitudini ebbe l'uomo preistorico, come ci è testimoniato da numerosissimi ritrovamenti archeologici: basti ricordare ad es. i dipinti murali paleolitici delle caverne di Altamira in Spagna e di Lascaux in Francia, o le pintadere con tracce di colore che vengono spessissimo rinvenute in molti siti mesolitici e neolitici. Certamente i primi pigmenti ad essere usati furono dei minerali e delle terre idiocromatiche (che mantengono il colore di massa anche se ridotti in polvere), che bastava raccogliere, eventualmente macinare, e stendere in qualche modo (con bacchette o rudimentali pennelli, e con un legante, o meno) su pareti lapidee, intonaci di fango rivestenti capanne, ecc. Dalle indagini scientifiche eseguite sui pigmenti più antichi impiegati dall'uomo sappiamo che essi sono costituiti da ocre; è probabile che non ci sia voluto molto tempo ai nostri più remoti antenati per scoprire che dei colori si potevano ricavare anche da parti di piante e di animali, ma per la scarsa durezza dei coloranti organici, specie di quelli antichi, non conosciamo granché su di essi per il mondo pre-protostorico. Furono per certo i popoli mesopotamici ed egizi che introdussero a partire dall'età del Bronzo nuovi pigmenti, sia naturali che artificiali, e ad arricchire la tavolozza di minerali più complessi e rari. Questi rimasero pressoché gli stessi per tutta l'antichità classica, e si deve arrivare al basso medioevo e

* Istituto Universitario di Architettura di Venezia, Laboratorio di Analisi dei Materiali Antichi, Dip. di Storia dell'Architettura.

al Rinascimento per l'introduzione di nuovi colori per lo più fabbricati artificialmente. Un ulteriore e decisivo progresso si ebbe nel Sette-Ottocento con la nascita della chimica moderna, che porterà a una lenta, ma continua sostituzione dei pigmenti naturali con quelli di sintesi. Sono quest'ultimi che attualmente formano la stragrande maggioranza dei colori presenti nelle tavolozze degli artisti, per quanto in esse non manchino mai delle ocre o altri pigmenti minerali di origine naturale che soli rendono quelle tonalità cromatiche che l'occhio umano ricerca ed è abituato a vedere da millenni.

I minerali idiocromatici e le terre coloranti che si rinvengono in natura non sempre si possono usare tal quali: è quasi sempre necessario macinarli ed eventualmente purificarli prima di utilizzarli. La macinazione è un'operazione importantissima, anche perché consente di ottenere più toni di colore da uno stesso pigmento: più fini sono le particelle, più chiara è la tonalità che si ottiene. Per la macinatura grossolana si utilizzavano per lo più mortai in pietra (i più antichi, poi in metallo); per quella fine si usavano macinelli (pestelli piani) su lastre, generalmente di porfido o altre rocce dure, dove il pigmento veniva steso con poca acqua e portato alla granulometria voluta. Nella maggior parte dei casi i minerali contengono impurezze (ganga) di colore diverso da quello base. Ad esempio il lapislazzuli, oltre alla lazurite, il vero e proprio pigmento blue, contiene spesso calcite, bianca, e pirite, gialla, che ne diminuiscono la capacità tingente e coprente, per cui è necessario arricchire il più possibile il colore (detto oltremare naturale) nel suo minerale idiocromatico azzurro, la lazurite. Ciò si ottiene mediante levigazione con acqua che, sfruttando la diversa densità della ganga rispetto al pigmento consente una sua agevole separazione.

I vari colori, una volta in polvere, possono essere applicati a una superficie (supporto), eventualmente preparata in modo opportuno (ad es. con argilla, calce, gesso, ecc., talora mescolati a colla animale, o a resine e gomme) con varie tecniche. Nella maggior parte dei casi, per aderire alla superficie stessa, essi abbisognano di un legante (agglutinante) che può essere organico (colla animale, resina o gomma vegetale, tempera d'uovo, olio essiccato, ecc.), inorganico (calce, gesso, ecc.), o misto. Le caratteristiche ottiche del colore che si sarà così ottenuto dipenderanno dall'interazione pigmento-legante e, nel tempo, dalla loro stabilità assoluta e relativa.

