

G. D'Anna ■ S. Marconi ■ C. Merucci
M. L. Papini ■ L. Traversi

PREPARAZIONE E FINITURA DELLE OPERE PITTORICHE

MATERIALI E METODI

***Preparazioni e imprimiture - Leganti
Vernici - Cornici***

A cura di Corrado Maltese

MURSIA

Stefano Marconi
PREPARAZIONI
E IMPRIMITURE DEI DIPINTI
SU TAVOLA E TELA:
MATERIALI, METODI E STORIA

Introduzione

Con il termine «preparazione» (inglese: *ground*; francese: *préparation* o *enduit*) si intende definire i primi strati applicati al supporto per ottenere una superficie idonea a ricevere i pigmenti pittorici. Gli strati preparatori hanno molta importanza per la durata della struttura materiale, per le caratteristiche della «tessitura» pittorica e anche per la conservazione dei rapporti cromatici nei dipinti.

Le proprietà più significative della preparazione sono essenzialmente il giusto grado di assorbimento del legante, per garantire la coesione degli strati pittorici; l'elasticità, per reggere ai movimenti di dilatazione e contrazione del supporto causati dalle variazioni di temperatura; l'impermeabilità, per non assorbire l'umidità.

Quando la preparazione è realizzata attraverso la sovrapposizione di diversi strati, nella letteratura tecnica più recente è invalsa la consuetudine di distinguere gli strati inferiori, che corrispondono alla preparazione propriamente detta e le cui caratteristiche principali sono la ruvidezza, la granulosità e il maggiore spessore, dallo strato superiore, più sottile, spesso liscio e uniforme, detto «imprimitura», la cui funzione è di «base ottica» per le tinte da applicare successivamente.¹

Quindi con il termine imprimitura (inglese: *priming*; francese: *couche d'impression* o *imprimure*) si intende indicare prevalentemente lo strato di rifinitura della preparazione che permette di ottenere una stesura agevole delle pennellate e di conferire agli strati pittorici una colorazione di base trasparente o opaca.²

¹ Uno studio generale sulle preparazioni dei dipinti è stato compiuto da HENDY, P.-LUCAS, A.S., *The Ground in Pictures*, in «Museum», 1968, XXI, pp. 266-276. Rimangono importanti le notizie storico-tecniche ricavabili in EASTLAKE, C.L., *Methods and Materials of Painting of the Great Schools and Masters* (London, 1847), New York, Dover Publications, 1960, in particolare cfr. vol. I, pp. 369-414 e in MERRIFIELD, M.P., *Original Treatises on the Arts of Painting* (London, 1849), New York, Dover Publications, 1967, vol. I, pp. CCLXXXI-CCXCIII. Cfr. anche ROSA, L.A., *La tecnica della pittura*, Milano, Società Editrice Libreria, 1937. Per le proprietà fisiche e chimiche dei materiali impiegati cfr. MATTEINI, M.-MOLES, A., *Tecniche della pittura antica: le preparazioni del supporto*, in «Kermes», 1989, II, n. 4, pp. 49-62.

² Il vocabolo «imprimitura» compare per la prima volta nella descrizione fatta da Leonardo di una complessa ricetta di come preparare i supporti lignei su cui dipingere: «A preparare il legna-

L'imprimatura fortemente colorata, con legante oleoso e applicata sulla preparazione gessosa oppure direttamente sul supporto, è chiamata anche «mestica». Nel *Vocabolario toscano delle arti del disegno* (1681), Baldinucci così definisce infatti la mestica: «Composto di diverse terre e colori macinati con olio di noce o di lino, serve per dare alle tele o tavole che si vogliono dipignere, e dicesi anche dagli artefici imprimatura».³

In ogni modo, al di là dei componenti materiali specifici, il significato di imprimatura o mestica è tradizionalmente esteso a indicare tutte le fasi operative preliminari alla stesura degli strati pittorici, compresa la preparazione a gesso e colla.

A partire dalla metà del secolo XIX, contemporaneamente allo sviluppo della produzione industriale e del commercio di materiali artistici, le tecniche pittoriche del passato divengono oggetto di più approfondita analisi storica. La riscoperta e l'esame filologico delle fonti letterarie e documentarie, l'attività pratica dei restauratori, le prime indagini scientifiche condotte sui dipinti e le stesse ricerche sperimentali di alcuni artisti permettono di acquisire una prima sufficientemente organica conoscenza anche delle tecniche di esecuzione nelle varie epoche delle preparazioni di tavole o tele su cui dipingere.

Dagli anni '50 si assiste a un'applicazione sempre più estesa delle tecniche di analisi scientifica nel campo delle opere d'arte. Riguardo all'argomento specifico delle preparazioni e imprimiture, notevole importanza hanno assunto le indagini ottiche con microscopio e le indagini chimiche, condotte su sezioni di campioni prelevati ortogonalmente rispetto alla superficie dei dipinti (*cross-sections*).⁴ Si tratta in realtà di tecniche distruttive che richiedono un prelievo del materiale, il quale, sia pure molto ridotto, generalmente non è inferiore a un diametro di mm 0,5. In compenso le analisi stratigrafiche dan-

me per dipingere su. Il legno sarà d'arcipresso o pero o sorbo o noce, il quale salderai con mastico e trementina seconda destillata e biacca o vuoi calcina, e metti il telaio in modo che possa crescere e discrescere secondo l'umido o secco. Dipoi li dà con acquavite che vi sia dentro dissoluto arsenico o solimato 2 o 3 volte; di poi dà olio di lino bollito in modo penetri per tutto e, innanzi si freddi, fregalo bene con un panno in modo parrà asciutto, e dalli di sopra vernice liquida e biacca colla stecca, poi lava con orina quando è asciutta. E poi spolverizza e profila il tuo disegno sottilmente e dà di sopra l'imprimatura di 30 parti di verderame e una di verderame e 2 di giallo» (Codice A, fol. 1a, 1492 c., Parigi, Institut de France). Il testo è riprodotto in RICHTER, J.P., *The Literary Works of Leonardo da Vinci*, London, Phaidon, 1883, vol. I, n. 628. Per facilitare la lettura si sono compiuti alcuni interventi nella grafia e nella punteggiatura dell'originale. Sull'introduzione delle imprimiture colorate nel XVI secolo e la loro diffusione nella pittura fiammingo-olandese cfr. MIEDEMA, H.-MEIJER, B., *The Introduction of Coloured Ground in Painting and its Influence on Stylistic Development, with Particular Respect to Sixteenth-Century Netherlandish Art*, in «Storia dell'arte», 1979, n. 35, pp. 79-98.

³ BALDINUCCI, F., *Vocabolario toscano delle arti del disegno*, Firenze, per Santi Franchi al segno della Passione, 1681, alla voce *Mestica*.

⁴ Riguardo a questi metodi d'indagine, cfr. PLESTERS, J., *Cross-sections and Chemical Analysis of Paint Samples*, in «Studies in Conservation», 1956, n. 2, pp. 110-157; ID., *Photomicrographs of Cross-sections of Paint and Ground Samples*, in «Museum», 1968, XXI, pp. 257-265, in cui sono analizzate le *cross-sections* di 22 frammenti prelevati da dipinti conservati alla National Gallery di Londra.

no la possibilità di conoscere e analizzare i materiali costitutivi e le tecniche di esecuzione di tutti gli strati pittorici, comprese le preparazioni, fornendo elementi e indicazioni a volte insostituibili per successivi interventi di restauro.

Dati significativi sono ottenuti anche con analisi di tipo non distruttivo, per esempio mediante tecniche fotografiche speciali e radiografiche. Vanno inoltre ricordati i contributi che oggi possono fornire le analisi di fluorescenza X (XRF) dispersive in energia,⁵ le quali consentono di differenziare e determinare in modo semiquantitativo gli elementi chimici di un pigmento pittorico in tutte le sue stratificazioni fino alla preparazione.

⁵ SCIUTI, S., *Tecniche di analisi non distruttive per lo studio delle opere d'arte*, Roma, Bagat-Libri, 1989.

I. Principali componenti delle preparazioni

Le preparazioni dei dipinti su tavola e su tela sono generalmente costituite da adesivi a base di colle animali e da sostanze minerali di colore bianco a base di calcio, quali il gesso (solfato di calcio biidrato) e la creta bianca (carbonato di calcio).

Prendendo in considerazione i luoghi di provenienza e la disponibilità dei materiali, nella pittura europea sia medievale sia moderna è possibile distinguere due aree geografiche. Infatti, nei paesi mediterranei come l'Italia, la Spagna e la Provenza, per eseguire gli strati preparatori gli artisti hanno impiegato il gesso, mentre nell'Europa centrale e settentrionale (Paesi Bassi, Germania, Francia del Nord, Inghilterra) è stata utilizzata la creta bianca.

Oggi, «preparazione a gesso» ha un significato piuttosto ampio e comprende estensivamente tutte le preparazioni in cui il materiale inerte è di colore bianco. Oltre al solfato e al carbonato di calcio, sono infatti utilizzati anche il carbonato basico di piombo (biacca o bianco di piombo) e l'ossido di zinco e di titanio.

I.1. Le colle animali

La colla animale è il prodotto di idrolisi del collagene, cioè del costituente proteico contenuto nelle pelli, nei tessuti connettivi e nelle ossa degli animali.¹

Per le preparazioni dei dipinti si adoperano soprattutto le colle derivate dalle pelli e dalle cartilagini di capretti, normalmente chiamate colle forti, o da ritagli di cartapeccora.

Già nei ricettari medievali vi è la descrizione dei modi di lavorazione delle materie, i cui principali costituenti sono i residui dei macelli e delle concerie. Il materiale greggio delle parti animali descritte era innanzitutto sottoposto a lavaggio in acqua corrente in modo da eliminare il più possibile le impurità.

¹ Per la descrizione delle caratteristiche delle colle e dei metodi di produzione si è fatto riferimento soprattutto a VILLAVECCHIA, V., *Nuovo dizionario di merceologia e chimica applicata*, Milano, U. Hoepli, 1973-77; aggiornamento di EIGENMANN, G.; tomo III, alla voce *Colla di pelle e di ossa*; tomo IV alla voce *Gelatina*.

Seguiva la cottura del materiale entro caldaie fino al raggiungimento della consistenza gelatinosa desiderata, che era verificata versandone una piccola quantità su un piatto e lasciandola raffreddare. Gli estratti acquosi venivano quindi filtrati, travasati in appositi recipienti bassi e larghi, e lasciati a rassodare, di solito per una notte. La mattina seguente i blocchi di gelatina erano tagliati a forma di pani o in pezzi rettangolari e posti ad essiccare su stuoie in luogo ventilato.²

I procedimenti industriali ovviamente hanno determinato notevoli modifiche nella produzione delle colle, anche se le fasi di lavorazione sono in parte analoghe a quelle descritte negli antichi ricettari ad uso degli artigiani e degli artisti. Esse infatti possono essere così brevemente sintetizzate: 1) pretrattamento del materiale greggio con latte di calce; 2) lavaggio; 3) cottura; 4) filtrazione e concentrazione sotto vuoto; 5) raffreddamento e taglio dei blocchi di gelatina; 6) essiccamento.

Attualmente le colle di pelle animale sono disponibili in commercio in numerose forme. I più utilizzati per fini artistici sono i prodotti secchi, in forma granulata, e solidi, in forma di sottili tavolette, che, se conservati in modo adeguato, si mantengono molto a lungo senza perdere le proprietà adesive. I prodotti liquidi e semisolidi sono, invece, meno convenienti o inadatti a questo scopo a causa dell'aggiunta di acidi per prolungare le capacità di adesione delle colle.

Sciolta in acqua calda, la colla di pelle stabilisce un efficace legame adesivo con il supporto. Il rapporto colla-acqua è molto importante per determinare la resistenza della colla. Nelle mestiche a base di gesso, una soluzione troppo densa provoca tensioni e facilita la formazione di screpolature, mentre una soluzione eccessivamente diluita forma uno strato molto assorbente e fragile, che tende a ridursi in polvere.

I.2. Il gesso

Per gesso o solfato di calcio ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) si intende generalmente sia il minerale sia il prodotto ottenuto da questo per calcinazione.³

Si presenta in natura sotto varie forme, ad esempio: in cristalli prismatici, che si sfaldano facilmente in sottili lamine, come la selenite; in masse fibrose, di aspetto setaceo, come la sericolite; in masse granulari, compatte, simili al marmo nell'aspetto ma più tenere e trasparenti, come l'alabastro.

² Sui modi di produzione artigianale delle colle a fini artistici, cfr. in particolare CENNINI, C., *Il libro dell'arte*, a cura di F. Brunello, Vicenza, Neri Pozza, 1971, capp. CV-CXII, pp. 111-117; PREVIATI, G., *La tecnica della pittura* (1905), Milano, SugarCo, 1990, pp. 213-215 (per le imprimiture si veda alle pp. 216-219).

³ Cfr. VILLAVECCHIA-EIGENMANN, *Nuovo dizionario...*, cit., tomo IV alla voce *Gesso*.

La pietra da gesso, riscaldata, si riduce in polvere e, disidratandosi, acquista proprietà leganti se mescolata con acqua. Il minerale è cotto a temperatura stabile per ridurre in parte o eliminare interamente l'acqua di cristallizzazione. Le differenti caratteristiche che il prodotto assume sono dovute alle diverse temperature di cottura.

Riscaldando il gesso fra i 120° e i 180°, esso si trasforma in solfato di calcio semiidrato ($\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$). In tal modo si ottiene il cosiddetto gesso «per stucchi» o «da modellare» che, impastato con acqua (circa il 25% di acqua rispetto al peso del gesso), si dilata leggermente, si indurisce e fa presa, formando una massa cristallina compatta di biidrato ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$).

Riscaldato a più alte temperature, il gesso perde tutta l'acqua di cristallizzazione e si trasforma in solfato di calcio anidro, detto anidrite (CaSO_4). Se ottenuta con una temperatura di cottura superiore ai 300°, l'anidrite combina soltanto debolmente con l'acqua e non fa presa o si indurisce assai lentamente.

Alla fine del XIV secolo, Cennino Cennini distingue due generi di gesso per l'esecuzione degli strati preparatori tra supporto e strati pittorici: il «gesso grosso» e il «gesso sottile». È una distinzione che in seguito si ritrova spesso nella letteratura tecnica. Rispecchia le pratiche operative impiegate nelle botteghe artistiche toscane del Trecento e successivamente a lungo adottate per l'«ingessatura» di supporti lignei.

Il primo termine indica la pietra da gesso polverizzata e setacciata che, dopo la cottura, è impastata non con acqua, ma con colla animale. Essa ricristallizza così più lentamente e assume una consistenza piuttosto grossolana, che però ha maggiore resistenza e durata.

Il secondo termine indica la pietra da gesso cotta, macinata molto finemente e spenta in acqua, cioè posta a macerare per un lungo periodo di tempo. In questo modo le particelle sono tenute separate e non solidificano successivamente in una massa compatta. Il prodotto viene quindi lasciato essiccare. Di granulometria molto sottile, è comunemente chiamato «gesso da oro» o «da doratori». Cennini ricorda che era venduto a forma di pani nelle botteghe degli speziali (cap. CXVI).

L'espressione del Cennini «poi abbi gesso grosso, cioè volteriano» (cap. CXV), ci informa inoltre che la pietra da gesso utilizzata di preferenza era l'alabastro, molto diffuso nelle zone di Volterra e in numerosi giacimenti della Toscana. L'autore non fa però menzione della fase preliminare della calcinazione del minerale. Baldinucci, erede della tradizione artistica toscana, nel *Vocabolario toscano delle arti del disegno* (1681), dice che la pietra da gesso era preventivamente sottoposta a cottura. Egli infatti così definisce il «gesso da oro»: «Una sorta di gesso sottilissimo e delicato, fatto d'alabastro cotto, e chiamasi anche gesso di Volterra, perché quivi se ne fa in abbondanza. Ser-

⁴ CENNINI, C., *op. cit.*, capp. CXV-CXVII, pp. 120-123.

ve per dorare e dipingere, stendendolo prima sopra la tavola o altra superficie che dovrà essere dorata o dipinta».⁵

Fino alla seconda metà del XIX secolo la calcinazione del gesso avveniva in modo più o meno difettoso, poiché vi erano grosse difficoltà nel controllo della temperatura dei forni. L'impossibilità di mantenere costante la temperatura adeguata provocava una cottura spesso ineguale del gesso naturale, che così veniva ad essere costituito da una miscela di anidrite e di solfato di calcio biidrato.

Nel 1954 due studiosi statunitensi hanno pubblicato i risultati delle loro ricerche volte a individuare qualitativamente e quantitativamente, mediante analisi chimiche e fisiche, i minerali di solfato di calcio presenti nelle preparazioni di dipinti italiani conservati in alcuni musei americani e inglesi.⁶ La pietra da gesso contenuta nelle preparazioni esaminate di trenta dipinti su tavola delle scuole fiorentina, senese e umbra, eseguiti tra il XIV e il XVI secolo, è composta sia di solfato di calcio biidrato sia di anidrite, presenti in varie proporzioni. La compresenza dei due elementi è dovuta, secondo gli autori, proprio alla mancanza del controllo della temperatura durante la cottura del minerale. Invece, i dieci dipinti esaminati di scuola veneziana, delle stesse epoche, hanno preparazioni in gesso presente sotto forma solo di solfato di calcio biidrato.

Di recente, nella relazione tecnica di restauro di un dipinto di Cima da Conegliano, è affermata l'ipotesi che a Venezia e nel territorio veneto fosse pratica comune «ingessare» i supporti su cui dipingere con pietra da gesso naturale, ridotta in polvere e mescolata con colla animale.⁷

I.3. La creta bianca

Nelle fonti classiche, ad esempio in Plinio e Vitruvio, il termine creta comprende tutti i materiali naturali di argilla e di terre silicee, di vario colore e natura, destinati a differenti applicazioni (per ceramiche e laterizi, per uso medico, come colori per la pittura, ecc.).⁸

Nel linguaggio comune odierno con la voce creta si indica per estensione qualsiasi sostanza naturale calcareo-argillosa costituita da carbonato di calcio e silicati, presenti in varie proporzioni. Si passa così da prodotti di carbonato di calcio con impurezze di silice solo in quantità molto tenue (che non supera

⁵ BALDINUCCI, F., *Vocabolario toscano...*, cit., alla voce *Gesso da oro*.

⁶ GETTENS, R.J.-MROSE, M.E., *Calcium Sulphate Minerals in the Grounds of Italian Paintings*, in «Studies in Conservation», 1954, n. 1, pp. 174-189.

⁷ DUNKERTON, J.-ROY, A., *The Technique and Restoration of Cima's «The Incredulity of S. Thomas»*, in «National Gallery Technical Bulletin», 1986, X, p. 5.

⁸ AUGUSTI, S., *Sulla «creta» degli antichi*, in «Rendiconti dell'Accademia di archeologia, lettere e belle arti di Napoli», 1962, XXXVII, pp. 129-132.

l'1,5-2%) a prodotti costituiti essenzialmente da silicati, come il caolino e le argille di vario colore (le ocre rosse e gialle sono argille colorate con ossidi di ferro).

In un moderno dizionario di merceologia e chimica applicata come il Villavecchia-Eigenmann, con il vocabolo creta si designa invece esclusivamente il prodotto costituito dal carbonato di calcio (CaCO_3) che deriva dai depositi naturali di detriti calcarei, formati in gran parte dai resti fossili di protozoi animali quali i foraminiferi o i radiolari.⁹ In numerosi testi scientifici, per non confondere la creta propriamente detta con le terre e le argille, sono adoperati i vocaboli equivalenti francese (*craie*) o inglese (*chalk*).

La creta è un calcare tenero dal colore bianco più o meno puro, morbido, poroso, molto friabile e riducibile in polvere sottilissima. Si trova nelle regioni costiere della Germania del Nord, della Danimarca e dell'Inghilterra (soprattutto a Dover), ma la più adatta a fini artistici è considerata la creta proveniente dalle zone costiere del Nord della Francia, comunemente conosciuta come «Bianco di Parigi», «di Meudon» o «di Champagne».

Il minerale è inizialmente ridotto in polvere e poi stemperato in acqua. Viene successivamente decantato più volte, sottoponendolo a numerose liscivazioni con acqua, e infine lasciato ad essiccare in larghi recipienti. Lo strato superiore più vicino alla superficie è il prodotto più fine e di colore bianco più puro (*whiting*).

Il carbonato di calcio (*chalk* o *whiting*) mescolato con colla animale è impiegato fin dall'epoca medievale per le preparazioni dei dipinti nei paesi dell'Europa centrale e settentrionale. Il procedimento è simile a quello seguito in Italia e in Spagna, nonostante il materiale inerte sia diverso. Gli strati preparatori sono generalmente due e di una notevole consistenza, ma più sottili di quelli a base di gesso.¹⁰

Talvolta altri pigmenti bianchi come la biacca e, più tardi, l'ossido di zinco sono mescolati con il carbonato di calcio per ottenere un colore più denso e bianco.

II. Preparazione dei dipinti su tavola

Durante il periodo di massima affermazione della pittura su tavola, che va dal XIII al XVI secolo, gli ingredienti e le tecniche esecutive degli strati preparatori su supporti lignei non subiscono modificazioni apprezzabili.

Numerosi ricettari medievali contengono utili indicazioni su come ottenere una superficie adatta a ricevere i colori. I precetti operativi descritti in modo esteso e particolareggiato da Cennino Cennini nel *Libro dell'arte*¹ testimoniano l'importanza conferita a questa fase operativa dagli artisti. La qualità degli ingredienti impiegati, l'accuratezza della loro preparazione e la bontà dell'applicazione favorivano infatti l'esecuzione pittorica e garantivano la conservazione dei dipinti nel tempo.

Il modo di preparare i supporti lignei è stato così uniforme che le prescrizioni tecniche date da Cennini possono indicare in modo sufficientemente comprensivo i procedimenti adottati nelle botteghe degli artisti soprattutto in Italia e negli altri paesi mediterranei.

Veniamo ora all'analisi del procedimento.

Per la preparazione a gesso e colla di una tavola sono necessarie tre fasi esecutive: 1) applicazione di un sottile strato di colla animale; 2) intelaggio del supporto; 3) stesura degli strati preparatori a gesso e colla.

II.1. Incollaggio

La colla animale, in forma di prodotto solido, è lasciata a mollo per una notte in un recipiente con una quantità d'acqua sufficiente a coprirla. Una proporzione indicativa dei due ingredienti è di 70 g di colla animale in un litro d'acqua. La colla assorbe l'acqua e si dilata notevolmente, aumentando il proprio volume di circa tre volte. Il recipiente che contiene la colla e l'acqua è quindi riscaldato a fuoco lento o a bagnomaria fino alla completa dissoluzione del prodotto. È necessario soltanto poco tempo, e occorre prestare at-

⁹ VILLAVECCHIA-EIGENMANN, *Nuovo dizionario...*, cit., tomo III alla voce *Creta*.

¹⁰ Sulla preparazione e sull'impiego in pittura della creta bianca, cfr. GETTENS, R.J.-FITZ-HUGH, E.W.-FELLER, R.L., *Calcium Carbonate Whites*, in «Studies in Conservation», 1974, n. 19, pp. 158-161.

¹ CENNINI, C., *op. cit.*, pp. 114-125.

tenzione a non far assolutamente bollire la colla, altrimenti perderebbe le sue proprietà adesive.

Dopo aver verificato che le caratteristiche di fluidità e scorrevolezza siano quelle desiderate, si stendono sul supporto con un pennello morbido fino a quattro mani del prodotto così ottenuto, lasciando sempre asciugare la superficie nell'intervallo che intercorre tra l'applicazione di uno strato e quella successiva. È necessario non impregnare completamente il supporto, bensì stendere il liquido senza esercitare molta pressione, usando la punta del pennello. Una o più mani di colla non costituiscono infatti uno strato preparatorio, ma servono ad assicurare il legame tra supporto e preparazione gessosa.

II.2. Intelaggio

Soprattutto nei paesi mediterranei, tra il XIII e il XVI secolo, era consuetudine ricoprire le tavole con strisce di tela sottile, in genere di lino vecchio, per salvaguardare il più possibile la preparazione gessosa dai movimenti naturali del legno e prevenire così eventuali spaccature. Le strisce sono talvolta applicate solo sulle giunture delle assi, in altri casi l'operazione è estesa a tutta la superficie del supporto, disponendo le tele nel senso della lunghezza.

Le liste di tela vengono prima immerse nella soluzione di colla animale, poi applicate sui pannelli leggermente inumiditi di colla. Il tessuto è spianato con le mani dal centro verso i lati, in modo da eliminare ogni protuberanza o piega esistente e ottenere una perfetta adesione alla tavola.

Mentre Cennini e Vasari prescrivono l'uso di liste di tela di lino, Teofilo considera il cuoio come il materiale più adatto per questa operazione e consiglia di servirsi del lino solo nel caso in cui non si avesse a disposizione il cuoio. Comunque non è mai stato finora riscontrato l'uso di quest'ultimo applicato alle tavole da dipingere. Contemporaneamente alle tele di lino e anche di canapa sono invece utilizzate strisce di pergamena su tutto il supporto o solo nelle zone di giunzione delle assi con funzione di rinforzo; e proprio alla pergamena si è ipotizzato che Teofilo faccia riferimento quando parla del cuoio.²

Tuttavia la pergamena col tempo si indurisce e si accartocchia provocando danni sia alla preparazione sia agli strati pittorici. Per questo il suo impiego è stato limitato e dal XIV secolo scompare quasi del tutto.

L'usanza di incollare la tela sulle tavole risale a tempi molto antichi. Si è potuto accertare che già in epoca ellenistica e tardoromana, in alcuni ritratti ritrovati in Egitto vi sono tele applicate sulle tavole e spesso, sopra di esse,

² MARETTE, J., *Connaissance des Primitifs par l'étude du bois*, Paris, Éditions A. & J. Picard, 1961, p. 149.

preparazioni a gesso e colla su cui dipingere.³ La tradizione classica si trasmette quindi all'Alto Medioevo. A Roma i frammenti dell'immagine del Salvatore nel sacrario del Sancta Sanctorum e dell'icona di S. Francesca Romana dimostrano che originariamente i due dipinti erano stati eseguiti su tela applicata al legno. Con il medesimo procedimento e senza preparazione alcuna fra il colore e la tela incollata sulla tavola, è stata compiuta la *Madonna della Clemenza* conservata in Santa Maria in Trastevere.⁴

Dal XV secolo si diffonde la consuetudine di applicare solo nelle zone di connessione dei pannelli e sopra i nodi e le irregolarità del legno liste di tela di lino o sfilacciate di stoppa e di canapa.

II.3. Ingessatura

In generale si può dire che la stesura del gesso sul supporto ligneo avviene in due fasi. La prima corrisponde all'applicazione di uno strato del cosiddetto «gesso grosso», di notevole solidità e consistenza, ma la cui superficie, piuttosto ruvida, non è adatta a ricevere i colori. La sua funzione è di separare il dipinto dal supporto e di proteggerlo dai movimenti di contrazione e dilatazione del legno. La seconda fase corrisponde all'applicazione di diverse mani di «gesso sottile» e ha la funzione di «rifinitura» della preparazione. Permette infatti di ottenere una superficie omogenea di grande bianchezza e levigata «a modo d'avorio», come ricorda lo stesso Cennini, che consente una stesura fluida e scorrevole delle tinte.

Quanto alla distinzione e a una più approfondita descrizione dello stato del gesso — «grosso» e «sottile» — vedasi il cap. I, par. 2.

La prima operazione dunque è di preparare lo strato di «gesso grosso».

Si prende del gesso cotto, già purgato e setacciato, e lo si macina con colla animale, della stessa qualità di quella impiegata per il preliminare incollaggio della tavola, allungata di circa un terzo d'acqua calda. Si mescola il prodotto fino a ottenere una pasta piuttosto densa. Inizialmente, servendosi di una spatola, si applica sulla superficie della tavola un primo spesso strato della miscela, rendendolo il più possibile liscio e uniforme. Si riscalda poi una certa quantità di gesso macinato finché si scioglie e se ne applicano altre due

³ COCHE DE LA FERTÉ, E., *Les portraits romano-égyptiens du Louvre*, Paris, Éditions des Musées Nationaux, 1952; cfr. RUDEL, J., *Le problème du support dans l'histoire de la peinture*, in «L'information d'histoire de l'art», 1962, VII, p. 160 e nota 2.

⁴ AA.VV., *Il restauro della Madonna della Clemenza*, in «Bollettino dell'Istituto centrale del restauro», 1964, n. 41-44. Riguardo alla controversa datazione dell'icona, cfr. BERTELLI, C., *La Madonna di Santa Maria in Trastevere. Storia iconografica stile di un dipinto romano dell'ottavo secolo*, Roma, 1961, che la attribuisce agli inizi dell'VIII secolo, e ANDALORO, M., *La datazione della tavola di S. Maria in Trastevere*, in «Rivista dell'Istituto nazionale di archeologia e storia dell'arte», 1972-73, n.s., XIX-XX, pp. 139-215, che invece la anticipa alla seconda metà del VI secolo.

o tre mani sul piano. Si lascia quindi essiccare per due o tre giorni. Infine si eliminano le eventuali asperità con un raschiatoio a forma di lamina. Anche dopo la levigatura, però, il piano rimane ruvido. È perciò necessario applicare del gesso di granulazione più fine che conferisca alla superficie l'uniformità e l'elasticità necessarie.

La seconda operazione consiste nell'applicare il «gesso sottile».

Innanzitutto lo si impregna d'acqua e lo si macina molto finemente su una lastra di pietra con un pestello. Si pone quindi il gesso macinato in un panno e lo si sprema con forza in modo da eliminare la maggior quantità possibile d'acqua. Si leva il gesso dal panno e lo si taglia con un coltello in sottili fette che vengono poste in un vaso, meglio se invetriato. Si versa nel recipiente una moderata quantità di colla animale (come in precedenza, ma in dose minore) e si mescola il gesso e la colla in modo accurato. Occorre aggiungere della colla fino a che l'impasto raggiunge la consistenza desiderata. Per verificare la giusta consistenza, basta prendere un pennello e rimestare. Se il movimento del pennello è scorrevole, l'impasto è mescolato al punto giusto. Affinché la miscela rimanga liquida, si pone il vaso in cui è contenuta in un altro vaso riempito d'acqua mantenuta a bollire, prevenendo però l'ebollizione dell'amalgama di gesso e colla che, bollendo, perderebbe le sue caratteristiche leganti. È necessario conservare una temperatura costante (45°) che permetta all'impasto di rimanere appena liquido durante tutta l'operazione. Si stende una prima mano della miscela con un pennello molto morbido e si strofina leggermente la superficie con un movimento circolare della mano, in modo da incorporare il gesso «sottile» insieme a quello «grosso». Dopo aver lasciato riposare il tutto per qualche minuto, sulla superficie non ancora completamente asciutta, si ripete l'applicazione del gesso caldo, questa volta solo con il pennello e anche fino a otto volte, alternativamente da sinistra a destra e dall'alto in basso. Si lascia quindi essiccare il gesso per almeno due giorni in un luogo arioso e riparato dal sole. Si cosparge infine uniformemente una sottile polvere di carbone, in modo da far emergere le eventuali protuberanze, che vengono eliminate prima con un raschietto uncinato e poi con un raschiatoio piano e stretto, adoperato con mano leggera. Il materiale eccedente è spazzato via con penne di gallina o d'oca.

Cennini descrive i procedimenti trecenteschi di tradizione giottesca, ma la doppia stratificazione delle preparazioni rimane norma pressoché generale della pittura su tavola, soprattutto nei dipinti di notevoli dimensioni.

È comunque possibile ottenere una buona preparazione su un supporto ligneo uniforme impiegando soltanto «gesso sottile».

Durante la seconda metà del XV secolo le preparazioni si riducono progressivamente di spessore. Ad esempio, quelle realizzate da Piero della Francesca,⁵ probabilmente influenzato dai metodi dei pittori fiamminghi, sono di

⁵ BRANDI, C., *Restauri a Piero della Francesca*, in «Bollettino dell'Istituto centrale del restauro», 1954, n. 17-18, p. 94.

notevole sottigliezza, come nella *Madonna di Senigallia* databile al 1474-78 (Urbino, Galleria Nazionale delle Marche).

La prassi tradizionale degli artisti dei paesi d'oltralpe è sostanzialmente analoga a quella degli artisti dei paesi mediterranei. Vi sono però alcune differenze. Ad esempio, l'espedito tecnico di applicare strisce di tela sul supporto è adottato nel XIV secolo, ma in modo non generalizzato, per essere poi completamente abbandonato all'inizio del secolo successivo. È inoltre da ribadire che la creta bianca, non il gesso, costituisce l'ingrediente solido delle preparazioni. Miscelata con colla animale è stesa in due o tre strati di spessore relativamente modesto, ma sufficiente a uniformare il supporto, soprattutto nei dipinti di scuola fiamminga. L'*Adorazione dell'Agnello mistico* (Gand, Saint-Bavon), dipinta da Jan van Eyck tra il 1430 e il 1432, ha ad esempio una preparazione dello spessore medio di appena 120-160 μ ($1 \mu = 0,001 \text{ mm}$).⁶

Quando uno dei componenti del legante pittorico è l'olio, gli artisti seguono l'accorgimento di stendere una sottile mano di colla animale o di resina diluita in un solvente organico, di solito sopra il disegno compositivo eseguito sulla preparazione, al fine di attenuare il grado di assorbimento del legante oleoso o isolare la base gessosa dalla pellicola pittorica. Infatti, quando la base è impregnata in modo eccessivo d'olio, ingiallisce e lascia gli strati pittorici troppo «magri», con scarsa capacità di adesione; inoltre i pigmenti divengono presto opachi e i rapporti cromatici del dipinto si alterano sensibilmente.

Già Cennini, riguardo alla tecnica della pittura a olio su muro, consiglia di passare una mano di colla o di resina sciolta in uovo: «Disegna con carbone la tua storia, e fermala o con inchiostro o con verdaccio temperato. Poi abbia un poco di colla bene innacquata. Ancora è miglior tempera tutto l'uovo sbattuto con lattificio del fico (=latte di fico) in una scodella; e metti in su'l detto uovo un migliuolo (= bicchiere) d'acqua chiara. Poi, o vuoi con ispugna o vuoi col pennello morbido e mozzetto, darne una volta per tutto il campo che hai a lavorare, e lascialo asciugare almen per un dí» (cap. XC). Dopo aver descritto il modo di preparare e applicare i colori a olio su muro, egli ricorda al pittore che volesse dipingere con tempera a olio su altro supporto di utilizzare lo stesso procedimento: «E per lo simile in ferro lavora, ogni pietra, ogni tavola, incollando sempre prima; e così in vetro, o dove vuoi lavorare» (cap. XCIV).⁷

Le analisi scientifiche condotte dagli anni '50 su importanti opere hanno dimostrato che i pittori d'oltralpe usavano applicare uno strato intermedio a base d'olio seccativo tra la preparazione e gli strati pittorici. Già nella seconda metà del XIV secolo, uno dei principali pittori della scuola boema, Teodorico da Praga, utilizza questo accorgimento tecnico nei dipinti su tavola per

⁶ COREMANS, P., *L'Agneau Mystique au laboratoire. Examen et traitement*, Anvers, De Sikkell, 1953, pp. 69-76.

⁷ CENNINI, C., *op. cit.*, cap. XC, pp. 98-99 e cap. XCIV, p. 102.

la cappella della Santa Croce nel castello di Karlstein (1360-65).⁸ In area fiamminga, durante il XV secolo, diventa prassi comune la stesura di un sottile film a base d'olio seccativo sopra lo strato di colla animale steso sulla preparazione, come nel polittico dell'*Ultima Cena* di Dierick Bouts (Lovanio, Saint-Pierre, 1464-67), oppure anche direttamente sulla preparazione, come nell'*Adorazione dell'Agnello mistico* di Van Eyck, sopra citata.⁹

Lo strato può essere traslucido e incolore, o solo leggermente colorato, oppure opaco se al legante è mescolata una quantità di pigmento che consente una stesura di colore coprente, eseguita in zone particolari o nella maggior parte della composizione. Nel primo caso la sua funzione prevalente è di «impermeabilizzare» la preparazione o di permettere solo un moderato assorbimento del legante oleoso in cui sono incorporati i materiali coloranti. Nel secondo caso, oltre che isolare la preparazione sottostante, l'imprimatura svolge un ruolo ottico, fornendo una colorazione di base agli strati pittorici. Il materiale colorante più utilizzato è il bianco di piombo, grazie alle sue proprietà coprenti e alle sue caratteristiche di durezza e resistenza. L'imprimatura a base di bianco di piombo e olio essiccativo fa da fondo e la sua superficie riflettente accresce l'intensità luminosa dei colori sovrapposti, ottenuti a velatura con stesure fluide e trasparenti.

Le formule tecniche di origine fiamminga si diffondono in Italia intorno alla metà del XV secolo.

Lo si può desumere, tra l'altro, da un brano del *Trattato di Architettura* (c. 1464) di Filarete, figura rappresentativa dell'internazionalismo e della circolarità delle conoscenze su scala europea nel Quattrocento, il quale dà prescrizioni tecniche sul dipingere a olio: «Prima sulla tua tavola ingessata, o veramente in muro che sia, la calcina vuole essere secca; prima il legno ingessato e ben pulito, e che tu gli dia una mano di colla, e poi una mano di colore macinato a olio: s'ella è bianca, è buona; e anche fusse altro colore, non monta niente che colore sia».¹⁰

La ricetta di questo procedimento è seguita nelle scuole pittoriche sia dell'Italia centrale sia venete e lombarde. Si tratta di esperienze analoghe finalizzate però a esiti formali diversi.

La medesima soluzione tecnica è adottata, ad esempio, dall'umbrino Perugino, dall'urbinate Raffaello e dal fiorentino Michelangelo nell'unico suo dipinto portato a termine su supporto mobile. Le indagini scientifiche condotte sul *Tondo Doni* (Firenze, Uffizi, 1504-06) prima del restauro dell'opera hanno dimostrato che Michelangelo ha applicato su una preparazione gessosa di

⁸ HAMSÍK, K.-TOMEK, J., *Malirská technika Mistra Theodorika (Painting Technique of Master Theodoricus)*, in «Umeni», 1984, XXXII, pp. 377-387.

⁹ COREMANS, P.-GETTENS, R.J.-THISSEN, J., *Contribution à l'étude des Primitifs Flamands, II. T.H. Bouts: Le Retable du Saint Sacrement*, in «Studies in Conservation», 1952, n. 1, pp. 8-26.

¹⁰ FILARETE, *Trattato di Architettura*, a cura di A.M. Finoli e L. Grassi, Milano, Il Polifilo, 1972, p. 669.

sottile granulazione, probabilmente coperta da uno straterello di colla animale, un'imprimatura di bianco di piombo incorporata in abbondante olio seccativo. Su questa superficie levigata, bianca e riflettente il pittore ha steso i colori in sottili strati e con rapidità, dato che il bianco di piombo ha la proprietà di essiccare velocemente.¹¹

In area veneziana seguono lo stesso procedimento Giovanni Bellini, per esempio in opere come le *Pale di San Giobbe* (Venezia, Gallerie dell'Accademia, c. 1487) e di *San Giovanni Crisostomo* (1513), e altri artisti veneti di formazione belliniana. Imprimature locali di biacca vi sono anche nella *Pala di Castelfranco* (c. 1505) di Giorgione.¹²

Dopo le analisi scientifiche condotte sul *Cenacolo* di Leonardo, si ritiene che l'artista abbia adottato una tecnica simile a quella della pittura su tavola per eseguire il dipinto murale nel refettorio del convento di S. Maria delle Grazie (1495-97). Infatti sull'intonaco è stesa una preparazione, prevalentemente composta da carbonato di calcio, che ha funzione analoga a quella delle imprimature applicate su supporti lignei e, tra preparazione e pellicola pittorica, vi è un sottile strato (15-20 μ) di bianco di piombo con presenza di olio e sostanze proteiche.¹³

Per attenuare l'eccessiva luminosità del fondo e il grado d'intensità dei colori, sono a volte impiegati altri pigmenti, in genere mescolati alla miscela di biacca e olio essiccativo. Tonalità chiare e intermedie con gradazioni cromatiche beige, rosate, grigie o anche brune sono prevalentemente adottate come colorazione di base dell'intero dipinto, ma più spesso solo in zone circoscritte della composizione, come in epoca medievale le preparazioni verdi ricoperte dai colori degli incarnati di matrice bizantina. Simili imprimature colorate costituiscono l'antecedente delle mestiche più scure realizzate soprattutto nei dipinti su tela dalla metà del XVI secolo.

Durante il XVI secolo e in epoca barocca le caratteristiche delle preparazioni su supporti lignei rimangono sostanzialmente immutate.

Nel Seicento, in Olanda e nelle Fiandre si conserva più che altrove la tradizione tecnica della pittura su tavola. Ingredienti, metodi di applicazione e funzione delle preparazioni sono generalmente quelli seguiti dai pittori fiamminghi dei primi decenni del Quattrocento.