Venezia è stata una delle città europee più importanti per tutto il Basso Medioevo e Rinascimento per l'importazione, la raffinazione, la produzione e l'esportazione di materie coloranti che servivano non solo in pittura, ma anche nell'arte vetraria, nella tintura dei panni, laccatura dei mobili, ecc. I commerci e traffici con l'Oriente infatti favorirono l'ar-

rivo in laguna di molti minerali che potevano essere lavorati grazie alle notevoli conoscenze tecnologiche colà presenti. Così anche i pigmenti più rari e costosi come l'oltremare, l'orpimento e il realgar, che provenivano appunto da oltremare, da oriente, sono comuni nei dipinti di Scuola Veneziana. Essi erano, come altri materiali, ad es. lo zuccherio di canna, importati e raffinati a Venezia, per essere poi esportati in altri paesi mediterranei o nordeuropei. Altri colori venivano fabbricati nella città lagunare per arricchire la tavolozza d'artisti delle Fiandre, della Spagna e della Magna. L'"oltremare de Venecia", come la "biaca de Venecia" erano infatti pigmenti noti e apprezzati in tutta Europa, e spesso essi, come altri ancora, erano venduti dagli stessi pittori (ad es., tra questi, Tiziano, che vendette colori al re di Spagna). I pigmenti erano confezionati in "ballotte" o "ballottine" che dovevano essere macinate, o in polvere e immessi in piccoli vasetti da colore, già pronti per l'uso (spesso già mescolati), talvolta poi raccolti in cassette-*necessaire* per pittura, come quella che si può ancora vedere al Rijksmuseum di Amsterdam.

Vengono di seguito enumerati e descritti i più importanti minerali naturali usati come pigmenti in antico. Essi sono stati raggruppati per tonalità cromatica.

Ocra rossa

L'ocra rossa (Fig. 1), o terra rossa, deve il suo colore al minerale ematite, un ossido di ferro anidro (Fe_2O_3) che cristallizza esagonale, romboedrico. Questo minerale è presente in quantità variabili nelle ocre, ma generalmente in percentuali che vanno dal 70-80 al 100%. L'ocra rossa infatti è solitamente costituita da una roccia residuale (ad es. formata in seguito a dissoluzione carsica di calcari impuri) in cui, oltre all'ematite, può essere presente tutta una serie di altri minerali quali la calcite, il quarzo, filosilicati argillosi, ecc. Le tonalità delle ocre rosse variano molto sui toni del rosso e del rosso-bruno, in funzione della quantità di ematite contenuta e della natura della ganga. Pigmento rosso ematitico si può ottenere anche per macinazione di cristalli di ematite pura (ad es. della varietà nera con aspetto metallico, detta "ferro oligisto"). L'ocra rossa è stata usata fin dalla più remota antichità in tutti i paesi del mondo, essendo di affioramento molto comune. Alcune delle più importanti aree che storicamente hanno fornito/forniscono questo pigmento all'Occidente Europeo sono le Isole Baleari, la Provenza (Vaucluse), la Montagnola Senese, la zona di Sinope (Ponto, Asia

Minore), la zona di Ormuz nel Golfo Persico. Più vicino a noi, e per Venezia, l'ocra rossa veniva estratta a Badia di Calavena, nell'alta valle d'Illasi, in provincia di Verona. L'ematite/ocra rossa in antico assunse molti nomi: i Greci denominarono per primi il minerale "lithos haimatitès", cioè "pietra sanguigna"; i Romani chiamarono l'ocra con molti termini, tra i quali "ochra" e "rubrica" furono i più comuni; alcuni di essi derivarono dai luoghi di estrazione, come "sinopia o sinopis" (da Sinope). In epoca più vicina a noi, si è usato, o si usano ancora i nomi "Colore di Marte", "Rosso Toscano", "Terra di Siena", "Rosso Veneziano", "Rosso Indiano". L'ocra rossa proprio per la sua ubiquità e facile reperibilità, è comunissima nei dipinti di tutte le epoche e regioni terrestri. Venne utilizzata da sola per rendere le varie tonalità del rosso, o mescolata ad altri pigmenti (in età romana, ad es., si usò molto il "sandyx", cioè "rubrica" mescolata a "cerussa usta" = minio di piombo). Polverizzata e impastata con un legante venne impiegata in età basso-medievale e nel Rinascimento per fabbricare matite (da ematite) con cui disegnare "a sanguigna" su carta, o a "sinopia" su muro (per la stesura del successivo affresco).

Il campione raffigurato proviene da Rio Marina nell'Isola d'Elba, una delle località più sfruttate per l'estrazione del ferro e di altri metalli dell'antichità. Esso costituisce una tipica ocra rossa, così come la si trova nella maggior parte dei casi in natura. È conservato nel Museo di Mineralogia del Dipartimento di Mineralogia e Petrologia dell'Università di Padova.

Cinabro

Il cinabro (Fig. 2) è un solfuro di mercurio (HgS), esagonale, romboedrico, che normalmente si trova in natura in masse granulari compatte di colore generalmente rosso bruno in superficie, vermiglio nelle superfici di rottura. Il colore bruno, talora nero, che il cinabro mostra in superficie è dovuto alla metacinnabarite (cubica), che si forma in particolari condizioni sulla superficie sia di campioni naturali che di dipinti. Sotto la superficie, il cinabro mantiene il suo colore vermiglio-vivo che ha fatto assumere al pigmento il termine di "vermiglione" col quale è anche noto. Nomi romani antichi di questo colore sono "cinnabaris, cenobrium, minium, vermiculos", anche se "cinnabaris" indicava pure la "resina sangue di drago"; esso era considerato una dei "colores floridi", cioè più preziosi e più cari: ciò risulta evidente a Pompei (costituisce il cosiddetto "Rosso Pompeiano") dove è usato solo nelle domus più ricche (ad es. nella Villa dei Misteri). Sembra essere stato ignoto in Mesopotamia e nell'Egitto faraonico, mentre i Greci lo usarono sin dal periodo arcaico. La località mediterranea più importante e sfruttata anti-



camente (almeno dal periodo fenicio-greco) non solo per il pigmento, ma anche per l'estrazione del mercurio, è Almadèn (nome di derivazione araba) in Spagna, dove il minerale è associato a quarziti e a argilliti calcaree carboniose. Il giacimento del Monte Amiata (Ripa) in Toscana fu noto ad Etruschi e Romani, mentre il cinabro bituminoso di Idria in Slovenia venne estratto sotto la Repubblica Veneta, sia per l'ottenimento del mercurio, che del bitume. Altri importanti depositi sono nel Turkestan (Ferghana, una località di antichissima estrazione), negli Altai e nello Hunnan e Kweichow in Cina.

Il campione raffigurato proviene dal Monte Amiata. È conservato nel Museo di Mineralogia del Dipartimento di Mineralogia e Petrologia dell'Università di Padova.

Ocra bruna

Si deve parlare di ocre brune, più che di ocra bruna (Fig. 3), in quanto in natura esistono molte varietà di ocre colorate nei vari toni del bruno. Esse corrispondono a composti con basso grado di cristallinità denominate limoniti, chimicamente degli ossidi di ferro pluriidrati, che si rinvengono comunemente in natura, specialmente associati a giacimenti di minerali ferrosi (come ad es. a quelli dell'isola d'Elba), e in aree calcaree fortemente carsificate dove l'originaria pirite, o altri minerali di ferro eventualmente presenti come impurezze nei calcari, si può ossidare e idratare. L'analisi chimica di alcune ocre brune usate in antico ha spesso evidenziato la presenza, assieme al ferro, di piccole quantità di manganese che possono concorrere alla formazione del colore bruno delle ocre stesse, le quali sono peraltro sempre più o meno impure per minerali argillosi, quarzo, calcite, ecc., in dipendenza della loro genesi. Ocre brune, specie se manganesifere, si possono ottenere anche per calcinazione ("bruciatura") in ambiente riducente di ocre gialle. Come le altre ocre, esse sono state usate in pittura fin dai tempi più antichi, in tutte le tecniche e latitudini; sono ancor oggi commercializzate come pigmenti.

Il campione raffigurato proviene dall'Isola d'Elba. È conservato nel Museo di Mineralogia del Dipartimento di Mineralogia e Petrologia dell'Università di Padova.