In particolare, Rubens nei suoi dipinti su tavola adotta preparazioni bianche di piccolo spessore e utilizza la luminosità del fondo nelle numerose aree dipinte a strati sottili e trasparenti. Ad esempio, la preparazione della *Deposi-*

¹¹ Si vedano i contributi di BUZZEGOLI, E.-MATTEINI, M.-MOLES, A., in *Il Tondo Doni di Michelangelo e il suo restauro*, in «Gli Uffizi. Studi e Ricerche. 2». Firenze, Centro Di, 1985.

¹² LAZZARINI, L., *Lo studio stratigrafico della Pala di Castelfranco e di altre opere contemporanee*, in *La Pala di Castelfranco Veneto*, Milano, Electa, 1978, pp. 45-59; ID., *Il colore nei pittori veneziani tra il 1480 e il 1580*, in «Studi veneziani. Ricerche di archivio e di laboratorio». Supplemento n. 5 al «Bollettino d'Arte», 1983, pp. 135-144; in particolare tabella I.

¹³ BRAMBILLA BARCILON, P., *Il Cenacolo di Leonardo in Santa Maria delle Grazie. Storia, condizioni, problemi*, Milano, Olivetti, 1984, pp. 97-99.

zione dalla Croce (Anversa, Cattedrale di Notre-Dame, 1611-14) è composta da uno strato di creta bianca e colla animale imbevuto nella parte superiore d'olio essiccato. Il suo spessore è di circa 200 μ ; è invece di 300 μ negli scomparti laterali in cui sono raffigurate la *Visitazione* e la *Presentazione al tempio*.

Per attenuare la luminosità della superficie di fondo, lo strato preparatorio è tuttavia ricoperto da un'imprimatura di colore grigio, distesa non uniformemente su tutto il dipinto. Anche il timbro del colore ha un'intensità variabile da zona a zona. Il suo spessore è molto più sottile di quello della preparazione (10-40 μ). L'imprimatura è composta da bianco di piombo, creta bianca, nero animale diluiti in un legante acquoso e si evidenzia molto meno chiaramente negli scomparti laterali interni che nel pannello centrale e negli scomparti esterni. In certe zone lo spessore è talmente sottile e il colore così poco coprente da essere appena identificabile. Per questo l'intonazione generale di colore grigio del dipinto è più chiara e luminosa nelle portelle interne che nella tavola mediana.¹⁴

Dal XVI secolo l'impiego del legno come supporto passa decisamente in secondo piano. Le tecniche di esecuzione delle mestiche tendono così a uniformarsi a quelle adottate per le tele, e soprattutto nel nostro secolo, da quando cioè gli artisti hanno quasi completamente sostituito i pannelli di legno naturale con supporti lignei di produzione industriale, come il legno compensato, il cartone modellato e i pannelli compositi.

III. Preparazione dei dipinti su tela

Anche nella pittura su tela la preparazione tra il supporto e gli strati pittorici ha notevole importanza per la conservazione nel tempo e per lo stesso esito formale delle opere.

In epoca medievale, come ricorda Cennino Cennini,¹ la tela è impiegata come supporto su cui dipingere, ma prevalentemente nel caso di gonfaloni e stendardi processionali. La preparazione avviene stendendo con un pennello morbido una prima mano di colla animale sul supporto, per legarlo allo strato sovrapposto di «gesso sottile» che, macinato con colla animale e una piccola quantità di amido e zucchero, viene applicato con un coltello a lama affilata, in modo da eliminare subito il gesso in eccedenza. È sufficiente infatti ricoprire solo gli interstizi tra le fibre della tela. Eventuali nodi e irregolarità sono infine tolti con un coltellino.

Nel Quattrocento si sviluppa, e perdura nel secolo successivo, la tecnica di dipingere a tempera (acqua e uovo o colla animale) su tele di lino a grana molto fine e compatta (*tela rensa* in Italia; *drapelet* in Francia; *Tüchlein* nelle Fiandre). Il colore viene steso in strati molto sottili direttamente sul supporto, appena improntato da una o due mani di colla animale, senza alcuno strato preparatorio.

Il progressivo affermarsi della pittura su tela dalla seconda metà del Quattrocento, soprattutto in ambito mantegnesco-belliniano, non provoca cambiamenti nella tecnica di esecuzione delle preparazioni. Anzi, si tende a conservare alcune importanti caratteristiche dei metodi preparatori dei supporti lignei, quali la levigatezza e l'uniformità della preparazione gessosa, a cui è anche spesso sovrapposto un leggero strato di colla per evitare l'assorbimento del legante pittorico, come nella *Pala Pesaro* di Tiziano (Venezia, Santa Maria dei Frari, 1519-26).² La differenza sostanziale rispetto ai dipinti su tavola, peraltro già implicita nella descrizione dei passi di Cennini sopra riportata, è l'assenza dello spesso strato di «gesso grosso» che, a causa della sua durezza e solidità, non è certo indicato per supporti flessibili. In Italia, e

¹⁴ COREMANS, P.-THISSEN, J., *La Descente de Croix de Rubens. Composition et structure des couches originales*, in «Bulletin de l'Institut Royal du Patrimoine Artistique», 1962, V, pp. 119-127.

¹ CENNINI, C., *op. cit.*, cap. CLXII, pp. 170-172.

² LAZZARINI, L., *La Pala Pesaro. Note tecniche*, in «Quaderni della Soprintendenza ai beni artistici e storici di Venezia», 1979, n. 8, pp. 68-71.

soprattutto a Venezia, dove dai primi decenni del Cinquecento l'impiego delle tele è sistematico, l'ingrediente solido è il tradizionale «gesso sottile» o «marcio», cioè gesso molto finemente polverizzato e lasciato macerare in acqua per un lungo periodo.

Allo stesso tempo, si riduce notevolmente lo spessore dello strato preparatorio. Il suo spessore medio diventa di 100-150 μ , ma generalmente è ancora piú sottile in particolari zone di molti dipinti, soprattutto di scuola veneziana. Lo scopo è proprio quello di evitare che la superficie sia così levigata da nascondere completamente la trama del tessuto.

I leggeri strati preparatori hanno la funzione di assorbire adeguatamente l'olio per legare bene gli impasti e prevenire l'ingiallimento e l'inscurimento delle tinte causati dall'ossidazione del medium oleoso. Inoltre hanno la proprietà di non isolare il dipinto dal supporto e di mantenere la necessaria elasticità, consentendo al tessuto i movimenti naturali di dilatazione e contrazione, senza provocare screpolature o distacchi della pellicola pittorica e della preparazione stessa. Così il colore si incorpora meglio alla superficie scabra della preparazione, vi aderisce in modo duraturo e assume un'uniforme consistenza.

Nei dipinti di scuola veneziana, la sottigliezza della preparazione è tale che la tela stessa è spesso impregnata del legante oleoso degli strati pittorici, come è apparso evidente, ad esempio, nel lato posteriore del *Convito in casa di Levi* di Paolo Veronese (Venezia, Gallerie dell'Accademia, 1573), dopo la rimozione della vecchia tela di foderatura durante il restauro dell'opera.³ L'incremento del grado d'intensità del colore della tela, dovuto alla penetrazione dell'olio, ha reso visibili per trasparenza particolari aspetti compositivi del dipinto.

L'adozione del supporto in tela ha arrecato un evidente vantaggio soprattutto per dipinti di grandi dimensioni; infatti, essi possono essere rimossi dal telaio e piegati o arrotolati per essere trasportati in altro luogo. L'operazione, però, è possibile solo se gli strati preparatori e la pellicola pittorica sono composti di materiali particolarmente elastici e flessibili. Le tradizionali preparazioni a gesso o creta bianca miscelate con colla animale sono troppo fragili per resistere all'arrotolamento. Inoltre, materiali inerti come il gesso sono molto vulnerabili all'azione dell'umidità. Dalla metà del XVI secolo, quindi, oltre che per esigenze propriamente formali, a causa di fattori di carattere meccanico e fisico, si introduce e si impone progressivamente la pratica di impiegare miscele di pigmenti e olio, chiamate appunto mestiche o imprimiture.

La tela, tuttavia, è un materiale poroso e assorbente. Un'imprimatura oleosa stesa direttamente sul supporto consente la penetrazione del legante nel tessuto, lasciando così non colmati gli interstizi tra le fibre. Per ridurre le proprietà di assorbimento del tessuto e riempire gli interstizi tra le fibre, oltre alla

³ AA.VV., *Il restauro del Convito in casa di Levi di Paolo Veronese*, in «Quaderni della Soprintendenza ai beni artistici e storici di Venezia», 1984, n. 11, figg. 19-22.

tradizionale applicazione di alcune mani di colla animale, viene spesso steso molto leggermente un impasto di farina, olio e a volte bianco di piombo.

Numerose sono le testimonianze di tali procedimenti nella letteratura artistica del XVI e XVII secolo.

Vasari raccomanda appunto di non ingessare le tele che non sono destinate sicuramente a un luogo di collocazione definitivo, «attesoché il gesso vi crepa su arrotandole». Prescrive invece di fare «una pasta di farina con olio di noce, et in quello si metteno due o tre macinate di biacca; e quando le tele hanno auto tre o quattro mani di colla che sia dolce, ch'abbia passato da una banda a l'altra, con un coltello si dà questa pasta, e tutti i buchi vengono con la mano dell'artefice a turarsi. Fatto ciò, se li dà una o due mani di colla dolce e dappoi la mestica o imprimitura». Vasari consiglia «una mestica di colori seccativi come biacca, giallolino e terra da campane».⁴

Di diretta derivazione vasariana appaiono le regole indicate da G.B. Armenini, anche se egli nel passo seguente ricorda che la miscela di pasta di farina è applicata direttamente sul supporto: «Ci sono molti che prima turano i buchi alle tele con mistura di farina, oglio et un terzo di biacca ben trita, e ve la mettono su con un coltello overo stecca di osso o di legno, e poi, sutta, vi danno dua over tre mani di colla dolce, e poi la imprimitura sutilmente». Oltre a citare l'imprimatura riportata dal Vasari, egli accenna a una con verdame, bianco di piombo e terra d'ombra, ma soprattutto sottolinea che «tra l'altre di queste si tiene essere molto buona quella che tira al color di carne chiarissima, con un non so che di fiammeggiante, mediante la vernice che vi entra un poco piú che nell'altre, perciò che con gli effetti si vede che tutti i colori che vi si pongono sopra, et in specie gli azzurri et i rossi, vi compariscono molto bene e senza mutarsi».⁵

Pacheco (1649) menziona un preparato di farina, olio e un po' di miele, cotti ad alta temperatura, che viene steso direttamente sul supporto, su cui poi sono applicati uno o due strati di imprimitura oleosa.⁶ G.B. Volpato, alla fine del XVII secolo, ricorda che spesso è adoperata colla di farina per coprire gli interstizi tra le fibre.⁷ Entrambi gli autori avvertono, però, che preparazioni di questo tipo sono molto fragili e che, nel caso in cui i dipinti siano conservati in un luogo umido, accelerano notevolmente il processo di putrefazione delle tele con conseguente disaggregazione della pellicola pittorica.

La solubilità in acqua è comunque una caratteristica comune delle colle, anche di quelle animali. Strati di questo prodotto stesi su materiali già di per

⁴ VASARI, G., *Le vite* (1568), a cura di R. Bettarini e P. Barocchi, Firenze, Sansoni, 1966, libro I, cap. XXIII, pp. 136-137.

⁵ ARMENINI, G.B., *De' veri precetti della pittura* (1586), a cura di M. Gorreri, Torino, Einaudi, 1988, libro II, cap. IX, pp. 142-143.

⁶ VÉLIZ, Z., *Francisco Pacheco's Comments on Painting in Oil*, in «Studies in Conservation», 1982, n. 27, p. 50.

⁷ VOLPATO, G.B., *Modo da tener nel dipinger*, ms. 992 della Biblioteca Universitaria di Padova pubblicato da MERRIFIELD, M.P., in *Original Treatises...*, cit., vol. II, pp. 728-731.

sé igroscopici come le tele, possono essere, quindi, molto dannosi per i quadri esposti all'umidità delle pareti. Vari accorgimenti sono stati seguiti per proteggere il lato posteriore dei dipinti, ma si è cercato, soprattutto durante il XVII secolo, di aumentare la capacità di resistenza all'umidità anche eliminando lo strato di colla e realizzando preparazioni che potessero essere applicate direttamente sulle tele.

La letteratura tecnica riferisce di interessanti ricette che sono riportate in testi di autori come De Mayerne, Le Brun e Pacheco. In particolare, sono stati oggetto di attenzione alcuni brani in cui De Mayerne descrive un'imprimatura a base d'olio di noce e litargirio, impiegato come essiccante.⁸ La ricetta prescrive di stemperare dapprima a caldo il litargirio nell'olio nella proporzione di 1 a 4, amalgamando i due elementi in modo omogeneo, e di versare quindi acqua calda nel composto, per fargli acquistare la consistenza e la densità desiderate. De Mayerne raccomanda di applicare la miscela sulla tela ben tesa sul telaio, senza aggiungere colle o altri ingredienti che provocherebbero inevitabilmente screpolature o strappi e, per dare una colorazione all'imprimatura, consiglia di macinare nella sostanza untuosa oca gialla che, a differenza della terra d'ombra, non determinerebbe l'alterazione dei rapporti cromatici.

In altre ricette la colla è emulsionata con oli per conferire capacità adesiva alle imprimiture e nello stesso tempo ridurre la possibilità di penetrazione del legante nella tela, formando una superficie continua e relativamente uniforme.

I risultati delle analisi stratigrafiche condotte su opere di artisti olandesi, come Rembrandt e Vermeer, e spagnoli, come Velázquez Ribera Zurbaran Murillo, hanno dimostrato che nel Seicento è prassi tradizionale eseguire le imprimiture con pigmenti sciolti in leganti costituiti da emulsioni di olio, sostanze proteiche (chiara d'uovo, colla) e, eventualmente, anche resine.

Recentemente è stato pubblicato uno studio particolareggiato sulla tecnica esecutiva del *Cristo fra i dottori* (1622) del pittore caravaggesco T. van Baburen.⁹ L'opera, conservata alla Nasjonalgalleriet di Oslo, costituisce un esempio alquanto raro di un dipinto su tela della prima metà del Seicento mai sottoposto a foderatura. La ragione principale dell'ottimo stato di conservazione del quadro di van Baburen è stata individuata proprio nella qualità degli ingredienti e nella tecnica di realizzazione dell'imprimatura «a doppio strato», il primo di colore rossastro, il secondo grigio tendente al bruno. Il primo strato è steso direttamente sul supporto e contiene almeno due differenti materiali inerti: un'argilla di colore rosso, probabilmente bolo, e un altro prodotto sili-

⁸ DE MAYERNE, T., *Pictoria, sculptoria et quae subalternarium artium*, Sloane ms. 2052 del British Museum (datato 1620), pubblicato in BERGER, E., «Quellen für Maltechnik», München, 1901, IV, pp. 148-151. Cfr. PERCIVAL-PRESCOTT, W., *The lining cycle*, in «Conference on Comparative Lining Techniques», Greenwich, National Maritime Museum, 1974, p. 13.

⁹ PLAHTER, L.E.-PLAHTER, U.S., *The Young Christ among the Doctors by Teodoer van Baburen*, in «Acta ad Archaeologiam et Artium Historiam Pertinentia», series altera, 1983, III, pp. 183-229.

ceo simile a mica, di granulazione grossolana, ma finemente ridotto in polvere. Essi sono incorporati in un'emulsione di olio di lino, resina di pino e composti proteici (sicuramente uovo). Le proporzioni del medium aumentano gradualmente dal fondo alla superficie e non sono uniformemente distribuite all'interno dello strato. Con ogni probabilità l'assenza di un materiale igroscopico come la colla animale e le particolari proprietà dell'emulsione nella masticca hanno rafforzato la resistenza all'umidità e garantito la durata nel tempo del dipinto.

De Mayerne ricorda la ricetta di un'imprimatura simile a quella adottata da van Baburen, che, come lo stesso autore afferma, può essere stesa sulla tela non sottoposta al preventivo incollaggio.¹⁰ I pigmenti impiegati sono oca rossa bruciata o rosso inglese (ossido di ferro naturale) nel primo strato, bianco di piombo, nero carbone e un po' di terra d'ombra nel successivo. Dopo aver inumidito la tela con acqua, si stende il primo strato di imprimatura direttamente sul supporto ancora bagnato, si lascia essiccare e quindi si leviga con pietra pomice prima dell'applicazione del secondo strato. La tela rimane molto flessibile e non è soggetta a fendersi, anche se una notevole quantità di pigmento è necessaria nell'impasto.

Già impiegate nel corso del XV secolo nei dipinti su tavola al di sopra di uno strato di colla, le imprimiture colorate dei dipinti su tela sono date anche direttamente sulla preparazione a gesso già durante i primi decenni del Cinquecento. Sono di tonalità prevalentemente chiara, stese in un sottile strato semitrasparente che attenua la luminosità della preparazione gessosa, la quale tuttavia conserva in parte la sua capacità riflettente.

Da alcune analisi stratigrafiche,¹¹ è emerso che gli artisti di scuola veneziana prediligevano imprimiture grigie, cioè fondi di tonalità neutra e chiara che non alteravano i valori di timbro dei colori applicati successivamente.

In seguito vengono adottate soprattutto imprimiture di tonalità intermedia o scura. Di recente è stato rilevato che in dipinti come gli *Undici Apostoli* (Praga, Národní Galerie, c. 1570) e le *Nozze mistiche di Santa Caterina* (Venezia, Gallerie dell'Accademia, c. 1575),¹² Veronese ha steso su sottilissime preparazioni gessose leggere imprimiture di oca bruciata, rispettivamente di tono bruno e bruno-giallastro, che hanno permesso ai colori sovrapposti di conservare effetti di particolare brillantezza e saturazione.

Le imprimiture oleose, opache e fortemente pigmentate sono molto frequenti a partire dalla seconda metà del XVI secolo. In questo senso le ricette descritte dal Vasari e dall'Armenini, sopra menzionate, ne rappresentano una significativa testimonianza letteraria.

¹⁰ DE MAYERNE, T., *op. cit.*, p. 102.

¹¹ LAZZARINI, L., *Il colore nei pittori veneziani*, cit., cfr. tab. I, p. 140.

¹² SAFARIK, E., *Un capolavoro di Paolo Veronese alla Galleria Nazionale di Praga*, in «Saggi e memorie di storia dell'arte», 1968, VI, pp. 79-110 (note di M. Hamsik sulla tecnica pittorica e il restauro alle pp. 105-110); FAZIO, G.-LAZZARINI, L., *Osservazioni sulla tecnica pittorica di Paolo Veronese*, in *Il restauro del Convito in casa di Levi*, cit., pp. 123-137.

In ambito veneto, Tintoretto e Jacopo Bassano stendono le mestiche scure, di colorazione rossastra, bruna o nera, prevalentemente su preparazioni a gesso e colla, che però sono tanto sottili da coprire appena la trama del tessuto. Invece, nel *Martirio di S. Lorenzo* della chiesa dei Gesuiti a Venezia (1548-57), Tiziano applica un'imprimatura di colore bruno, composta di ocre bruciata e nero carbone, direttamente sul supporto,¹³ e così opera a volte Tintoretto, ad esempio nell'*Ascensione* della Scuola di San Rocco a Venezia (1579-81) e nell'*Origine della Via Lattea* della National Gallery di Londra (c. 1582).¹⁴

Le sperimentazioni tecniche di questi artisti veneti costituiscono il presupposto principale delle esperienze formali del Caravaggio, il quale realizza imprimiture e fondi scuri dalla seconda fase del suo soggiorno romano, cominciata a cavallo del secolo.

Le tradizionali preparazioni gessose cadono progressivamente in disuso, anche se, stese in strati di impalpabile sottigliezza, non sono mai del tutto abbandonate.

Durante il XVII e il XVIII secolo, l'imprimatura è una mestica di colori prevalentemente composta di terre silicee e argillose.

Nel dialogo tra due apprendisti dell'arte pittorica, scritto dal veneto G.B. Volpato, che alla fine del Seicento raccoglie regole e formule tecniche di tradizione bassanesca, il più esperto insegna all'altro il modo di eseguire una preparazione di questo tipo: «Io adopro cola semplice come ti ho detto, che data doi volte, apomicando ogni volta dopo asciuta aciò la tela venga liscia, li do poi la primitura macinata ad olio di lino. E tutte le terre sono buone per questa faccenda, secondo il gusto di chi comanda: io piglio terra da bocali, terra rossa et un poca di terra d'ombra; distemperate dopo fate in polvere sottile e passate in foco con olio di lino senza macinarle, le do con il cortelo supra de la tela e, dopo asciugata e pomicata, le do un'altra mano macinata e così resta impresso benissimo; e questo è un modo il più sicuro e migliore per la riuscita».¹⁵

Anche Pacheco, dopo aver descritto vari procedimenti di imprimiture, precisa che la migliore preparazione per dipinti su tela consiste in una mestica di argilla e olio di lino.¹⁶ Egli consiglia di stendere tre mani dell'impasto, avendo l'avvertenza di levigare sempre la superficie con pietra pomice prima dell'applicazione di ogni successivo strato. Nel terzo strato, all'argilla può essere aggiunto bianco di piombo per accelerare l'essiccamento della superficie e conferire maggiore solidità all'imprimatura. Ma il trattatista spagnolo ricor-

¹³ LAZZARINI, L., *Il colore nei pittori veneziani*, cit., p. 140, tab. I.