Ocra gialla

I minerali corrispondenti all'ocra gialla (Fig. 4) sono la goethite e la lepidocrocite, dei quali il primo è più comune e il costituente principale.

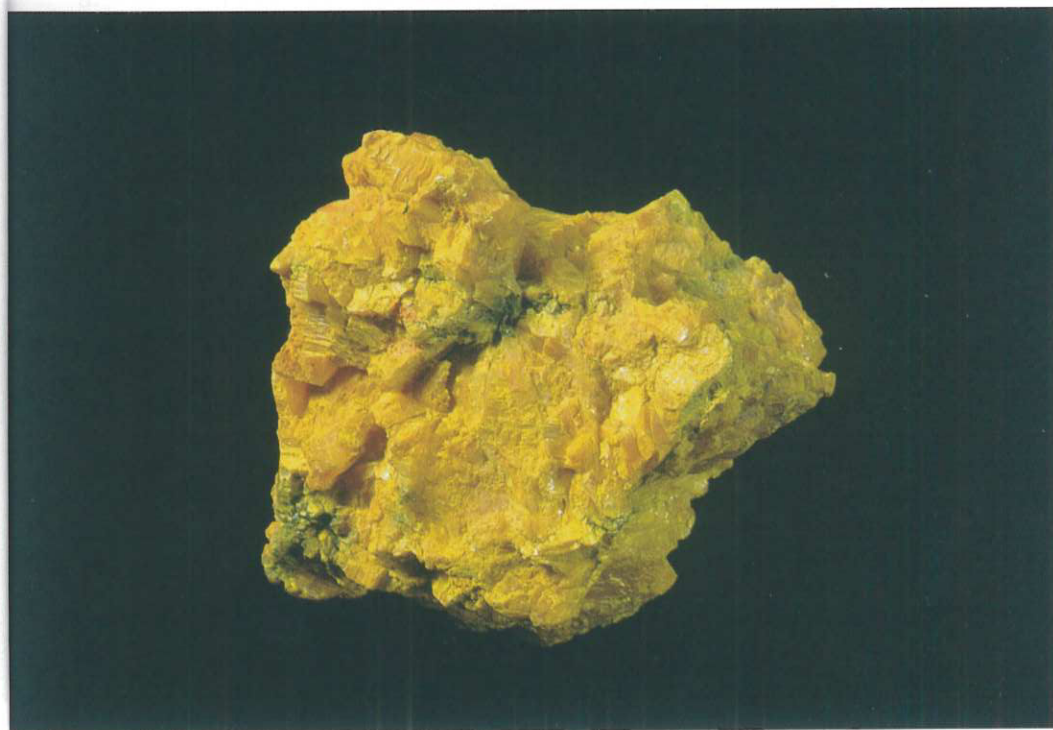


Si tratta di un ossido di ferro monoidrato (FeOOH), rombico, che nelle ocre gialle è quasi sempre associato, come per l'ematite, con la quale spesso si trova, a ganga costituita da minerali argillosi, quarzo, calcite, ecc., derivando anch'essa frequentemente da fenomeni carsici; la goethite è solitamente pseudomorfa su pirite in molte rocce, specie sedimentarie. Molte ocre gialle sono composte più che da goethite, da limoniti, cioè da ossidi di ferro di aspetto terroso, variamente idrati e criptocristallini, molto comuni in natura, che possono assumere varie tonalità cromatiche, dal giallo al bruno probabilmente in funzione della dimensione delle loro particelle. Le ocre gialle costituiscono sin dalla preistoria il pigmento giallo più comune e diffuso in pittura. In epoca romana erano famose quelle provenienti dall'Attica, denominate "sil atticum" e dalla Siria ("syricum"). Ocre gialle si estrarono a lungo in gallerie e cunicoli sparsi tra la Valle di Avesa e la Valpantena, nel veronese, e vennero denominate "terra gialla di Verona"; la loro genesi è carsica, derivando da terreni calcarei dell'Eocene Medio-Superiore ricchi di pirite.

Il campione raffigurato proviene da Rio Marina, Isola D'Elba. È conservato nel Museo di Mineralogia del Dipartimento di Mineralogia e Petrologia dell'Università di Padova.

Realgar

Il realgar (Fig. 5) è un minerale che prende il suo nome dall'arabo "rahj al ghar" (= polvere di miniera), ed è non comune in natura, dove è reperibile quasi sempre associato all'orpimento (di cui costituisce la fase metastabile) in zone vulcaniche, in corrispondenza di esalazioni gassose o in aree di impregnazione di rocce porose da parte di fluidi, sempre di origine vulcanica. Esso è costituito da un solfuro di arsenico (AsS), monoclinico, prismatico, ed è quindi un composto altamente tossico. Nonostante ciò fu molto ricercato in antico per il confezionamento di varie medicine, tra le quali era la teriaca, una miscela di più ingredienti che serviva a curare la peste. Il Realgar a Venezia era chiamato "risalgallo", o "arsinico risigalo", ed era molto richiesto non solo per la preparazione della famosissima "teriaca de Venecia", ma anche del pigmento omonimo, che è di un bel colore arancio: venne largamente usato dalla fine del Quattrocento in poi, soprattutto per i chiaroscuri delle vesti gialle e brune dei santi delle pale d'altare. Il realgar era però noto anche in epoca romana (era la "sandaraca", citata da Plinio), e forse anche precedentemente. Una masserella, ora al Museo Archeologico di Napoli (inv. 117325), è stata infatti rinvenuta in un negozio da colori a Pompei. Siti antichi di estrazione di questo pigmento erano in Asia Minore, Felsobanja (Pannonia) e Allchar in Macedonia.



Il campione raffigurato proviene da Matra, isola di Corsica, forse un'altra località di approvvigionamento antica. È conservato nel Museo di Mineralogia e Petrologia del Dipartimento di Mineralogia e Petrologia dell'Università di Padova.

Orpimento

L'orpimento (Fig. 6) deriva il suo nome dal latino "auripigmentum", per il suo intenso e brillante colore giallo simile a quello dell'oro. È anch'esso un solfuro di arsenico (As_2S_3), e della stessa classe mineralogica del realgar, cui è di norma associato in natura, costituendone la fase stabile. La trasformazione del realgar in orpimento avviene con un fenomeno di polverizzazione del primo: è abbastanza comune in natura, ed è riportata anche nei dipinti. Il pigmento è noto anche come "giallo del re"; è stato anche molto usato nel Medio ed Estremo Oriente sin dall'antichità. Era noto anche agli Egizi, dalla XVIII^a dinastia in poi, che probabilmente lo importarono dal Kurdistan (dove a Julamerk esistono ancora miniere importanti). Un'altra possibile fonte fu in Asia Minore (pezzi di minerale furono rinvenuti nel relitto protostorico di Ulu Burun, nel sud della Turchia), e nelle Eolie (orpimento è stato trovato anche in un relitto romano a Punta Grapazza presso Lipari). Vitruvio e Plinio lo menzionano, il secondo dicendo che si trovava in Siria. L'orpimento, come anche il realgar, è ricordato nel trattato trecentesco di Cennino Cennini; ciononostante non compare nei dipinti murali e di cavalletto prima della seconda metà del Quattrocento e, con l'eccezione di Venezia, è piuttosto raro in Europa.

Il campione raffigurato proviene dallo stato del Nevada (USA). È conservato nel Museo di Mineralogia del Dipartimento di Mineralogia e Petrologia dell'Università di Padova.

Blue egiziano

Il Blue Egiziano (Fig. 7), detto anche fritta o Blue Pompeiano, viene inserito in questa mostra come esempio di pigmento-cristallino (minerale) fabbricato artificialmente. Esso prende il nome dal fatto che venne per la prima volta identificato in Egitto su opere della IV dinastia. Alcuni studiosi comunque ritengono che esso sia stato contemporaneamente, se non addirittura precedentemente, prodotto in area mesopotamica. Esso comunque è il pigmento blue più importante e diffuso dell'antichità, almeno fino al IX sec. d.C. La ricetta di fabbricazione è probabile si sia persa già negli ultimi anni dell'Impero Romano, e che il pigmento usato

successivamente sia stato quello delle scorte accumulate. Il Blue Egiziano veniva sintetizzato facendo fondere insieme a 800-900°C, e poi cristallizzare, sabbia silicea, calcite e un pigmento a base di rame (ma forse anche prodotti di corrosione di rame metallico). Si formava così un silicato di rame e calcio ($\text{CaCuSi}_4\text{O}_{10}$) cristallino, ora denominato cuprorivaite dai cristallografi, tetragonale. Venivano prodotte in genere delle palline, che erano quindi macinate per lo più grossolanamente, e la polvere usata per dipingere o rivestire le pareti di vasi, ecc.