¹⁴ PLESTERS, J.-LAZZARINI, L., *Preliminary Observations on the Technique and Materials of Tintoretto*, in AA.VV., *Conservation and Restoration of pictorial Art*, London, Butterworths, 1976, pp. 7-26.

¹⁵ VOLPATO, G.B., *op. cit.*, p. 731. Per facilitare la lettura dei passi, si è ammodernata la punteggiatura del testo originale.

¹⁶ VÉLIZ, Z., *art. cit.*, p. 51.

da in particolare che si ottiene un'ottima mestica anche senza la preventiva applicazione della colla sul tessuto. Qualora questa operazione si ritenga utile per rendere più flessibile la tela, è necessario comunque che la colla sia lasciata rassodare e sia stesa in forma di gelatina, esclusivamente per coprire i vuoti tra le fibre della tela.

Le imprimiture sono variamente colorate a seconda dei materiali terrosi impiegati. Generalmente sono di colore giallo tendente al bruno (ocre e altre terre gialle), rosso o rossastro (ocra rossa, terra d'ombra naturale o bruciata). Soprattutto i grandi maestri fiamminghi e olandesi del Seicento usano sovrapporre all'imprimatura a base di terre uno strato di colore grigio (bianco di piombo e nero carbone), che costituisce la tonalità di fondo del dipinto, variabile d'intensità da zona a zona. Lo strato è più chiaro in opere di artisti come Van Dyck e Rubens, più scuro nei quadri di Rembrandt. L'imprimatura viene così ad essere formata da una doppia stratificazione, comunemente denominata in lingua inglese *double-priming* o *double-oil-ground*.¹⁷

Preparazioni di colore rosso, più o meno tendente al bruno, stese in un solo strato e composte essenzialmente da ocre rosse, a cui è spesso aggiunto il minio (ossido di piombo), continuano a essere adottate nella pittura italiana del XVIII secolo, soprattutto veneta. Formano una superficie piuttosto scabra e granulosa e ricorrono in molti dipinti di Canaletto e F. Guardi, di G.B. Tiepolo e Piazzetta.

Il maggior difetto delle imprimiture scure è quello di alterare col tempo i rapporti cromatici del dipinto, rafforzando le ombre e assorbendo le mezze tinte. Ne ha già chiara consapevolezza Armenini quando afferma: «Ma facciasi tutta [la preparazione] come quasi di biacca a chi non vole che quelli [i colori] si mutino col tempo e vi metta un sesto di vernice, con poco di rosso appresso, che similmente asciughi; e, dopo che è asciutta, si vien sopra quella, con un coltello, a razzar sotilmente molto leggieri, acciò si lievi se vi è rimaso superfluo alcuno di colore, sí che comparisca pulita, lustra et eguale».¹⁸

Soprattutto nei dipinti di scuola fiamminga e olandese le imprimiture hanno spesso notevoli percentuali di bianco di piombo, in miscela con carbonato di calcio, ma anche con altri pigmenti. Per De Mayerne l'imprimatura migliore è proprio a base di biacca con una piccola quantità d'ocra, a cui è aggiunto uno strato di grigio composto di bianco di piombo e nero carbone.¹⁹ Nei suoi dipinti su tela, Rubens esegue preparazioni luminose, di tonalità rosso-bruna o grigia, in due strati: il primo realizzato con ocre rosse, bianco di piombo e creta bianca incorporati in un medium oleoso; il secondo con nero

¹⁷ Una significativa anticipazione delle imprimiture doppie adottate dai grandi maestri europei del XVII secolo è nella *Madonna con bambino, San Giovanni Battista e Santa Caterina* (Londra, National Gallery, c. 1530), in cui Tiziano ha sovrapposto alla tradizionale preparazione a gesso e colla un sottile strato di ocre e quindi un'imprimatura grigia di bianco di piombo e nero carbone. Cfr. HENDY, P.-LUCAS, A.S., *The Ground in Pictures*, cit., p. 268.

¹⁸ ARMENINI, G.B., *op. cit.*, p. 143.

¹⁹ DE MAYERNE, T., *op. cit.*, pp. 276-278.

di vite e ancora bianco di piombo, sciolti anch'essi in olio. Vermeer impiega altresì come principali componenti creta bianca e bianco di piombo, a cui sono aggiunte maggiori o minori quantità di ocra o terra d'ombra e talvolta nero carbone, mentre il legante è costituito da un'emulsione di sostanze proteiche e olio seccativo.²⁰

In epoca neoclassica, le imprimiture scure sono completamente sostituite da preparazioni bianche, composte da bianco di piombo e olio. L'adozione di mestiche di questo tipo è di regola nel secolo XIX. Stese con un certo spessore su tele a trama rada a formare superfici levigate e riflettenti nei primi decenni del secolo, esse in seguito sono sottili ed evidenziano la tramatura delle tele, ad esempio nei dipinti dei pittori della Scuola di Barbizon e degli impressionisti. Alla miscela di bianco di piombo e olio sono a volte aggiunti i nuovi pigmenti bianchi introdotti in quegli anni nel mercato, come l'ossido di zinco e il solfato di bario.

Parallelamente all'impiego di nuove materie coloranti pronte per l'uso, ha notevole incremento, dalla metà del secolo, la produzione industriale di tele già intelaiate e preparate, e di cartoni telati. La conseguenza immediata è la semplificazione dei procedimenti tecnici, che rende inutile l'esecuzione tradizionale degli strati preparatori da parte dell'artista. La presenza sul mercato di tele preparate di buona qualità (*ready-primed canvases*), il risparmio di tempo e la possibilità di sottrarsi alle elaborate fasi operative delle preparazioni ne spiegano il successo, che si prolunga fino ai nostri giorni.

²⁰ KUHN, H., *A Study of the Pigments and the Grounds Used by Jan Vermeer*, in «Report and Studies in the History of Art», National Gallery of Art, Washington, 1968, pp. 154-202. L'autore presenta i risultati di indagini scientifiche condotte su trenta opere dell'artista olandese per identificare i pigmenti e i leganti degli strati preparatori e pittorici. Soltanto in quattro dipinti egli ha individuato preparazioni differenti da quella descritta, composte da solo carbonato di calcio o in miscela con piccole quantità di ocra o bianco di piombo e da sostanze proteiche (probabilmente colla) senza l'aggiunta d'olio essiccativo.

IV. Tecniche delle preparazioni nella pittura contemporanea

Nei manuali più importanti di tecnica pittorica del nostro secolo è dato ampio spazio all'argomento, con dettagliate descrizioni dei procedimenti di preparazione delle superfici da dipingere.¹ Si invitano gli artisti a sperimentarli per comprendere meglio le caratteristiche e i comportamenti dei materiali.

Nonostante la frequente, quasi ostentata diffidenza per le «ricette» e i «segreti di bottega», vi sono pittori che eseguono da sé gli strati preparatori.

Le prescrizioni tecniche offerte al riguardo dalla moderna letteratura artistica sono in verità numerosissime. Tuttavia, tenendo presente che la buona riuscita della preparazione di un supporto non dipende dal numero degli ingredienti, ma dalla qualità delle materie impiegate e dall'esecuzione vera e propria, è possibile fornire alcune indicazioni di procedimenti che in linea generale rispecchiano quelli attuali.

Su supporti in tela a trama rada è necessario innanzitutto coprire gli interstizi tra le fibre del tessuto con colla animale lasciata prima rassodare. Si usa tradizionalmente colla fredda o appena tiepida, perché non penetri nelle fibre della tela. Il prodotto gelatinoso è applicato sui vuoti con una larga spatola. È bene lasciare la minor quantità possibile di colla sulla superficie e togliere quella in eccesso raschiando con la spatola stessa. Non occorre eseguire l'operazione su tele a trama sufficientemente compatta. In un secondo momento avviene il cosiddetto «incollaggio», fase che riguarda supporti sia rigidi sia flessibili. Esso comporta la leggera stesura di due mani di colla animale sciolta in acqua calda, applicate in senso ortogonale l'una rispetto all'altra. Il rapporto tra colla e acqua varia a seconda della natura del supporto impiegato. Per supporti rigidi è consigliata una soluzione di 70 g di colla secca in un litro d'acqua; per quelli flessibili, come le tele, è necessario impiegare una soluzione più diluita, la cui proporzione è generalmente indicata in 35-45 g di colla in un litro d'acqua. Quando il prodotto è completamente essiccato, la superfi-

¹ Cfr. in particolare: DOERNER, M., *The Materials of the Artist and their Use in Painting* (ed. ted. 1921), London, George G. Harrap & Co., 1935, pp. 3-44; MAROGER, J., *The Secret Formulas and Techniques of the Masters* (1948), New York, Hacker Art Books, 1979, pp. 189-194; MAYER, R., *The Artist's Handbook of Materials and Techniques* (1948), New York, The Viking Press, 1986, pp. 239-279; DE LANGLAIS, X., *La technique de la peinture à l'huile*, Paris, Flammarion, 1959, pp. 100-137.

cie è pronta per ricevere la preparazione propriamente detta. Si versa la soluzione di colla animale in un composto di uguale volume di materiale inerte bianco (solfato di calcio oppure carbonato di calcio naturale o anche artificiale) e si mescola accuratamente. Quando l'impasto ha raggiunto la consistenza cremosa desiderata, lo si applica sul supporto in modo uniforme con un largo pennello di setole piatto. È utile poi levigare leggermente la superficie, prima che sia completamente asciutta, con carta vetrata o pietra pomice, e inumidire con acqua fredda il primo strato prima dell'applicazione del secondo. In questo modo i singoli strati non si sovrappongono semplicemente, ma si amalgamano tra loro, così da prevenire screpolature e fenditure. Il numero degli strati è opzionale, però in genere sono almeno tre, e i metodi di applicazione sono esattamente quelli seguiti per il primo. Durante l'operazione è importante osservare la regola di non sovrapporre mai uno strato con una soluzione di colla più densa di quella usata nello strato precedente. Se si vuole rendere la superficie ruvida, basta aggiungere ingredienti inerti, come la polvere di pomice o di marmo. Se si desidera, invece, una base più lucida e di particolare bianchezza, si amalgama all'impasto gessoso una piccola quantità di ossido di zinco o di biossido di titanio. Come già avveniva molto spesso in epoca medievale e rinascimentale, per evitare l'assorbimento di umidità e le conseguenti deformazioni, occorre stendere le mani di colla e gli strati di masticca su entrambi i lati e sui margini del supporto.

Tenendo in considerazione anche le tele e i supporti rigidi già preparati di produzione industriale, si possono sinteticamente distinguere preparazioni assorbenti, semiassorbenti, non assorbenti.

La tradizionale preparazione «gessosa» realizzata secondo il procedimento sopra descritto permette di ottenere una superficie bianca, uniforme e molto assorbente. Per ridurre la capacità di assorbimento, la superficie di fondo, prima di essere dipinta, può essere resa impermeabile con la stesura di due o tre mani di colla animale, senza l'aggiunta di pigmento. Come prodotti impermeabilizzanti sono utilizzati anche soluzioni a base di resine naturali, per esempio mastiche e dammar molto diluiti in olio di trementina o gomma lacca sciolta in alcool. Molto recente è l'impiego di dispersioni diluite a base di resine sintetiche. Affinché il colore aderisca durevolmente, è comunque necessario che la preparazione conservi un certo grado di assorbimento del legante pittorico.

Giorgio De Chirico, nel *Piccolo trattato di tecnica pittorica*,² dice di preferire preparazioni assorbenti, anche se in questo caso le superfici sono piuttosto dure e il pennello scivola con difficoltà. Inoltre, soprattutto le tinte scure e costituite da pigmenti terrosi diventano col tempo opache a causa dell'assorbimento del legante. Per ovviare a questi inconvenienti e ottenere una base

² DE CHIRICO, G., *Piccolo trattato di tecnica pittorica*, Milano, Giovanni Scheiwiller, 1928, pp. 3-8. Il manuale scritto dall'artista è ripubblicato in ID., *Il meccanismo del pensiero*, Torino, Einaudi, 1985, pp. 284-314.

su cui sia possibile eseguire una stesura pittorica fluida e scorrevole, l'artista ricorda di aver spesso utilizzato un'emulsione composta di un tuorlo d'uovo, due cucchiaini d'olio di papavero, uno di essenza di trementina, mezzo di glicerina, uno d'aceto bianco e uno d'acqua. Dopo aver allungato l'emulsione con dell'acqua (la proporzione consigliata è un terzo d'emulsione per due terzi d'acqua), egli passava due mani della tempera grassa con olio di papavero sulla preparazione molto assorbente della tela, servendosi di un pennello largo e morbido.

Se si intende realizzare una preparazione semiassorbente, è sufficiente aggiungere olio di lino cotto alla miscela di solfato o carbonato di calcio e colla, nella proporzione di almeno il 25%. Si ottiene così una superficie piuttosto flessibile, particolarmente adatta per supporti rigidi, ma che col tempo tende a ingiallirsi e a diventare fragile.

Se invece si desidera una preparazione particolarmente riflettente e il «veicolo» pittorico è oleoso, è prassi tradizionale rendere la superficie di fondo non assorbente, sovrapponendo agli strati preparatori una sottile imprimitura di bianco di piombo macinato con olio di lino o di noce, a cui possono essere aggiunte essenza di trementina e una piccola quantità di seccativo di Courtrai. A volte, per attenuare la luminosità della preparazione riflettente con un colore neutro più scuro o per conferire una tonalità cromatica diversa al fondo, si stende un'imprimitura pigmentata, trasparente oppure opaca, rispettivamente grigia (miscela di bianco e nero) o, per esempio, rossa (ocra rossa) oppure gialla (ocra gialla).

La masticca di bianco di piombo incorporato in olio di lino è anche molto spesso applicata direttamente sul supporto, prima sottoposto soltanto al tradizionale «incollaggio».

Dagli anni '50 la produzione da parte dell'industria chimica dei nuovi materiali di sintesi ha influenzato anche il campo artistico. Oggi sul mercato, accanto ai materiali tradizionalmente utilizzati in pittura, sono presenti resine sintetiche, moderni pigmenti organici sintetici e colori preparati con emulsioni polimeriche acriliche, considerati più stabili e resistenti, anche se in realtà mancano standard universalmente riconosciuti. L'impiego di questi prodotti è diffuso nella pratica pittorica di numerosi artisti contemporanei e non viene giudicato un elemento di rottura nei confronti dei procedimenti del passato, anzi, è per lo più visto come naturale continuità rispetto alle tecniche classiche. Riguardo all'argomento specifico delle preparazioni, per esempio le mistiche a base di resine alchidiche modificate in olio e pigmentate con diossido di titanio possono essere considerate l'equivalente odierno delle tradizionali mistiche di bianco di piombo in olio.

Per i dipinti eseguiti con colori acrilici vengono utilizzate preparazioni comunemente denominate «mistiche acriliche di gesso», ma che invece sono dispersioni di resine acriliche pigmentate con biossido di titanio a cui viene aggiunta «una sostanza inerte grezza, come la baritina con carbonato di calcio

e magnesio, per conferire alla mestica un certo grado di consistenza. Il rapporto pigmento-sostanza inerte è generalmente di circa 1:1».³

Le principali proprietà di queste mestiche sono la notevole flessibilità, la buona capacità di adesione, che rende inutile la preliminare stesura di colla sul supporto, la rapidità di essiccamento e l'assenza delle particolari caratteristiche che ne provocherebbero il progressivo ingiallimento. Possono essere impiegate anche nella pittura a olio su supporti rigidi.

La conclusione più importante che si può trarre dalla descrizione di alcune delle tecniche attuali di preparazione e di esecuzione delle mestiche è che in realtà esse non presentano particolari innovazioni. Si può dire invece che, negli esempi migliori, i procedimenti odierni costituiscono una sintesi di quelli dei secoli passati, resa possibile dalla comprensione e ricostruzione delle varie tecniche esecutive.

³ SMITH, R., *The Artist's Handbook*, London, Dorling Kindersley Lim., 1987; trad. it. *Il nuovo manuale dell'artista*, Milano, Rizzoli, 1988, p. 211.

G. D'Anna ■ S. Marconi ■ C. Merucci
M. L. Papini ■ L. Traversi

PREPARAZIONE E FINITURA DELLE OPERE PITTORICHE

MATERIALI E METODI

*Preparazioni e imprimiture - Leganti
Vernici - Cornici*

A cura di Corrado Maltese

MURSIA

Con 32 illustrazioni fuori testo

In seguito, nel capitolo CXLV, specifica l'uso della tempera su tavola: «(...) Ti conviene temperare i tuoi colori sempre con rossume d'uovo, e ben temperati: sempre tanto rossume quanto il colore che temperi». Nella tempera, come per tutti i leganti, è infatti necessario dosare il rapporto tra quantità di pigmento e quantità di legante. Cennini, suggerendo il rapporto 1 : 1, dà una spiegazione di questo accorgimento su base empirica: troppo legante farebbe infatti scoppiare il colore e formare la craquelure. L'osservazione scientifica di questo particolare ha permesso di verificare che il rapporto legante-pigmento è fondamentale per la luminosità della superficie cromatica stessa, per la sua compattezza, e quindi per la conservazione, come vedremo più avanti.

La citazione di tutti i passi¹⁷ del *Libro dell'arte* di Cennino Cennini costituisce un'illustrazione riassuntiva delle tecniche artistiche medievali.

III. Caratteristiche chimiche e fisiche dei principali leganti

III.1. Le tempere

Il termine «tempera» indica tutti i leganti, in forma semplice o in misture più complesse, usati nella storia delle tecniche artistiche come medium per i colori. In essa i pigmenti venivano tritati e amalgamati, per essere stesi sulla superficie pittorica. Solo dopo lo sviluppo della tecnica a olio, il significato del termine tempera si è ristretto, e oggi indica tutte le tecniche che sfruttano i leganti utilizzati in dispersione acquosa.

Dal punto di vista chimico, vengono definiti tempere tutti i leganti che hanno una costituzione prevalentemente proteica (cioè ad esempio a base di uovo, colle animali di varia natura o latte), o una costituzione di natura polisaccaride (come ad esempio le gomme vegetali, di cui si è parlato a proposito della miniatura).

Nella storia della tecnica artistica, il legante sicuramente più utilizzato per la pittura a tempera fu il rosso d'uovo.

III.2. Il rosso d'uovo

Il rosso d'uovo è sostanzialmente una emulsione di varie sostanze, tra cui soprattutto proteine, lipidi, ed emulsionanti.

Quando è fresco, il rosso d'uovo contiene circa il 51% di acqua, il 15% di proteine, una quantità di lipidi che varia fra il 17 e il 38%, e la lecitina, con proprietà emulsionanti, contenuta in una percentuale del 9% circa.

Di questi elementi, i lipidi, grassi ed olii, presenti non hanno caratteristiche di olii siccativi, e nella formazione del film pittorico hanno solo una funzione plastificante. La lecitina ha invece una funzione determinante ai fini della pratica artistica, in quanto, essendo un tensioattivo, funziona da stabilizzatore dell'emulsione, e permette l'aggiunta, entro limiti significativi, di altre sostanze, mantenendo stabile l'emulsione, cioè senza che si verifichino separazioni di fasi. Ad esempio, questo fattore ha permesso l'aggiunta alla tempera all'uovo di olii siccativi, formando la cosiddetta tempera grassa. Infine,

¹⁷ Tutti i passi sono citati dall'ed. del *Libro dell'arte* a cura di F. Bertolucci, op. cit., 1962. Si rimanda a questo testo anche per un'ampia bibliografia sul trattato cenniniano.

la stabilità dell'emulsione è ulteriormente aumentata dall'aggiunta dei pigmenti.

A queste emulsioni di semplice uovo si può trovare aggiunto dell'aceto con funzione di antiformentativo, e anche con lo scopo di diminuire la viscosità del legante preparato.

Infatti, la viscosità è anche in rapporto all'attrazione elettrica che si manifesta tra i costituenti l'emulsione aventi cariche opposte: alterando il pH con l'aggiunta di acido acetico, si interviene proprio sull'equilibrio ionico, ottenendo in ultima analisi una diminuzione della viscosità e quindi un fluido più facilmente stendibile a pennello.