I Romani denominarono questo pigmento "coeruleum", lo ritennero di grande pregio, e lo impiegarono anche per la manifattura di tessere musive.

Il campione raffigurato è stato trovato sotto il Palazzo H di Tilia a Persepoli (VI sec. A.C.). Proprietà privata.

Oltremare naturale (Lapislazzuli)

Oltremare ("azzurro ultramarino") è il nome che viene dato a partire dal XIV secolo al pigmento che arriva da oltre il mare, e si estrae dal lapislazzuli (Fig. 8), una roccia che a sua volta deriva il suo nome da "lapis" (lat. = pietra) e "lazuli", un termine persiano, latinizzato, che significa blue. La roccia è essenzialmente un calcare variamente (e generalmente in maniera complessa) mineralizzato.

Essa infatti contiene, oltre alla calcite e alla pirite, la lazurite (chimicamente un silico-alluminato solforato di sodio, mineralogicamente un feldspatoide, cubico, di colore azzurro e responsabile del colore) e suoi minerali, isomorfi come la hauyna e la sodalite. Sono anche spesso presenti diopside, muscovite, wollastonite, ecc., in piccole quantità. La pressoché unica fonte antica di lapislazzuli si trova nella valle del Badakshan, attuale Afghanistan, le cui miniere furono attive già nel Neolitico, e fornirono pietra che valeva quanto l'oro a tutte le civiltà mediterranee. Esse furono visitate e descritte nel 1271 da Marco Polo, che precisa che il minerale si estraeva per la preparazione del pigmento blue. Tale preparazione certamente avveniva a Venezia già nel Trecento, e sappiamo da una testimonianza del miniaturista inglese Nicholas Hilliard vissuto nel Cinquecento, che "the darkest and highest blew is ultermarine of Venice". L'uso dell'oltremare non è a tutt'oggi conosciuto in dipinti delle grandi civiltà antiche, egizia o mesopotamica, greca o romana, le prime identificazioni sicure essendo state fatte su opere datate al VI sec. D.C. (tempio rupestre di Bamiyan in Afghanistan, e a Ktesifonte in Persia). Esso comparve in dipinti murali occidentali solo nel XIII secolo, per divenire subito tra i colori più cari e ricercati fino a tutto il Settecento. Così caro che molte committenze ad artisti specifica-



vano quanto veniva dato al pittore per la sua opera, e quanto era destinato all'acquisto dell'oltremare. Agli inizi dell'Ottocento si scoprì come sintetizzarlo, il che provocò immediatamente la scomparsa dell'oltremare genuino dal mercato.

Il campione raffigurato proviene dal Cile. È conservato nel Museo di Mineralogia del Dipartimento di Mineralogia e Petrologia dell'Università di Padova.

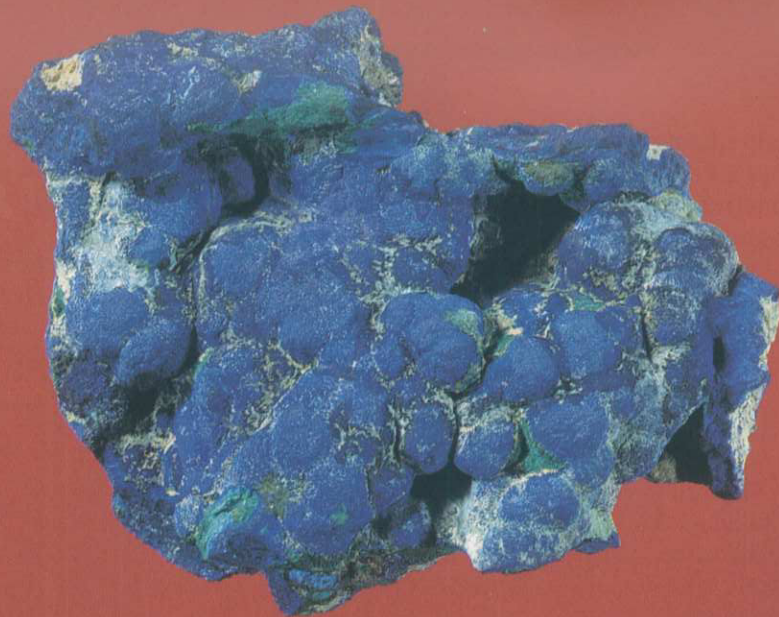
Azzurrite

L'azzurrite (Fig. 9) è tra i pigmenti azzurri più importanti dell'antichità: si ricava dal minerale naturale omonimo, un carbonato basico di rame ($\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$), monoclino, classe prismatica, normalmente reperibile nella zona di ossidazione di giacimenti cupriferi, dove composti del rame interagiscono con acque carbonicate formando sia il nostro minerale, che la sua fase più stabile, la malachite. In antico fornirono azzurrite la zona del Laurion (Attica, Grecia), l'Armenia e l'area centrale del Banato (Ungheria), quest'ultima sfruttata soprattutto in età basso medievale e rinascimentale. Altri nomi con cui l'azzurrite è nota infatti è "lapis armenius" o "armenium", con cui la identifica Plinio, e "azzurro della Magna" la cui origine è chiaramente geografica. Questo pigmento, nonostante fosse conosciuto agli Egizi (sin dalla IV dinastia, probabilmente originario dal Sinai) a Greci e Romani, non fu mai molto usato, anche per la forte concorrenza del Blue Egiziano, certamente più economico dell'Azzurrite. Divenne invece l'azzurro più usato in Occidente dal Basso Medioevo alla metà del Seicento, quando l'Ungheria, la fonte principale, venne conquistata dai Turchi. Venne principalmente usato con leganti organici, non essendo stabile a buon fresco. Se usato su muro, e con poco legante e in condizioni particolari, può virare di colore, diventando verde per trasformazione in malachite: un esempio di tale trasformazione si può vedere sulla volta degli Scrovegni dipinta da Giotto a Padova.

Il campione raffigurato proviene da Bisbee, stato dell'Arizona (USA). È conservato nel Museo di Mineralogia del Dipartimento di Mineralogia e Petrologia dell'Università di Padova.

Malachite

La malachite (Fig. 10) deriva il suo nome dalla malva (malachè in greco), di cui ha la stessa tonalità di verde. La sua genesi e reperibilità sono identiche a quelle dell'azzurrite (la malachite si trova però più



abbondantemente in natura), da cui si distingue per formula chimica ($\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$). La sua abbondanza e la frequente tessitura concrezionare, associati alla purezza del colore e del minerale, alla discreta durezza (4 della scala di Mohs) e perfetta lucidabilità, rendono la malachite una pietra semipreziosa largamente usata a scopi decorativi. Sono famosi i rivestimenti di mobili, ma anche le colonne, i vasi e gli altri oggetti confezionati sotto gli zar russi con la malachite degli Urali. Come pigmento, sembra sia stato usato piuttosto raramente in età egizia e classica (era forse la "chrysocolla" menzionata da Teofrasto, Vitruvio e Plinio). Non è abbondante neanche nella pittura del Medioevo e Rinascimento, probabilmente per il suo scarso potere coprente, che rende necessario macinare solo grossolanamente il minerale per ottenere un verde sufficientemente intenso, e per il fatto che in olio e resina reagisce col legante per dare oleati e resinati soggetti ad alterazioni cromatiche (imbrunimenti).

Il campione raffigurato proviene dal Tsumeb Otawi, Namibia. È conservato nel Museo di Mineralogia del Dipartimento di Mineralogia e Petrologia dell'Università di Padova.