Con lo stesso scopo fluidificante, il Cimini, nella ricetta già citata, consiglia di aggiungere alla tempera qualche tagliatura di fico, per sfruttarne il lattice. Il latte di fico è un'emulsione contenente resina, cera e una gomma del tipo del caucciù; miscelato alla tempera all'uovo, contribuisce a ritardarne l'essiccamento, a stabilizzarne l'emulsione e a renderne più scorrevole l'applicazione col pennello. La dispersione di latte di fico poteva essere sostituita da bava di lumaca, la cui preparazione è descritta nel *Manoscritto bolognese*.¹

L'elevata viscosità della tempera all'uovo è immediatamente riconoscibile nell'effetto estetico dei quadri eseguiti con questa tecnica, che si distinguono per un procedimento a piccole pennellate e puntinature, dovute proprio alla densità dell'impasto dell'emulsione del legante.

Quando è secco, l'uovo contiene circa il 31% di proteine, il 41% di lipidi, e il 18% di lecitina.

La quantità di lipidi presenti allo stato solido, nel film seccato, molto elevata ed eccedente anche sulla quantità di proteine contenute, lo difende dall'azione dell'umidità e lo rende irreversibile: il gel formato dal rosso d'uovo, una volta seccato, non è più solubile in acqua, e questa caratteristica di insolubilità aumenta con l'invecchiamento.

Questo film, inoltre, se confrontato con quello formato dall'olio, ha scarsa tendenza all'ingiallimento.

Anche per la tempera all'uovo esiste un concetto di concentrazione volumetrica critica del pigmento, quantificato dal Cimini² in una quantità di pigmento pari alla quantità di legante. Tale elemento è importante, perché nella pratica pittorica l'eccesso nell'uso del legante provoca delle spaccature nel film, che costituiscono delle vie di accesso agli agenti degradanti, in particolar modo all'umidità. L'uso di una quantità eccessivamente moderata di legante provoca, invece, nel film secco un aspetto estetico gessoso e molto chiaro, con toni pastello.

¹ Accusati, *Il libro dei colori. Segreti del secolo XV (Manoscritto bolognese) (XV sec.)*, no. 2861 della Biblioteca Universitaria di Bologna, già no. 165 della Biblioteca dei Canonici Regolari di S. Sabotice a Bologna, a cura di Ciampini, O. Ricci, C., Bologna, Eripi, 1969 (riv. univ. 1967), p. 202.

² Cimini, C., *op. cit.*, cap. LXXII, pp. 86-87.

III.3. Le colle animali

La colla è esclusivamente il prodotto formato da proteine animali, prevalentemente collagene e non qualunque prodotto con potere adesivo.

In una distinzione macroscopica, distinguiamo le colle forti dalle gelatine. Prodotte entrambe dalle pelli animali, le prime presentano maggiori impurità, hanno forte capacità adesiva e venivano usate maggiormente nelle fasi preparatorie dei supporti, o comunque nei lavori di falegnameria.

Come leganti, venivano preferite le gelatine, come ad esempio quella ottenuta semplicemente facendo bollire i ritagli di pergamena, per lo più addizionate di antiformentativi.

Le colle animali formano un gel reversibile, ciò significa che potevano essere preparate e conservate dopo essere state seccate. Per riutilizzarle, venivano lasciate gonfiare in acqua fredda, e poi, mediante un leggero riscaldamento, erano portate completamente a soluzione. Tale riscaldamento non poteva superare i 60 °C circa per evitare di denaturare le proteine.

La tempera a base di gelatina era usata soprattutto per le miniature, ma poteva essere sfruttata anche per i dipinti su tavola, soprattutto per i colori, come il blu, e più grossa granulometria, che avevano bisogno di un legante più tenace. Inoltre, come vedremo in seguito, le analisi condotte sulle opere stesse hanno dimostrato che questo legante era ampiamente utilizzato soprattutto nel Nord Europa.³

III.4. Olii siccativi

Nel passaggio dal Medioevo al Rinascimento, l'uso dell'olio come legante si generalizza in tutta Europa, ed esso è sempre più frequentemente riscontrato dalle analisi nelle opere d'arte studiate.

Nelle fasi preparatorie, il pittore miscela l'olio allo stato liquido con le particelle di pigmento, in una dispersione⁴ in cui la quantità di liquido varia in rapporto alla qualità e alla quantità del pigmento. La proporzione è tradizionalmente ed empiricamente definita come «presa d'olio», cioè come quantità di olio di lino necessaria a bagnare completamente 100 g di pigmento.

³ Estremamente ampia è la bibliografia sulle tempere. Per le caratteristiche generali fisico-chimiche, cfr. MAJORANZIN-KRAMER, L., *op. cit.*, pp. 57-76; MARRAS, M.-MORAS, A., *op. cit.*, pp. 70-72; con ampia bibliografia aggiornata di riferimento. Cfr. inoltre TINIAUOS, D., *The Practice of Tempera Painting*, London, Oxford University Press, 1936; MAKRYVA, F., *Le jaunes d'œuf et les peintures à la tempera*, in «Peinture, pigments, vernis», 1947, 43, 1, pp. 48-53; e per lo studio dell'invecchiamento specifico dei leganti protinnici, anche in relazione all'eventuale aggiunta di oli, cfr. KARPOWICZ, A., *Ageing and Deterioration of Proteinaceous Media*, in «Studies in Conservation», 1981, 26, pp. 153-160.

⁴ Per dispersione si intende la sospensione in un liquido (fase continua) di particelle di materia che non presentano nessuna apparente affinità di soluzione o combinazione con il liquido stesso.

Questo valore è oggi sostituito dal maggiormente razionale e scientifico concetto di «concentrazione volumetrica critica del pigmento», sintetizzato dalla sigla CVCP.¹

I fattori legati a questo dato sono importantissimi, in quanto determinanti sono le conseguenze che nascono dall'uso di un impasto cromatico che non rispetti i valori di concentrazione volumetrica critica del pigmento. Ad esempio, un uso spropositato di pigmento in un medium oleoso porta ad un aumento brusco della permeabilità e della opacità del film cromatico, con conseguente perdita di brillantezza: in sostanza, un'alterazione del valore di CVCP comporta una maggiore porosità, con evidenti conseguenze sia dal punto di vista estetico sia dal punto di vista conservativo.

La fase liquida, e le sue caratteristiche, sono studiate dalla reologia, che si occupa ad esempio dello studio della viscosità del legante e dell'insieme legante pigmento, della sua resistenza alle deformazioni e della sua tendenza a formare craquelure.²

Il passaggio dallo stato liquido a quello solido costituente il film pittorico avviene per reazioni chimiche di ossidazione e polimerizzazione.³

Ad esempio, l'olio di lino assorbe fino al 20-30% del suo peso in ossigeno. Ciò comporta una ossidazione con formazione di perossidi (fenomeno che in assenza di catalizzatori si verifica dopo due o tre giorni). Da un punto di vista fisico questo comporta un aumento di viscosità e una variazione dell'indice di rifrazione. I gruppi perossidici che si sono formati nell'ossidazione sono piuttosto instabili e, rompendosi, danno luogo alla formazione di radicali reattivi che innescano una polimerizzazione, cioè la formazione di una struttura reticolata.

La velocità con cui si realizza questo processo è tanto maggiore quanto più siccativo è l'olio usato.⁴

La siccatività di un olio dipende dalla presenza di acidi grassi insaturi, il cui contenuto non deve essere inferiore al 65% per poter definire l'olio «siccativo». La siccatività dipende quindi dalla posizione e dal numero di doppi legami C=C presenti negli acidi grassi. Tra questi ultimi, i più importanti per lo studio dei leganti oleosi sono:

Acido linolenico: n. di atomi di C: 18; n. doppi legami: 3; formula:
 $\text{HOOC} \cdot (\text{CH}_2)_3 \cdot \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

Acido linoleico: n. atomi di C: 18; n. doppi legami: 2; formula:
 $\text{HOOC} \cdot (\text{CH}_2)_4 \cdot \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - (\text{CH}_2)_7 - \text{CH}_3$

Acido oleico: n. atomi di C: 18; n. doppi legami: 1; formula:
 $\text{HOOC} \cdot (\text{CH}_2)_7 \cdot \text{CH} = \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

Acido stearico: n. atomi di C: 18; n. doppi legami: 0; formula:
 $\text{HOOC} \cdot (\text{CH}_2)_{16} \cdot \text{CH}_3$

Acido palmitico: n. atomi di C: 16; n. doppi legami: 0; formula:
 $\text{HOOC} \cdot (\text{CH}_2)_{14} \cdot \text{CH}_3$

Sono quindi l'acido linolenico, l'acido linoleico e l'acido oleico i responsabili della siccatività degli oli, in quanto presentano doppi legami pronti a rompersi per formare polimeri a struttura reticolare. Questa loro instabilità fa sì che essi varino molto nel tempo, e questo rende difficile il loro riconoscimento nei film pittorici invecchiati. Del resto, la semplice identificazione degli acidi grassi non permetterebbe di risalire *tout court* al riconoscimento del medium oleoso utilizzato, in quanto essi sono presenti, in misura diversa, in quasi tutti i tipi di oli. Mills ha quindi proposto di basare l'identificazione dell'olio usato originariamente come legante, sul rapporto tra le quantità di acido palmitico e di acido stearico (P/S) presenti: infatti, essendo questi gli unici due acidi grassi saturi, si mantengono stabili nel tempo, e perciò il loro rapporto P/S non varia con l'invecchiamento. Inoltre, il numero di atomi di carbonio presente in questi due acidi è il più differenziato tra quelli riportati nella tabella, e quindi essi sono più facilmente riconoscibili.⁵

La siccatività dell'olio può essere aumentata in vario modo, ed è questo il significato di molti procedimenti consigliati nei ricettari antichi. Infatti, gli oli venivano messi a reagire con sali metallici, di cui i più usati furono i sali di piombo, di manganese e di cobalto. Anche la cottura dell'olio ne aumenta la siccatività, ma accelerando soprattutto le reazioni di polimerizzazione.⁶ L'aggiunta di elementi siccativi permette che lo strato superficiale del film pittorico risulti asciutto al tutto dopo poche ore, mentre il fenomeno di polimerizzazione in profondità continua per anni.

La polimerizzazione comporta una strutturazione delle maglie molecolari con espulsione delle fasi ancora liquide del legante verso le parti inferiore e superiore (esterna) della stesura cromatica. È il fenomeno che De Mayerne definisce come «morte dei colori», in quanto alcuni colori, come i blu e i verdi, sembrano realmente «annegare» nel legante.⁷ Lo stesso fenomeno è re-

¹ Cf. FLAMM, A., *Prise d'huile et concentration critique*, in «Peinture, pigments, vernis», 1971, n. 49, pp. 129-134.

² Cf. PERRON, H., *Introduction à l'étude de la rhéologie*, Paris, Dunod, 1960.

³ L'ossidazione è anche un fenomeno di degrado, qualora si verifichi un'ossidazione con desolubilizzazione, cioè una degradazione a composti ossigenati a più basso peso molecolare: è ciò che si verifica quando l'olio rancidisce.

⁴ «Velocità» è un concetto un po' relativo, direi che, comunque, sono reazioni che si realizzano nel corso di anni.

⁵ MILLS, J., *The Gas Chromatographic Examination of Paint Media. Part I. Fatty Acid Composition and Identification of Paint Films*, in «Studies in Conservation», 1966, 11, pp. 92-107.

⁶ Oggi viene prodotto lo Niemi Oil, cioè un olio cotto e spessito a 250 °C circa in assenza di aria: questo, evitando un'ossidazione, porta a migliori caratteristiche di polimerizzazione, in quanto l'olio, pur seccando più lentamente, produce però un prodotto più duraturo.

⁷ Cf. più avanti la trattazione del *oil* del De Mayerne.

sponsabile della planarità dello strato cromatico e quindi, in ultima analisi, delle proprietà ottiche dello stesso.

Le particelle di legante che rimangono inglobate allo stato liquido all'interno della struttura del polimero, agendo da plastificanti, garantiscono la resistenza meccanica del tessuto pittorico.

Gli oli reagiscono in vario modo con i colori con i quali vengono miscelati. Ad esempio, il bianco sargiovanni non è compatibile con l'olio, in quanto quest'ultimo, reagendo col calcio, forma un oleato di calcio, insolubile. La biacca, invece, è particolarmente idonea in quanto, essendo un colore a base di piombo, reagisce con l'olio aumentandone la siccatività. I pigmenti influiscono anche sull'invecchiamento dell'olio: ad esempio, il vermiglione ne accelera l'invecchiamento per il degrado causato dalla luce, mentre il verdegris sembra avere un effetto stabilizzante.¹⁴

III.5. Olio di lino

È sicuramente il più usato nella storia della pittura. Esso è prodotto dal *Linus usitatissimum*. Contiene il 15% di acido linoleico, il 52% di acido linolenico, e il rapporto P/S, acido palmitico/acido stearico, è 1,4-1,9. Data l'elevata quantità di acidi grassi insaturi, è il più siccativo fra gli oli usati per la pittura. L'olio di lino cotto a 150-160 °C è più viscoso e secca più rapidamente. Quando non vi si aggiungevano direttamente dei sali di piombo o di cobalto o di manganese, esso era cotto in recipienti di piombo, ottenendo quindi in pratica gli stessi risultati.

Ha una maggiore tendenza all'ingiallimento rispetto agli altri oli. Tale tendenza, non spiegabile nei dettagli, che aumenta in assenza di luce, è dovuta all'invecchiamento, al grado di purezza, ai trattamenti subiti, alla presenza di particolari pigmenti e di siccativi, all'umidità, alla luce.

Processi di degrado chimico dell'olio di lino: processi ossidativi e idrolitici portano alla rottura delle catene dei polimeri e alla formazione di composti idrofili (ossidrilati e carbossilati), che facilitando la penetrazione dell'acqua, facilitano la reazione stessa che li ha generati, innescando un processo di degrado.

Processi di degrado fisico: hanno origine nell'essiccamento stesso del film pittorico, il quale, non avvenendo in modo omogeneo, crea dei nuclei di tensione che si amplificano e si manifestano macroscopicamente nella craquelu-

¹⁴ Cfr. tra gli altri GERTSCH, E. J., STRASSER, F. W., *The Compatibility of Pigments in Artistic Oil Paints*, in «Technical Studies in the Field of Fine Arts», 10, 1941, pp. 16-28; RAST, F., SCOTT, G., *The Effects of Some Common Pigments on the Photooxidation of Linseed Oil-based Paints*, in «Studies in Conservation», 1980, 25, pp. 145-156; SHUMKOVA, E., BROTHANKOVA, T., ZALDNER, J., *The Influence of Cobalt Blue Pigments on the Drying of Linseed Oil*, in «Studies in Conservation», 1985, 30, pp. 161-166.

re. Essa, aumentando la superficie del dipinto, crea vie di accesso al degrado chimico sopra citato.

III.6. Olio di papavero

È estratto dal *Papaverum somniferum*. Contiene di acido linoleico 76%, Rapporto P/S 4,2-5. L'assenza di acido linolenico lo rende molto meno siccativo dell'olio di lino, con il quale è generalmente usato in emulsione, soprattutto con i toni chiari, in quanto ingiallisce di meno. Forma un film più morbido di quello formato dall'olio di lino, ma meno resistente ai solventi e con maggior tendenza a screpolarsi.

III.7. Olio di noce

È estratto dalla noce della *Junglas regia*. Contiene di acido linolenico 12%, acido linoleico 61%, rapporto P/S 2,7-3. La presenza dell'acido linolenico lo rende più siccativo dell'olio di papavero. Anch'esso usato in emulsione con l'olio di lino, soprattutto per i toni chiari, in quanto ingiallisce di meno. Elevata tendenza all'irrancimento.¹⁵

III.8. Proprietà ottiche dei leganti

È necessario considerare molto brevemente alcune proprietà ottiche dei materiali costituenti il film pittorico per comprenderne le caratteristiche, quali la luminosità o la trasparenza o il potere coprente, o altro.

Un fascio di luce che colpisce una superficie dipinta, è in parte assorbito e in parte riflesso: la quantità di luce riflessa dà la luminosità del film pittorico. Essa è tanto maggiore quanto più è grande la quantità di luce riflessa specularmente, in rapporto a quella riflessa in modo diffuso. Una superficie *mat* è data quindi da una luce riflessa solo in modo diffuso. Questo fenomeno si verifica sulle superfici scabre, dove la mancanza di planarità comporta una

¹⁵ A completamento di quanto rapidamente esposto, cfr. inoltre DALBUS, C., *L'origine de la peinture à l'huile*, Paris, Perrin, 1904; AUSTON, S. C., *The Manufacture of Oil Vehicles for Painting Purposes*, in «Proceedings of section liquids and works of art of the 13th world Congress of the International Society for Fat Research», Marsiglia, 1976, pp. 5-15; FANUSA, V., *Note sull'identificazione dei leganti nei dipinti*, in «Quaderni della soprintendenza ai beni artistici e storici di Venezia», 1978, 7, pp. 113-127; MARTINO, M., MORAS, A., TOSCANI, I., *Topochemical Reactions for the Recognition of Oil Media in Paint Fragments*, in ICOM, 6th meeting triennial, Ottawa, 1981; MASCITELLI-KLEINER, L., op. cit., pp. 41-49; MARTINO, M., MORAS, A., op. cit., pp. 78-82.

molteplicità di angoli di riflessione della luce. Tale effetto può essere ottenuto artificialmente, ad esempio aggiungendo della cera alla vernice finale per ottenere una superficie granulosa.

La quantità di luce che, invece, viene assorbita dalla superficie pittorica, subisce una deviazione rispetto alla traiettoria che seguiva. L'angolo che viene così a formarsi dà il valore dell'indice di rifrazione.

La viscosità del mezzo è importante per stabilire l'indice di rifrazione, ed è quindi un elemento determinante per stabilire la luminosità del film. L'indice di rifrazione nel mezzo pittorico è dato sia dall'indice di rifrazione del legante sia da quello del pigmento. Passando dall'uno all'altro, il fascio di luce è infatti ulteriormente deviato; la deviazione sarà tanto maggiore quanto maggiore è la differenza tra l'indice di rifrazione del legante e quello del pigmento. Più il fascio di luce è deviato, più difficilmente tornerà verso la superficie: in questo caso l'effetto è opaco, e si dice che il film pittorico ha un elevato potere coprente.

Tra i leganti, l'olio di lino è quello con più alto indice di rifrazione, mentre la colla a base di gelatina animale il più basso. Questo fattore è sfruttato in pittura per effetti estetici, come ad esempio la trasparenza delle lacche, che risultano trasparenti solo se temperate in olio, o l'uso della calce come pigmento bianco, che risulta sufficientemente coprente solo se temperata in colle animali.

È noto inoltre che l'olio di lino, invecchiando, diventa più trasparente, scoprendo ripensamenti e correzioni. Questo fenomeno è dovuto proprio al cambiamento dell'indice di rifrazione, che è pari a 1,48 nell'olio di lino fresco e a 1,57 nell'olio di lino invecchiato. L'indice di rifrazione dell'olio di lino che ha già subito un processo di polimerizzazione è quindi vicino a quello di molti pigmenti (blu oltremare 1,5; gesso 1,52; nero d'avorio 1,65; biacca 1,94, per fare solo alcuni tra i tanti esempi), rendendo in tal modo possibile un ritorno verso la superficie del fascio di luce, e perciò, in ultima analisi, un effetto di trasparenza.

Si è detto che una quantità eccessiva di pigmento rispetto al legante aumenta l'opacità del film pittorico. Infatti, variando il valore di CVCP, non essendo più sufficiente il legante rispetto alla quantità del pigmento, si creano dei vuoti intorno al pigmento stesso. Il fascio di luce, passando dal legante, con un indice di rifrazione pari più o meno a 1,5, all'aria, con un indice di rifrazione pari a circa 1, subisce un'ulteriore deviazione, con aumento quindi dell'opacità del film pittorico.

Infine c'è una certa quantità di luce che avendo raggiunto il fondo dello strato pittorico, viene riflessa dalla preparazione. Ovviamente, il colore del fondo gioca un ruolo fondamentale per la luminosità dell'insieme della superficie pittorica, che sarà massima nel caso di una preparazione bianca e minima nel caso di una preparazione scura, cioè nel caso di una preparazione che assorba più luce visibile. La quantità di luce trasmessa che riesce a uscire dal-

lo strato pittorico dipende quindi dallo spessore dello stesso, dalle caratteristiche dei pigmenti e del legante, e dal colore del fondo.¹¹

¹¹ CH. PERROT, B., *Aspect optique des peintures et vernis*, in CHARBENTIER, G., KARAÏS, H., *Physique des peintures, vernis et pigments*, Paris, Dunod, 1962, cap. V, pp. 201-406; cfr. inoltre MANCHELLEN-KLEBER, L., op. cit., 1983, pp. 25-34. Inoltre, RASH JONES, S., *The changed appearance of oil paintings due to increased Transparency*, in "Studies in Conservation", 36, 1991, pp. 131-134.