Terra verde (Celadonite)

La terra verde (Fig. 11) è il pigmento verde naturale più comune e importante dell'antichità. Esso può corrispondere a due distinti minerali: la glauconite e la celadonite. Si tratta in ambedue i casi di fillosilicati complessi; il primo, monoclino, è più frequente in natura, ed è costituito da un silico-alluminato idrato di potassio, calcio, sodio, ferro ferroso e ferrico e magnesio che si trova in rocce sedimentarie di origine marina; il secondo è analogo al primo, ma si forma sia in ambienti sedimentari che in cavità basaltiche. Quest'ultimo è il caso della famosa celadonite del Monte Baldo, conosciuta come "terra verde de Verona" nel tardo Medioevo e nel Rinascimento. Ambedue i minerali sono noti fin dall'antico Egitto; i Romani li identificavano col termine di "terra viridis". Le terre verdi sono stabili in tutte le tecniche, incluso il buon fresco; sono largamente usate anche in pittura di cavalletto: nei Primitivi si trovano impiegate caratteristicamente nel cosiddetto "verdaccio" degli incarnati.

Il campione raffigurato proviene dal Monte Baldo (Brentonico, Verona). È conservato nel Museo di Mineralogia del Dipartimento di Mineralogia e Petrologia dell'Università di Padova.

BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE SUI PIGMENTI

- A. CORSO - R. MUGELLES - G. ROSATI (a cura di), *Gaio Plinio Secondo, Storia Naturale, V: Mineralogia e Storia dell'Arte*, Torino 1988.
- A. WALL THOMAS, *Colors from the earth*, New York 1980.
- D.V. THOMPSON, *The materials and techniques of Medieval painting*, New York 1956.
- H. BÉARAT - M. FUCHS - M. MAGGETTI - D. PAUNIER, (eds.), *Roman Wall Painting, Materials, Techniques, Analysis and Conservation*, Proceedings of the International Workshop, Fribourg 1997.
- H. KÜHN, *Lead-tin yellow*, "Studies in Conservation", 13 (1968), 1, 7-33.
- H. KÜHN, *Verdigris and copper resinate*, "Studies in Conservation", 15 (1970), 1, 12-36.
- H. KÜHN - H. ROOSENRUNGE - R.E. STAUB - M. KOLLER, *Farbmittel Buchmalerei, Tafel-und Leinwandmalerei*, I, Stuttgart 1984.
- H.P. SCHRAMM - B. HERLING, *Historische Malmaterialien und Möglichkeiten ihrer identifizierung*, Dresden 1983.
- J. PLESTERS, *Ultramarine Blue, Natural and Artificial*, "Studies in Conservation", 11 (1966), 2, 62-91.
- L. LAZZARINI, *Il colore nei pittori veneziani tra il 1480 e il 1580*, in *Studi Veneziani*, supplemento n. 5 del "Bollettino d'Arte", Roma 1983, 135-144, + 7 tavv. ft.
- L. LAZZARINI, *Uno studio del colore e di altri materiali componenti*, in H. BRECOULAKI, *L'esperienza del colore nella pittura funeraria dell'Italia pre-romana, V-III secolo a.C.*, (Materiae), Napoli 2001, 76-98.
- M. MATTEINI - A. MOLES, *La chimica del restauro: i materiali dell'arte pittorica*, Firenze 1989.
- Pigments & Colorants de l'Antiquité et du Moyen Age*, Paris 1990.
- R. ASHOK (ed.), *Artists' Pigments. A Handbook of Their History and Characteristics*, 2, New York 1993.
- R.D. HARLEY, *Artist's pigments, c. 1600-1835*, London 1982.
- R.J. GETTENS - G.L. STOUT, *Painting Materials: a short encyclopedia*, New York 1966.
- R.J. GETTENS - E.W. FITZHUGH, *Azurite and Blue Verditer*, "Studies in Conservation", 11 (1966), 2, 54-61.
- R.J. GETTENS - E.W. FITZHUGH, *Malachite and Green Verditer*, "Studies in Conservation", 19 (1974), 1, 2-23.
- R.J. GETTENS - H. KÜHN - W.T. CHASE, *Lead White*, "Studies in Conservation", 12 (1967), 4, 125-139.
- R.J. GETTENS - R.L. FELLER - W.T. CHASE, *Vermilion and Cinnabar*, "Studies in Conservation", 17 (1972), 2, 45-69.
- R.J. GETTENS - E.W. FITZHUGH, *Calcium carbonate whites*, "Studies in Conservation", 19, (1974), 157-184.
- R.L. FELLER (ed.), *Artists' Pigments. A Handbook of Their History and Characteristics*, 1, New York 1986.
- S. AUGUSTI, *I colori pompeiani*, Roma 1967.