E. Baccheschi ■ C. Dufour Bozzo ■
F. Franchini Guelfi ■ G. Gallo Colonna ■
E. Gavazza ■ G. Giubbini ■ M. Leva
Pistoi ■ E. Parma Armani ■ F.R. Pesenti ■
F. Sborgi

LE TECNICHE ARTISTICHE

Ideazione e coordinamento
di Corrado Maltese

Ottava edizione

Con 16 disegni nel testo e 189 fotografie fuori testo

Mursia

La scultura in legno

La scultura in legno, come quella in pietra, non presenta, sul piano della tecnica artistica, una evoluzione particolarmente appariscente. Le innovazioni tecniche sono modeste e sempre contenute nell'ambito di un rapporto di tipo artigianale tra l'artista e la sua opera. Del resto il legno, tra i materiali usati in scultura, è quello che per le sue caratteristiche fisiche si avvicina maggiormente alla pietra. Infatti il legno è rigido e non può essere plasmato come la cera o l'argilla (quello del bronzo è un caso a sé stante, in quanto la fusione non rappresenta un processo di lavorazione diretta), ma soltanto scavato o intagliato, cioè lavorato asportando porzioni di materia. Inoltre, poiché ogni modificazione apportata ad un materiale rigido e duro è definitiva, in quanto non è possibile aggiungere ma soltanto togliere la materia, anche la scultura in legno, come quella in pietra (v.), adottò ben presto il procedimento del riporto delle misure da un modello di cera o di argilla, che evitava i rischi della modellazione diretta.

Rispetto alla scultura in pietra, però, quella in legno presenta alcuni gravi limiti che spiegano la discontinuità del suo sviluppo e il suo frequente scendere ad arte « minore », nel senso di divulgazione a livello popolare di forme e di valori già elaborati a livello « artistico ». Innanzitutto le dimensioni limitate del blocco ligneo, cioè del tronco, impongono, nelle sculture di medie e di grandi proporzioni, la lavorazione di più pezzi separati da montare in un secondo tempo con giunzioni a incastro difficilmente occultabili. Ma sono soprattutto le qualità intrinseche della materia a caratterizzare negativamente (almeno dal punto di vista delle estetiche tradizionali) il legno come materiale scultoreo. Infatti il legno presenta sempre, in misura maggiore o minore, piccole cavità corrispondenti ai vasi, variazioni di colore, nodi e venature che interferiscono nella « rappresentazione » e suggeriscono naturalmente il rivestimento della superficie con un materiale diverso. Inoltre il legno, a causa della sua struttura non omogenea ma a fasci di fibre rivolte in una sola direzione, deve essere lavorato in modo uguale su tutta la superficie con tagli netti e precisi, che annullino la fondamentale differenza di struttura tra piani nel senso della fibra e piani contro la fibra. Questa uniformità di lavorazione impedisce un trattamento superficiale diversificato, per esempio, tra parti lisce e parti rugose, tra parti lucide e parti opache, e ostacola quindi

la resa illusionistica di materie diverse. Questo vuol dire evidentemente il Vasari quando, giudicando negativamente la scultura lignea, osserva che il legno non può mai avere la « carnosità e morbidezza » (cioè la capacità di mimetismo naturalistico) del marmo e del bronzo, che attraverso un adeguato trattamento superficiale possono perdere la loro presenza materiale per assumere, di volta in volta, l'aspetto della stoffa, delle carni, dei capelli, ecc. Questa insopprimibile presenza materiale del legno, più che il disprezzo per l'umiltà della materia (molti legni sono stati impiegati, e non soltanto nell'ebanisteria, proprio per la loro bellezza intrinseca) spiega l'uso pressoché costante, in tutte le epoche e presso tutte le culture, della colorazione sovrapposta. A sua volta la necessità tecnica del rivestimento policroma ha condizionato in maniera decisiva l'evoluzione della scultura lignea.

Nell'Oriente antico, in Egitto, nella Grecia arcaica, nel Medioevo europeo e presso i popoli primitivi la scultura in legno ha coinciso con una ricerca originale di valori figurativi come la contemporanea scultura in pietra e in metallo, esse pure concepite, anche se in maniera diversa, come « colorate ». Quando, invece, le sculture in pietra e in bronzo hanno raggiunto una piena autonomia di mezzi espressivi, cioè la possibilità di ottenere effetti mimetici e pittorici con mezzi esclusivamente plastici (nel mondo classico, nel Cinquecento italiano), alla scultura in legno, ibrido di pittura e di scultura e quindi ritenuta arte « minore », è rimasta soltanto la funzione di divulgare valori già acquisiti dalle tecniche scultoree più « pure », scadendo come qualità e originalità di risultati. Per questo motivo i momenti di crisi della scultura lignea coincidono con le opposte fortune del marmo bianco statuario e del bronzo patinato di nero, in cui pietra e metallo perdono così radicalmente la loro realtà materiale da non avere più alcun bisogno di una mascheratura col colore, e diventano « mezzi » di una rappresentazione che è completamente estranea alla materia.

È chiaro che, restando nell'ambito di una concezione estetica di tipo naturalistico, l'abbinamento pittura-scultura rappresenta un mezzo più grossolano, anche se più immediato e apparentemente più efficace, di imitazione naturalistica, che non la resa esclusivamente plastica dei valori pittorici, tecnicamente più ardua ma formalmente più coerente. Infatti, mentre la pittura è indipendente dallo spazio e dalla luce reali, poiché il colore crea rapporti di spazio e di luce illusori, la scultura, come l'architettura, è strettamente collegata a uno spazio e a una luce reali e sempre mutevoli. Perciò nella scultura colorata il colore sovrapposto, oltre ad annullare la materia del supporto, interferisce nei rapporti plastici di ombra e luce, e a sua volta è compromesso da questi. Di qui la difficoltà di raggiungere un equilibrio accettabile tra mezzi espressivi sostanzialmente diversi, l'aspetto sgradevole di tanta scultura policroma, il suo superficiale naturalismo.

Soltanto agli inizi del nostro secolo la scultura si è liberata dall'esigenza di una qualsiasi rappresentazione (che in scultura ha significato soprattutto rappresentazione dell'uomo, oltre che una generica rappresentazione naturali-

stica) e ha assunto come contenuto la materia stessa e le sue possibilità formali, facendo così cadere la necessità del rivestimento. Prima di questo significativo mutamento, che ha trovato una consapevole definizione teorica nell'estetica del rispetto del materiale, il gusto della materia ha trovato diretta espressione soltanto nelle arti applicate e decorative, e solo indirettamente nella scultura vera e propria, dove non ha mai potuto incidere radicalmente sulla forma ed è sempre sceso a compromessi con le esigenze della rappresentazione naturalistica e con i contenuti programmatici.

La produzione scultorea in legno del mondo antico, certamente assai vasta e di qualità molto alta, è andata quasi completamente perduta a causa della deperibilità del materiale usato, di natura organica e quindi sensibile all'azione dell'umidità e degli organismi animali e vegetali. Del resto l'importanza del legno, specialmente nell'arte preclassica, andava in alto al di là della produzione di sculture lignee vere e proprie: infatti anche la scultura in lamina di metallo battuto, che prima del V secolo rappresenta la forma più importante di scultura in metallo, è in realtà, sul piano creativo, scultura in legno, in quanto la lamina veniva adattata meccanicamente a una matrice di legno (o di pietra) e poi applicata a una struttura definitiva pure di legno; e in genere tutta la scultura arcaica in lamina d'oro e d'argento, in avorio e in materiali diversi combinati consisteva nel rivestimento di una struttura lignea intagliata.

Al naufragio della scultura in legno del mondo antico sopravvivono, oltre agli intagli conservati dal ghiaccio nei tumuli sepolcrali (*kurgani*) della zona degli Altai (V-IV secolo a. C.), le sculture dell'antico Egitto, che il clima straordinariamente asciutto e uniforme ha mantenuto in ottime condizioni. Si tratta non soltanto di mobili, di sarcofagi, di oggetti da toilette, di strumenti musicali, ma soprattutto di statue a tutto tondo, qualche volta di grandezza naturale o superiore al naturale, e di un gran numero di statuette di piccole dimensioni, tra cui spiccano quelle vivacissime dei servi, comuni nelle camere sepolcrali a partire dalla VI dinastia. Nelle statue di dimensioni maggiori il corpo, il braccio e l'avambraccio erano lavorati separatamente e poi uniti a incastro. Poi la superficie del legno veniva ricoperta con uno strato di stucco, che faceva da supporto al colore. Invece nei sarcofagi un colore del tipo a smalto veniva steso direttamente sul legno senza la preparazione gessosa. Ma per rivestire le superfici erano usate anche altre tecniche. Due grandi statue provenienti dalla tomba di Tutankamon sono ricoperte di una resina nera nelle parti nude e di foglia d'oro nei dettagli dell'abbigliamento, nelle palpebre ecc.

I legni usati in scultura erano per lo più legni locali di qualità mediocre, come il sicomoro, l'acacia, la spina di Cristo, il tamerisco, ma venivano anche importati legni migliori, come il cedro, il pino e il cipresso, soprattutto dalla Siria e dal Libano. Gli egiziani apprezzavano moltissimo l'ebano (la parola deriva appunto dall'egiziano *ibry*), un legno di struttura compatta e di colore scuro e uniforme importato dal Sudan, ma più che in scultura ne facevano uso

nell'ebanisteria, spesso in unione con l'avorio, per impiallacciare mobili di legno dolce, o nella produzione di suppellettili pregiate.

Falegnami e scultori dell'antico Egitto si servivano per lavorare il legno di numerosi strumenti di rame e di bronzo non dissimili da quelli attuali (scarpelli, asce grandi e piccole, scuri, seghe, lesine, trapani ad arco con punta di rame, ecc.); conoscevano svariati tipi di incastro, la colla e i chiodi; facevano uso frequente dell'impiallacciatura e dell'intarsio.

Con una tecnica analoga a quella usata in Egitto per le sculture di maggiori dimensioni dovevano essere scolpiti nella Grecia arcaica gli *xōana* (da *xōo*, liscio, levigo) di cui parlano diversi autori antichi, tra cui soprattutto Pausania (III, 18,6; 19,5). Gli *xōana* erano probabilmente statue di legno, per lo più di divinità, nude o rivestite con abiti veri, forse con arti smontabili; ma il termine « *xōanon* » è usato anche per indicare le sculture di legno ricoperte di lamine metalliche o di avorio, oltre che quelle fornite di testa, mani e piedi di marmo (« *acroliti* »); in questo senso anche le statue crisoelefantine del V e del IV secolo venivano considerate *xōana*. Comunque di tutta la scultura lignea della Grecia preclassica sono sopravvissuti solo avanzi assai modesti (sculture dell'Hermion di Samo, del VII secolo; tre statuette da Palma di Montechiaro in Sicilia, del VII o del VI secolo, ecc.).

Con l'inizio dell'arte « classica » e poi con l'Ellenismo e l'arte romana, la scultura in legno perde gradualmente di importanza rispetto alle tecniche « maggiori » del marmo e del bronzo. Intanto, tuttavia, la tecnica della lavorazione del legno giunge a un grado di perfezione assai alto: agli strumenti tradizionali, che da tempo venivano eseguiti in ferro anziché in rame o in bronzo, si aggiungono la pialla, nuovi tipi di trapani, il tornio, la vite. Di molti di questi strumenti, come la pialla, si perde la conoscenza alla fine dell'età classica, allorché le tecniche della lavorazione del legno subiscono una grave involuzione.

Durante l'Alto Medioevo il legno viene impiegato soprattutto nelle opere di carpenteria, per cui sono sufficienti pochi attrezzi rudimentali (scuri, asce) e le semplici tecniche di lavorazione che si erano conservate nell'Europa settentrionale fin dal neolitico.

Può darsi che nell'Europa meridionale, e soprattutto in Italia, dove più viva era la tradizione classica, non si fosse mai perduta del tutto la conoscenza delle tecniche più raffinate dell'incastro, dell'impiallacciatura e dell'intaglio. In ogni caso per trovare nell'arte europea una produzione diffusa e significativa di sculture lignee bisogna arrivare al momento del trapasso dal romanico maturo al gotico, cioè alla seconda metà del XII secolo, quando anche la scultura in pietra si libera dalla subordinazione all'architettura; ma nei paesi tedeschi la scultura lignea romanica è preparata da quella ottoniana (crocifissi lignei del X e dell'XI secolo nella valle del Reno). Da questo momento fino al Cinquecento inoltrato, cioè fino ad diffondersi in Europa del classicismo rinascimentale, la scultura in legno policromato svolge un ruolo fondamentale nello sviluppo dell'arte plastica, sullo stesso piano della scul-

tura in pietra, anch'essa interamente o parzialmente colorata. Se in alcuni paesi, come la Francia e l'Italia, l'intaglio ligneo dipende dalla scultura in pietra e dalla pittura, sia pure senza svolgere una semplice funzione di arte « minore » rispetto a queste, altrove, come nei paesi tedeschi, essa diventa in alcuni momenti protagonista della vicenda artistica, e si riavvicina senza soluzione di continuità, superando cioè la cesura rappresentata dall'egemonia culturale del classicismo e del manierismo italiani, alla grande scultura lignea del Barocco e del Rococò.

Da un punto di vista tecnico la scultura lignea romanica e gotica non presenta innovazioni sostanziali rispetto ai procedimenti in uso nel mondo antico. I legni più usati sono quelli di media durezza, resistenti al taglio e meno sensibili alle variazioni di temperatura e di umidità, come il noce e il cipresso nell'Europa meridionale, la quercia, il faggio e il pero in quella settentrionale; oppure legni « dolci », cioè teneri e leggeri, ma resistenti al taglio perché resinosi, come il pino cembro, il pino del Cadore o cirmolo, il larice. La statua viene ricavata preferibilmente da un solo blocco di legno o da un solo tronco, spesso svuotato internamente perché il midollo non trattienga l'umidità (nelle statue destinate a una visione frontale l'incavo è spesso lasciato in vista nel retro); soltanto alcune parti più sporgenti, come le braccia del Cristo crocifisso o la mano benedicente della Madonna, vengono aggiunte a incastro.

Terminato l'intaglio, la statua viene rivestita con uno strato di gesso di spessore variabile (che può seguire esattamente il modellato del legno sottostante o essere a sua volta modellato, se di spessore più consistente) che serve di preparazione al colore; ma spesso viene anche « impannata », cioè ricoperta con una tela sottile, incollata direttamente sulla superficie del legno, che a sua volta fa da supporto al gesso e ha la funzione di attenuare la differenza di elasticità tra questo e il legno, causa di screpolature e di caduta del colore.

I colori usati per dipingere le sculture lignee erano quelli del tipo a tempera, e anche la doratura era eseguita con i procedimenti propri della pittura su tavola (v.). A volte le sculture era anche autore della policromia; altre volte i compiti erano affidati a maestri diversi (l'Annunciazione di Jacopo della Quercia nella Collegiata di S. Gimignano è firmata anche dal pittore Martino di Bartolomeo). Qualche volta nella scultura più arcaica l'anima lignea veniva ricoperta, totalmente o in parte, con lamine di metallo sbalzato, per lo più prezioso (Madonne in trono della Germania ottoniana e romanica e della Francia centrale), ed eventualmente incrostata di pietre preziose, vetri e avorio; un uso che rappresenta una sopravvivenza dalla torcetica del mondo antico e fa da ponte tra la metallotecnica ottoniana e la scultura lignea del Basso Medioevo. Spesso l'incavo interno della statua era utilizzato come teca per le reliquie; altre volte la statua era rivestita con abiti di stoffa e ornata di gioielli.

Nel periodo più antico il legno non era mai lasciato al naturale; l'uso

di lasciare il legno in vista, magari rafforzandone il colore con un velo di mordente diluito in acqua, e poi di lucidarlo o verniciarlo, diventa invece frequente nel Quattrocento, specialmente in Germania e nei Paesi Bassi; e si diffonde ancora di più nel secolo successivo per l'influenza del classicismo italiano.

Durante la prima metà del Cinquecento la Germania meridionale produce anzi una gran quantità di statuette a soggetto profano, scolpite in legni compatti e dai colori caldi e uniformi, come il pero, il bosso e il noce, e poi lucidate, che imitano i coevi bronzetti italiani. Ma in questi casi, più che di valorizzazione del materiale, si tratta di dipendenza stilistica da una tecnica ritenuta più nobile. Del resto l'imitazione del metallo da parte della scultura lignea ricorre frequentemente nella scultura barocca, ad esempio nell'uso che alcuni scultori italiani del Barocco maturo, come Filippo Parodi a Genova e il Brustolon a Venezia, fanno dell'ebano lucidato e della doratura e argentatura totali a imitazione del bronzo, dell'oro e dell'argento.

La tradizione gotica della scultura lignea policromata continua a produrre esiti altissimi nello stesso Quattrocento italiano (spicca il nome di Donatello, che nella sua fase più matura utilizza il legno colorato per le sue ricerche di pittoricismo illusionistico, avvio al Rinascimento padano); ma con la prima metà del Cinquecento in Italia e in Francia, e dopo la metà del secolo anche nelle Fiandre, l'intaglio ligneo viene relegato a funzioni subordinate di divulgazione dei motivi della scultura maggiore a livello provinciale, e di arte applicata a livello ауlico (soffitti, cori, mobili). Invece in Spagna, in Austria, nella Germania cattolica e nelle valli alpine e prealpine dell'Italia settentrionale (valli vesote, trentine e bergamasche; Sacri Monti piemontesi e lombardi) l'intaglio ligneo tardogotico e rinascimentale continua direttamente nell'arte barocca.

La nuova fioritura della scultura lignea policromata tra Cinquecento e Seicento si spiega con le esigenze di persuasione e di propaganda, a livello popolare, della religione cattolica dalla Controriforma, che favorisce uno stile naturalistico, ricco di verità e di illusionismo teatrale e perciò perfettamente integrato con la pittura. Naturalmente la ricerca di movimento nelle masse e di scioltezza nei gesti, che doveva essere eloquente espressione del dramma sacro, si scontra con i limiti imposti dalla lavorazione di un unico blocco di legno, che si accordava piuttosto con la staticità della scultura arcaica e con la compostezza quattrocentesca. Perciò nella scultura lignea del Rinascimento maturo, del Barocco e del Rococò si diffonde l'uso di comporre la statua con numerosi pezzi attaccati, lavorati separatamente con il riporto delle misure da un modello in cera o in argilla e poi montati a incastro; un procedimento che già di per sé rende necessario il rivestimento, data l'eterogeneità del risultato dovuta alla diversa direzione delle venature nei tasselli.

Si è già detto che la scultura lignea barocca imita frequentemente i risultati formali delle tecniche più nobili, come la scultura in bronzo e soprat-

tutto l'oreficeria; altre volte il legno viene laccato di bianco, a imitazione dello stucco e del marmo. Questa tendenza a simulare l'aspetto di materiali più pregiati, anche se talvolta coesiste con la pratica della policromia, riflette una concezione gerarchica dei generi, delle tecniche e dei materiali che prevale nei centri del classicismo europeo, mentre il rivestimento policromo è preferito dove l'arte ha soprattutto un'ispirazione religiosa e non è destinata esclusivamente alle élite culturali.

La scultura lignea policromata ha la sua massima diffusione in Spagna nel Seicento e nei paesi tedeschi e slavi nel Settecento. Ma con l'avvento del Neoclassicismo la scultura lignea cessa di avere un senso quasi dovunque in Europa. Soltanto nel nostro secolo il legno torna ad essere impiegato in scultura: ma non viene più colorato, cioè interpretato come mezzo per rappresentare una figurazione estranea alla materia, bensì valorizzato nelle sue qualità intrinseche di struttura, vena, fibra e colore, come avviene di tutti i materiali impiegati nelle altre tecniche artistiche.

Conservazione e restauro

Il legno viene attaccato facilmente da organismi vegetali, come le muffe che ne provocano la putrefazione, o animali, come le termiti e soprattutto il tarlo. Già nel mondo antico si cercava di ovviare a questi inconvenienti scegliendo con cura il legno tra le qualità più resistenti, lasciandolo stagionare e sottoponendolo a trattamenti particolari, come il bagno in olii essenziali, il rivestimento col bitume, ecc.

I legni più esposti all'attacco delle muffe e degli insetti sono naturalmente quelli dolci non resinosi. Oggi per ciascuno di questi organismi esistono speciali sostanze velenose, e svariate sono le tecniche della disinfestazione (bagni, iniezioni, spruzzature, fumigazioni, ecc.). Ma il nemico più pericoloso del legno è rappresentato dalle variazioni di umidità: infatti il legno aumenta o diminuisce di volume a seconda che assorba o perda umidità, e poiché l'essiccamento non avviene in maniera uniforme, in quanto le parti esterne si asciugano prima di quelle interne, si determinano nella massa lignea differenze di volume che esercitano sulle fibre una pressione intensa e disuguale. Si formano così sia fenditure longitudinali nel senso della fibra, sia caratteristiche deformazioni, dovute alla tensione delle fibre più esterne, per cui la superficie del legno di una tavola tende a diventar concava e la superficie opposta convessa (nel linguaggio tecnico si dice che il legno si « imbuca »); se questa tensione si prolunga le fibre si spezzano e si formano spaccature trasversali al senso della fibra.

Particolarmente gravi sono le conseguenze di questi movimenti del legno sul rivestimento di gesso e di colore e sulla doratura. Per questo le sculture

La tempera

La differenza tra le tecniche della pittura può essere prevalentemente individuata nella qualità del liquido di cui ci si serve per preparare il colore. È chiaro il rapporto che si istituisce tra il liquido e la superficie: tale liquido dovrà tanto più esser capace di aderire alla superficie quanto meno questa è disposta ad assorbirlo. Mentre nell'affresco tale assorbimento è forte (ma si ricordi che a fissare il colore è la pellicola di carbonato di calcio che si forma), altre tecniche chiedono la presenza di sostanze che fermino e rendano aderente il colore. Oggi per tempera si intende quella tecnica che usa acqua per sciogliere i colori e per agglutinante altra sostanza che non sia olio, e invece emulsioni di uovo, latte, lattice di fico, colle, gomme, cere, o altro unito ad acqua.

Il termine (derivato da « temperare », nel senso di stemperare i colori, o anche di mescolare in misura giusta) per sé ad evidenza non esclude l'olio; né del resto l'uso di acqua e agglutinanti per il colore è esclusivo della tempera nel senso usato oggi, perché le è comune con l'acquerello e con il guazzo, ad esempio. Vasari usa la parola tempera per impasti anche a olio e a vernice. Antecedentemente l'uso della parola sembra limitarsi ai colori macinati ad acqua. Per concludere, per indicare con precisione la tecnica di esecuzione di un dipinto, che rientri nell'ambito generico della tempera, sarà bene far seguire l'indicazione dell'agglutinante e la natura del supporto.

Questo infatti può essere della più diversa materia (pietre, legno, metallo, cartone, tela o carta eventualmente applicata a un altro supporto, ecc.). Conta poi naturalmente la preparazione della superficie (*imprimitura*) destinata a ricevere il colore. Il periodo di massimo uso della tempera è anteriore all'affermarsi e al diffondersi della pittura ad olio vera e propria, tra il Quattro e il Cinquecento. È la tecnica dei dipinti mobili medioevali, eseguiti in massima parte su legno.

Il legno usato è prevalentemente il pioppo nel Sud-Europa e la quercia nel Nord. Altri legni usati sono il noce (in Francia), l'abete (in Germania), il pino silvestre (in Spagna) e altri ancora. Si badava a che fossero eliminate le resine e le gomme del legno, che sono dannose. Il tannino della quercia veniva eliminato dai Fiamminghi con una lunga permanenza delle tavole in

acqua corrente. In alcuni periodi furono usate anche sostanze contro i tarli. La eventuale stesura di impasti e vernici anche ai lati e sul retro delle tavole ha valso per protezione contro gli agenti esterni, e in secondo luogo per compensare – data la relativa mobilità del legno – la presenza sulla fronte della superficie dipinta. Il legno, scelto il più possibile compatto e senza nodi, veniva ben spianato, senza però troppo lisciarlo per consentire la presa dell'imprimatura. Le varie assi venivano incollate con caseina e calce. Dannose si sono dimostrate le sprangature fisse, sul retro del legno, che impedendone i movimenti lo fanno spaccare. Le assi rivelatesi migliori sono quelle ricavate dal tronco in senso radiale. Le trazioni e le riduzioni sono omogenee e quindi poco s'incurvano. Le assi ricavate in senso tangenziale si contraggono di più verso la faccia più lontana dal centro del tronco, e tendono a curvarsi. Un minimo rimedio in questo caso era disporre le assi a facce alterne. Si noti che la preparazione delle assi veniva fatta con vari tipi di asce; l'uso della sega è generale solo nel '600. La giunzione delle assi era in alcuni casi rinforzata con cavicchi di legno inseriti negli spessori di congiunzione; uno dei primi esempi noti è la *Maestà di Duccio*; molto raramente troviamo applicazione di doppie code di rondine, in legno. Altre volte il profilo degli spessori da congiungere era preparato a sporgenza e rispettivo incavo, di diverso tipo. Le traverse erano fissate sul retro con cavicchi di legno, specie nel Nord, oppure con chiodi, che venivano piantati con la testa dalla parte destinata a ricevere la pittura. Perché la testa dei chiodi non creasse danno per ruggine o altro, veniva battuta in profondità e isolata dalla preparazione del dipinto con uno strato di cera, o meglio, come nel *Crocifisso di S. Croce di Cimabue*, con tasselli di legno. La punta dei chiodi poteva essere ribattuta nelle traverse. Specifiche della Spagna sono le traverse incrociate obliquamente.

Le linee di connessione delle assi venivano coperte con strisce di tela di lino, sempre che questa non fosse estesa su tutta la superficie. Su una prima mano di colla, fatta asciugare, si passava uno strato di gesso e colla, che dopo alcuni giorni veniva reso piano e polito. Usando del pennello, si passavano poi fino a otto strati di gesso sempre più fino e colla, via via lasciati appena umidi, e poi quando la tavola, messa all'aria e all'ombra, era ben secca, si raschiava e poliva fino ad avere la superficie assolutamente liscia e compatta. Tali procedimenti vennero via via semplificandosi. Per rendere meno assorbente il fondo e per restare anche meno abbagliati durante il lavoro talvolta veniva data una leggera tinteggiatura a tempera.

Molto latamente e con le più diverse eccezioni è pur possibile indicare tre grandi periodi nei modi d'uso della tempera, che corrispondono a ben diverse esigenze nella resa dell'oggetto artistico: il periodo anteriore alle grandi innovazioni dello scorcio del Duecento e inizi del Trecento, e che indicheremo come tecnica delle sovrapposizioni successive del colore; il Trecento e il primo Quattrocento in cui il colore è usato per graduato accostamento, e infine dopo la metà del Quattrocento in cui l'esito finale è dato

11. PITTURA

PITTURA PARIETALE ANTICA



114. Pittura tombale etrusca: *Tomba delle Leonesse* (particolare della decorazione), Tarquinia.



115. Esempio di « affresco » dalla Casa di Livia sul Palatino (I secolo d.C.), Roma.



116. Sinopia dell'affresco seguente, con diversa distribuzione delle figure.

AFFRESCO

117. Affresco sul quale è segnata la distribuzione in « giornate »: *La crocefissione*, Pistoia, San Domenico, sala del Capitolo.

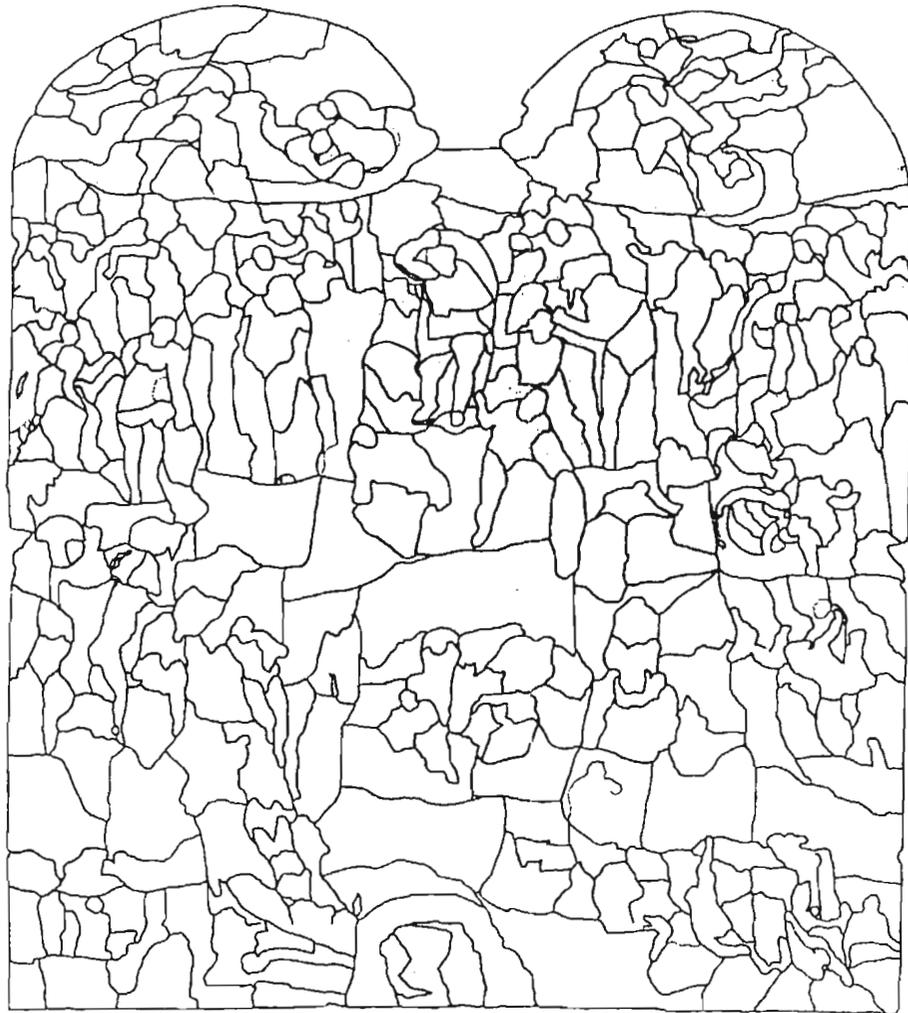


118. Tracce dello spolvero sull'intonaco: DOMENICO VENEZIANO, *SS. Giovanni Battista e Francesco* (particolare), Firenze, Santa Croce.



119. Solchi impressi con l'uso del cartone sull'intonaco: MICHELANGELO, *Creazione degli astri* (particolare), Roma, Cappella Sistina.





120. Divisione in « giornate »: MICHELANGELO, *Giudizio universale*, Roma, Cappella Sistina.



122. Affresco relativo al disegno precedente, Firenze, Cappella Barbadori (poi Capponi), in Santa Felicità.

121. Disegno quadrettato per l'affresco: PONTORMO, *Angelo dell'Annunciazione*, Firenze, Gabinetto Disegni e Stampe degli Uffizi.

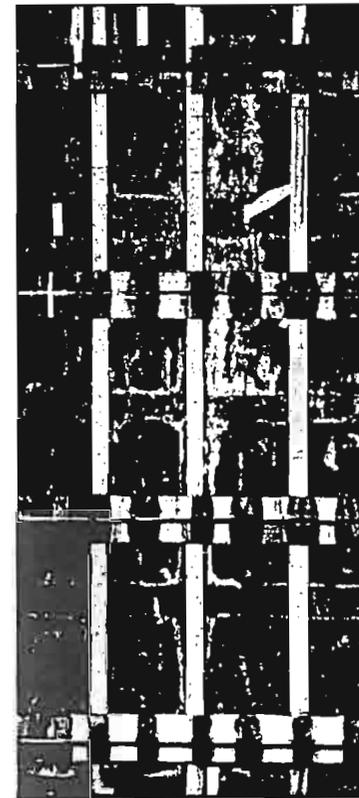


TEMPERA

123. Tempera a sovrapposizione di colori: MAESTRO DI SAN MARTINO (XIII secolo), *Maestà* (particolare), Pisa, Museo Civico.



124. Tempera a graduazione di colore: GIOTTO, *Maestà* (particolare), Firenze, Uffizi.



125. Parchettatura: *Retro* della tavola con la «Madonna del latte» di P. LORENZETTI, Siena, Pinacoteca.

MINIATURA

126. Miniatura a sovrapposizione di colori: *Lavanda dei piedi* (particolare), dall'*Epistolarium* del 1259 della Biblioteca Capitolare del Duomo di Padova.



127. Stadi di esecuzione di miniatura, da un rotolo di collezione privata, Pisa (XIV secolo).



128. Miniatura a graduazione di colore: G. GIRALDI, *Resurrezione* (particolare), Ferrara, Corale 3 del Museo Schifanoia.



RESTAURO

129. Restauro: ablazione dell'intero supporto fino al retro della pellicola pittorica: *Retro* della *Madonna del Giglio* di anonimo quattro-cinquecentesco fiorentino (particolare), in cui sono visibili il disegno e la prima stesura dei carnati, Firenze, San Giuseppe.



130. Particolare della *Fronte* corrispondente della pellicola pittorica del dipinto precedente, con saggio di pulitura.

131. Radiografia: E. LE SUEUR, *Le Muse* (particolare); il volto di profilo della Musa è stato abbandonato per quello frontale.



132. Fotografia a fluorescenza ultravioletta: dipinto con la *Maddalena* di scuola caravaggesca, Poitiers, Museo; le ridipinture appaiono sotto forma di macchie scure, tocchi puntiformi, contorni segnati.

ponendo sul disegno velature successive che si qualificano reciprocamente per trasparenza. Il passaggio tra il primo e il secondo modo è molto simile e probabilmente contemporaneo al passaggio dall'operare ad affresco per « pontate » a quello per « giornate », e corrisponde alle stesse esigenze di qualificare la rappresentazione così come alle diverse possibilità economiche di operare in un modo più lento e dispendioso.

Vediamo il primo modo: se si osserva ad esempio una tavola duecentesca si vedrà che, se mentalmente si tolgono le larghe strisce di colore che la percorrono, si ottengono le figure della rappresentazione campite per ciascun colore con una stesura pressoché uniforme. Il pittore quindi operava in questo modo: segnati i profili delle figure, stendeva quasi uniformemente i colori locali, poi determinava le particolarità, i rilievi, le incavità delle figure con l'andamento lineare delle pennellate, dava i lumi ultimi ed eventualmente ripassava i profili di contorno. Un sistema sostanzialmente grafico, che pone in piano la rappresentazione piuttosto che in profondità, e, ripetiamo, considera la luminosità come una qualità intrinseca delle immagini, e sostanzialmente indipendente da verifica sperimentale. È chiaro anche il procedimento astrattivo della rappresentazione, e quanto è naturale la trasposizione dall'uno all'altro dipinto di forme e di modelli iconografici tradizionali.

Questo procedimento per aggiunta, che valeva probabilmente in modo simile per l'affresco, la tempera, la miniatura, trova un riscontro nel trattato *De diversis artibus*, ad esempio, del monaco Teofilo, scritto quasi sicuramente nel XII secolo. Procedimento per aggiunta che è operante, in modo singolare, sia per quanto riguarda la preparazione dei colori, sia per quanto riguarda la sovrapposizione di questi sulla superficie dipinta. Nei primi capitoli infatti in sostanza Teofilo dice di preparare il colore della carne e darlo sul dipinto nelle parti nude; aggiunto a quel colore un colore verde-nero e un po' di rosso si segneranno occhi, narici, bocca, rughe, barba, ecc.; sempre al color carne aggiungendo rosso si coloriranno ancora le gote, la bocca, ecc. Preparato il colore « qui dicitur lumina » si rischiareranno i sopraccigli, la linea del naso e la parte superiore delle narici, ...la parte superiore della fronte e un poco tra le rughe, ...e nel mezzo le rotondità delle mani, dei piedi, delle braccia. Poi altro colore per le zone scure dei volti e delle membra, e ancora (cap. IV): « ...mescolerai al rosa il cinabro e ne stenderai nel mezzo della bocca in modo tale che il colore precedente appaia ancora al di sopra e al di sotto. Stendine tratti sottili sul rosa del volto, sul collo, e sulla fronte e ne segnerai le articolazioni delle palme e le giunture di tutte le membra, e le unghie (cap. V). Se il viso è ancora scuro e non è bastata la prima "luce", aggiungi più di bianco a quel colore e sopra la prima stesura dappertutto stendine a sottili tratti ». E così via. La formula per dare i diversi colori sugli abiti è estremamente indicativa: lo schema è sostanzialmente sempre lo stesso: dal colore base si procede per aggiunte con aggiunte e nel colore e del colore sul dipinto; prima la coloritura dell'intero abito, poi i tratti scuri, la determinazione delle ombre, il primo chiaro, il secondo



133. Acquerello: J. CONSTABLE, *Studio di cielo con albero*, Londra, British Museum.

ACQUERELLO

134. Acquerello: P. CEZANNE, *La montagna Saint-Victoire*, Parigi, Collezione privata.



chiaro. Ne trascriviamo una dal cap. XIV: « Misce menesc cum folio et imple vestimentum. Adde folii plus et fac tractus. Adde etiam parum nigri et fac exteriorem umbram. Cum simplicibus menesc illumina primum. Adde parum albi, et illumina superius ».¹

È chiaro che la sovrapposizione del colore è imprescindibile là dove ci sono da segnare particolarità. Ma la innovazione tra il Due e il Trecento sta nel fatto che non si procede più per campiture uniformi e per linee sovrapposte, ma, preparato il disegno, spesso con la determinazione dei chiari e degli scuri, si procede con i diversi colori e le loro diverse tonalità stando accuratamente per accostamento e per fusione.

L'innovazione due-trecentesca si può individuare molto bene con la lettura del *Libro dell'Arte* di Cennino Cennini, della fine del Trecento, che si dichiara per discepolati successivi erede di Giotto, e che comunque compendia molto delle tecniche del secolo. Intanto balza in chiaro l'importanza affidata al disegno preparatorio: sul gesso ben raso si disegna prima con il carbone, adombrando i visi e le pieghe. Perfezionatolo, con tutte le possibili correzioni, « con acqua chiara e alcune goccioline d'inchiostro, va rafforzando tutto il disegno. Spazzato il carbone, va adombrando alcuna piega e alcuna ombra del viso. E così ti rimarrà un disegno vago, che farà innamorare ogni uomo de' fatti tuoi ».

Primo fondamento del nuovo procedere è il riconoscimento sperimentale-operativo del fatto luminoso: « Il timone e la guida di questo poter vedere si è la luce del sole, la luce dell'occhio tuo e la man tua; che senza queste tre cose nulla non si può fare con ragione ». « Seguitando la luce da qual mano si sia, da' il tuo rilievo e l'oscuro » « E se la luce prosperasse per finestra maggiore d'altre, seguita sempre la più eccellente luce, e voglia con debito ragionevole intenderla e seguirla, perché, di ciò mancando, non sarebbe tuo lavoro con nessun rilievo, e verrebbe cosa semplice e con poco magistero ». Importanza della luce e del rilievo.

Anche la preparazione dei colori è, potremmo dire, « per accostamento e non per aggiunta ». « Come hai fatto i tuoi colori di grado in grado, così gli metti in tuoi vasellini di grado in grado, acciò che non erri del pigliarne uno per un altro. » Questo vuol dire che non si dava sulla superficie prima tutto un colore, poi tutto un altro, dove questi interessavano, ma si procedeva con tutti i colori zona per zona, figura per figura, fino al compimento. E il processo di accostamento e fusione dei colori non potrebbe esser meglio descritto: « Incomincia - dice per gli abiti - a dare il colore scuro, ritrovando le pieghe, in quella parte dove de' essere lo scuro della figura; e all'usato modo piglia il colore di mezzo, e campeggia i dossi e i rilievi delle pieghe scure, e comincia con il detto colore a ritrovare le pieghe del rilievo e l'verso il lume della figura. Poi piglia il color chiaro e campeggia i rilievi

¹ « Mescola blu con rosso e copri le superfici dell'abito. Aggiungi più rosso e fa' le linee. Aggiungi anche un poco di nero e fa' i contorni scuri. Con semplice blu da' le prime luci. Aggiungi un poco di bianco e da' gli ultimi rilievi. »

e i dossi del lume della figura. E così come hai cominciato, va più e più volte co' detti colori, mo dell'uno e mo dell'altro, ricampeggiandoli e ricommettendoli insieme con bella ragione, sfumanti con delicatezza. » L'intera lettura del Cennini è estremamente indicativa, in questa chiave.²

La tavola vedeva però prima l'applicazione del fondo oro: ci si serviva

² Può essere interessante anche riportare la tavola dei colori ricavata dalle ricette cenniniane, con le denominazioni moderne; da Franco Brunello in « C. Cennini - Il Libro dell'Arte - Vicenza 1971 ».

Denominazioni nel « Libro dell'Arte »	Denominazioni moderne	Definizioni chimiche
giallorino	giallo di Napoli	antimoniato basico di piombo $Pb_2(SbO_4)_2$
arzica		colorante organico dell'erba gualda (<i>Reseda luteola</i>)
orpimento	orpimento, giallo di arsenico	trisolfuro d'arsenico As_2S_3
zafferano	giallo di zafferano	colorante estratto dagli stimmi di zafferano (<i>Crocus sativus</i>)
ocria	ocra gialla	ossidi idrati di ferro $Fe(OH)_3$
sinopia	ocra rossa, sinopia	ossidi di ferro
risalgallo	realgar, rubino d'arsenico	bisolfuro d'arsenico As_2S_2
minio	minio	ossido salino di piombo Pb_3O_4
lacca di cimatura di drappo	lacca di chermes	lacca di acido chermesico e alluminio
amatisto o amatito	diaspro rosso	silicato con ossidi di ferro e di manganese
lacca di gomma	gommalacca	secrezione resinosa di un insetto (<i>Tachardia lacca K.</i>)
sangue di dragone	sangue di drago	prodotto resinoso di una specie di palma (<i>Calamus draco</i>)
verderame	verdetto, verderame	acetato basico di rame $(C_2H_3O_2)_2Cu \cdot Cu(OH)_2 \cdot 5H_2O$
verde azzurro	verde malachite	malachite; minerale a base di carbonato basico di rame $CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$
verdeterra	terra verde, terra di Verona	minerale a base di silicato ferroso
azzurro oltremarino oltre amarino	oltremare chiaro	lapislazzuli; silicato feldspatico con solfuro sodico
azzurro della Magna	azzurro di rame	azzurrite; minerale a base di carbonato basico di rame $2 \cdot CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$
indaco, tinta indaca	blu indaco	colorante delle piante indigofere (<i>Indigofera tinctoria</i>)

La tavolozza cenniniana era completata con il bianco sangiovanni (bianco di calce), la biacca (carbonato basico di piombo), il nero di carbone (di sarmenti di vite, di gusci di mandorle), il nero di lampada, la pria negra (grafite). I colori verdaccio o bazzo, cinabrese, rossetta, bizzo e qualche altro erano miscele di colori sopra illustrati.

della lamina d'oro battuta appunto dai « battiloro » tra due strati di pelle; essi da poca materia sapevano ricavare superfici grandissime. Per coesivo tra l'imprimitura e la lamina ci si serviva del bolo, una terra argillosa, untuosa, rossiccia, che veniva stemperato in chiara d'uovo a neve, e acqua. Sulla superficie inumidita del dipinto si stendevano tre-quattro passate di bolo da molto liquido a piú denso, e dopo qualche tempo si raschiava e bruniva. Servendosi di carta per sostegno, si posava l'oro sul bolo preparato con acqua e chiara d'uovo, e si curava che l'aderenza fosse perfetta passando sopra con un batuffolo di bambagia. Si bruniva infine con dente di cane o di lupo e con punzoni a pressione si potevano fare interventi decorativi.

Per quanto riguarda il colore, se osserviamo una tavola di Masaccio o del Beato Angelico vediamo che il suo uso è ancora in gran parte quello descritto dal Cennini. Ma il secondo Quattrocento vede svilupparsi in modo fortissimo l'uso della velatura, che per trasparenza riempie il disegno e modifica il colore sottostante. In realtà vi è un interesse estremo a che nel dipinto prenda il massimo di profondità lo spazio, o che le cose appaiano indagate con una minuzia quasi lenticolare, o infine a che la linea abbia una prevalenza significativa. Di tutto questo, struttura portante è il disegno; il dipinto viene compiuto quasi interamente a livello di disegno, con i chiari e gli scuri, magari ombreggiando a tratteggio. Attraverso le velature si ottengono le piú dolci graduazioni e la varietà dei riflessi luminosi. Alcune volte il massimo della luminosità è ottenuto lasciando trasparire il bianco della preparazione. Botticelli può esser preso come esempio per un operare di questo tipo; Pollaiuolo e Mantegna usano anche, con la tempera, preparazioni oleo-resinose. La vastità dei lontani e la precisione lenticolare dei dipinti della seconda metà del Quattrocento fu consentita da questa tecnica; di fatto lo sviluppo della tempera dal Duecento al Quattrocento segna, a grosse linee, l'affermazione di un'attitudine sperimentale e razionale nella rappresentazione, e inversamente, una subordinazione, una riduzione della materia pittorica a puro fatto strumentale. Il che non significa, ovviamente, che non fossero avvertiti i sensi propri dell'uno o dell'altro colore, dell'uno o dell'altro accostamento o riflesso, ma che appunto tutto questo veniva esattamente subordinato nella resa unitaria e per la rappresentazione.

Nella misura in cui prende piú libero campo la sensibilità, in cui vengono riconosciuti altri elementi che non siano il possesso sperimentale-razionale della visione, anche il senso « materico », la presenza della pasta del colore, il valore degli accostamenti, la tattilità, per intenderci, del materiale pittorico, prenderà altra evidenza. L'olio sarà a questo piú consentaneo.

Enorme è la varietà di ricette per la tempera. La tempera magra di acque e colle vegetali o animali è la piú semplice. È sensibile all'umidità e schiarisce asciugandosi. Per la forte attrazione dell'acqua i colori facilmente si intorbidano l'un l'altro sulla superficie pittorica. O si usa a larghe

campiture o per le mezze tinte bisogna preparare sotto in chiaroscuro il modellato. La tempera ad uovo puro va stesa prima a leggere velature e poi rifinita a tratteggio. Per colori piú densi e lucenti, posti a leggeri strati successivi, si possono aggiungere olii, resine, gomme. Per colori piú chiari, stesi a pennellate scorrevoli, si può aggiungere vino, birra, latte.

Ecco una pagina di lode della tempera ad uovo: « Il giallo d'uovo con l'acqua compone un mirabile legante per dipingere. Si è spesso supposto che il giallo dell'uovo influisca sui colori; ma in pratica questo avviene in misura del tutto trascurabile. I colori temperati con l'uovo asciugano rapidamente e vi si può dipingere sopra ancora; la seconda passata non intorbida la prima come nell'acquerello. La vischiosità può essere graduata facilmente con piú o meno d'acqua. Gli effetti visivi del legante sul colore sono intermedi tra quelli della colla e quelli dell'olio; produce una moderata trasparenza e saturazione. Applicati a un fondo liscio di gesso i colori temperati ad uovo creano una superficie smaltata di piacevole natura. Quando è asciutta e un po' invecchiata la pittura ad uovo diviene molto forte e duratura, e quasi impermeabile. Non scolora col tempo come avviene spesso con l'olio. Una pittura ad uovo ben fatta è tra i modi piú durevoli di pittura inventati dall'uomo. Sotto la sporcizia e le vernici, molte opere medievali a tempera di uovo sono fresche e brillanti come quando furono fatte. Se sono alterate, le cause del cambiamento sono da cercare nei fondi, nei pigmenti o nelle condizioni esterne, ma non nel legante. Le pitture a tempera d'uovo han generalmente cambiato meno in cinquecento anni che dipinti ad olio in trenta ». (D. V. Thompson.)

L'uso di olii nelle emulsioni è antico; la tempera grassa confonde le sue origini con quelle della tempera ad olio. Secondo alcuni Jan van Eyck avrebbe usato emulsioni di uovo ed olio; secondo altri impasti di olio e resine dure. Tra Quattro e Cinquecento in Italia si usò molto una tecnica mista, mescolando tempere a colori oleo-resinosi, oppure usando questi ultimi per velature sulla tempera, e cioè mantenendo i colori chiari e luminosi di questa e conservando la nettezza del segno. I colori oleo-resinosi venivano posti per trasparenti velature dopo che sulla tempera era stato steso un sottile strato di vernice. La vernice può quindi trovarsi non solo come fissativo ultimo e per protezione del colore, ma anche in strati intermedi, oltre che per il caso già detto, anche per colori che andassero subito protetti dall'aria. Per la tempera e per segnare le sue qualità, ricordiamo un caso di uso inverso a quanto detto sopra, e cioè non di olio-resina su tempera, ma di tempera su olio: per i bianchi e gli azzurri, piú limpidi a tempera che non ad olio, Van Dyck usava la tempera, dopo aver sgrassato la superficie ad olio perché la tempera potesse aderire.

La pittura a olio

Scrive il Vasari alla metà del Cinquecento: « Fu una bellissima invenzione e una gran commodità all'arte della pittura il trovare il colorito a olio... Questa maniera di colorire accende più i colori né altro bisogna che diligenza e amore, perché l'olio in sé si reca il colorito più morbido, più dolce e dilicato e di unione e di sfumata maniera più facile che li altri, e mentre che fresco si lavora, i colori si mescolano e si uniscono l'uno con l'altro più facilmente; et insomma li artefici danno in questo modo bellissima grazia e vivacità e gagliardezza alle figure loro, talmente che spesso ci fanno parere di rilievo le loro figure e che ell'eschino della tavola, e massimamente quando elle sono continovate di buono disegno con invenzione e bella maniera. Ma per mettere in opera questo lavoro si fa così: quando vogliono cominciare, cioè ingessato che hanno le tavole e i quadri, gli radono, e datovi di dolcissima colla quattro o cinque mani con una spugna, vanno poi macinando i colori con olio di noce o di seme di lino (benché il noce è meglio, perché ingialla meno), e così macinati con questi olii, che è la tempera loro, non bisogna altro, quanto ad essi, che distenderli col pennello. Ma conviene far prima una mestica di colori seccativi, come biacca, giallolino, terra da campane, mescolati tutti in un corpo e d'un colore solo, e quando la colla è secca impiastrarla su per la tavola, e poi batterla con la palma della mano tanto ch'ella venga egualmente unita e distesa per tutto; il che molti chiamano l'imprimatura. Dopo, distesa detta mestica o colore per tutta la tavola, si metta sopra essa il cartone che averai fatto con le invenzioni e le figure a tuo modo, e sotto questo cartone se ne metta un altro tinto da un lato di nero, e cioè da quella parte che va sopra la mestica. Apuntati poi con chiodi piccoli l'uno e l'altro, piglia una punta di ferro overo d'avorio o legno duro e va' sopra i proffili del cartone segnando sicuramente, perché così facendo non si guasta il cartone, e nella tavola o quadro vengono benissimo profilate tutte le figure e quello che è nel cartone sopra la tavola. E chi non volesse far cartone, disegni con gesso da sarti bianco sopra la mestica overo con carbone di salcio, perché l'uno e l'altro facilmente si cancella. E così si vede che, seccata questa mestica, lo artefice, o calcando il cartone o con gesso bianco da sarti disegnando, l'abozza; il che alcuni chiamano imporre. E finita di coprire tutta,

ritorna con somma politezza lo artefice da capo a finirla, e qui usa l'arte e la diligenza a condurla a perfezione; e così fanno i maestri in tavola a olio le loro pitture » (cap. XXI). « Usano ancora molti maestri, innanzi che facino la storia nel cartone, fare un modello di terra su un piano, con situar tonde tutte le figure per vedere gli sbattimenti, cioè l'ombra che da un lume si causano addosso alle figure, che sono quell'ombra tolta dal sole, il quale piú crudamente che il lume le fa in terra nel piano per l'ombra della figura. E di qui ritraendo il tutto della opra, hanno fatto l'ombra che percuotono adosso a l'una e l'altra figura, onde ne vengono i cartoni e l'opera per queste fatiche di perfezione e di forza piú finiti, e da la carta si spiccano per il rilievo: il che dimostra il tutto piú bello e maggiormente finito » (cap. XVI).

Il testo del Vasari fin dalle prime parole mostra ancora l'entusiasmo con cui fu accolta la messa a punto attuata mezzo e piú secolo prima della tecnica della pittura a olio, oltre che la grande importanza data al rilievo delle figure. In realtà la nuova tecnica consentiva, anche solo per questa inflessione, ad esempio, gli oscuri piú opachi come i rilievi piú brillanti, mentre è a mente di ciascuno come è difficile trovar nella tempera contrasti molto accentuati di luminosità. Ma, ancora piú importante, con l'olio si trattava una materia che era di enorme adattabilità, diveniva, con le sue proprietà tattili non soffocate ma esaltate, supporto del segno vivo del pittore a contatto con la tela, manteneva, nella misura in cui lo si voleva, tutta esplicita e reindagabile la grafia individuante, il percorso del pennello, il rapporto tra le pennellate; man mano che la rappresentazione da indagine analitica e strutturazione razionale si faceva piú legata ai sensi, alla impressione, ad un rapporto piú irrazionale, o fantastico, o celebrativo, questa materia così mobile prendeva sempre nuovi aspetti, e la morbidezza della tela rispetto alla tavola aiutava il recar la traccia, l'impronta piena, di questo piú immediato operare. Con l'olio veniva di molto estesa anche la gamma dei pigmenti adoperati, si poteva, abbiamo detto, aumentare l'intensità sia nei chiari che negli scuri, e ancora si potevano ottenere, sia sulla tavolozza che sulla tela, le piú diverse mescolanze e graduazioni. Si poteva infine operare sia a grana finissima, a lucidi piani, a velature, sia a colpi, a « sfregazzi », a impasto, e infine, come avvenne, anche con le dita, o la spatola.

Man mano ci si liberava anche dal supporto in legno e da tutta la lavorazione che comportava, e la sua pesantezza; e questo, con la maggiore facilità d'aver pronti i colori, favorì in particolare la promozione sociale dell'artista e la maggiore diffusione della pittura. Erano sveltiti tutti i procedimenti artigianali. Il pittore con la tela e i colori aveva quanto serviva, e prendeva sempre maggior peso il momento ideativo e quanto dell'esecuzione era il magistero personalissimo della mente e della mano, l'aspetto « nobile », per così dire, mentre poco altro gravava sui costi. L'opera, da preziosa in se stessa, preziosa soprattutto nella sua consistenza materiale (basti ricordare l'oro fino e il lapislazzuli), si faceva di pregio, di pregio proprio per la estimazione di cui godeva l'autore. Questo poteva spostarsi con piú facilità,

senza il seguito di una vera officina; ma piú ormai viaggiavan le opere, non pesanti, né di delicato imballaggio, così che s'accresceva l'orizzonte dei committenti, dei primi e successivi compratori, dell'utilizzazione delle opere stesse. Basti ancora pensare che la decorazione degli ambienti con dipinti applicati e la formazione delle collezioni sarebbero state ben piú difficili senza l'uso dell'olio, e quello conseguente della tela.

Non che con l'olio non si possa usare la tavola, che anzi fu il primo supporto, con o senza inframmezzata la tela. L'uso della tela libera su telaio fu invenzione dei Veneti sul finire del Quattrocento: fu possibile solo con l'uso di una imprimitura leggera e con l'introduzione negli impasti di resine molli invece che resine dure quali quelle usate dai Fiamminghi; questo consentiva che il supporto potesse non avere una costante rigidità.

Converrà fermarsi un poco su alcune indicazioni di massima. Le tele scelte furono di lino o di canapa; il cotone presenta una porosità e una sensibilità idrometrica troppo forte; la seta tende a spaccarsi e a polverizzarsi sotto l'azione degli olii. La scelta del tipo di tessitura della tela, a maglie sottili e compatte, o grosse ed evidenti, è già una scelta sull'esito che si vuole avere. I Veneti usarono tele intessute a spina-pesce e cioè con alternanza diversa nell'incrocio di trama e ordito, che accentua la granulosità.

La tela è preferibile sia montata su un telaio mobile, così che sia possibile correggere gli allentamenti o gli stiramenti. Negli incastri non saldati delle sbarre del telaio si usano sottili cunei che fatti scorrere negli incavi lo rendono piú o meno espanso. La preparazione usata dai Veneti è applicata ancor oggi: consiste nello stendere sulla tela, già bagnata e applicata al telaio, una leggera mano di colla (colla d'amido e zucchero); il giorno seguente si passa uno strato di gesso e colla, e dopo qualche ora un altro strato passato in senso ortogonale. Con la spatola va poi fatta la raschiatura.

Un po' piú complessa la preparazione che oggi si consiglia: per la protezione delle fibre e la riduzione della porosità della tela è sempre necessaria una prima passata di colla, che può essere di gelatina, di pelli, di caseina, corretta con ammoniaca e glicerina, per evitare la putrefazione e la rigidità. Una soluzione di acetato di allumina sul recto e sul verso può servire per rendere idrofugo questo primo strato. La preparazione vera e propria si farà con un misto di colla un po' men forte, di ossido di zinco e un po' di carbonato di calcio. Ne vanno stesi vari strati, avendo l'accortezza di imbeverare sempre con colla molto diluita lo strato precedente, che sarà stato lasciato seccare e poi liscio con carta vetrata fine. Per avere una superficie non assorbente si potrà passare una mano molto sottile di cerussa (carbonato di piombo) diluito in olio ed essenze. La tela non potrà in tal caso essere utilizzata se non dopo la sua completa essiccazione, e cioè dopo vari mesi.

Dopo l'una o l'altra preparazione si ha un fondo bianco, che può infastidire l'artista. Come nota anche il Vasari, si può stendere una tinta per renderlo piú neutro: rosso o bruno furono molto usati a questo scopo: bisogna però stare attenti perché non assorbano con il tempo le mezze tinte e non

esasperino i contrasti di tono del dipinto. In alcuni dipinti di Poussin l'emergere della preparazione troppo rossa ha alterato alcuni rapporti di colore. Il fondo può essere tinteggiato anche e soprattutto tenendo presente i valori e gli accordi di colore che verranno sovrapposti. Tiziano, Velasquez hanno usato preparazioni e colori diversi secondo le zone; Rubens fu maestro nell'usare del trasparire della preparazione.

Circa i colori, dipinti e stampe ci hanno lasciato testimonianza della pratica che si aveva di macinare e preparare il colore nelle botteghe. Del lungo apprendistato dei pittori il macinare i colori era quasi sempre il primo gradino. I colori, terre naturali o calcinate, residui ed estratti animali o vegetali, pietre, ecc. erano macinati e impastati su una lastra di granito o di vetro molto levigata, usando di poco olio e lavorando la massa densa ottenuta fino ad eliminare ogni untuosità. Il procedimento manuale consentiva al pittore una conoscenza totale della materia adoperata e una possibilità completa di variarla secondo le proprie esigenze. Si aggiunga che egli si garantiva della finezza e della costanza del grado di macinazione e ancora della proporzione del colore rispetto all'olio, che è diversa per ciascun colore; l'abbondanza d'olio fa offuscare con il tempo i pigmenti; inoltre se l'affinità tra colore ed olio è intensa, è facile ottenere una materia troppo consistente; se l'affinità è scarsa, le particelle di colore tendono ad agglomerarsi tra loro e a sedimentare. Una proprietà fondamentale di cui accertarsi è che il colore non si alteri e perda intensità esposto alla luce. Certi colori vegetali e le aniline sono per questo non utilizzabili; per riconoscere i colori all'anilina basterà stenderne un poco su una materia assorbente; se i pigmenti non si depositano al centro della macchia, e cioè non sono in sospensione, ma si diffondono, si tratta di anilina.

Nella pittura ad olio la materia colorante è data appunto dal pigmento e dall'olio, che è ragione di coesione tra i pigmenti e di questi al supporto, e che perciò serve da coibente o connettivo. Gli olii impiegati sono quelli di lino, di noce, di papavero. L'olio di lino secca più velocemente e in modo più compatto, tanto da dare superfici più lisce e meno soggette a screpolature che l'olio di noce o di papavero. Tuttavia nella penombra ingiallisce più facilmente; è stato notato però che si può rimediare esponendo il dipinto al sole. Questi olii devono essere purificati e cioè devono essere tolte le mucillagini, che sono la causa principale della colorazione gialla, e devono essere deacidificati. Con solo questi olii certe tinte, come il bianco, il verde, l'azzurro tendono a diventare opache. Per questo, e per guadagnare trasparenza ai vari colori, di utilissimo complemento agli olii grassi che danno una materia più pesante e vischiosa, sono gli olii essenziali, detti perciò diluenti. Tra gli olii essenziali di origine vegetale la più usata è l'essenza di trementina, che proviene dalla distillazione delle resine delle conifere. Altre essenze vegetali si ricavano dalla lavanda, dallo spigo, dal rosmarino. Anche alcuni prodotti della distillazione del petrolio possono essere usati come diluenti. L'uso degli olii essenziali deve però esser fatto con cautela, perché

nell'evaporazione essi, se usati con abbondanza, lasciano come dissociati i pigmenti del colore e lo rendono fragile, così come rendono la superficie troppo secca e quindi piena di screpolature. Altre componenti della materia per dipingere possono essere resine, balsami, gomme, cere; ed infine essiccativi, che abbreviano i tempi di attesa tra un'operazione e l'altra.

La pittura ad olio, si è detto, consente una enorme varietà di esiti, sia per la gamma e scelta dei colori che consente, sia per le graduazioni nell'uso della pasta del colore, sia nei rapporti tra i vari strati di colore. Non è attendibile nella formulazione corrente la notizia che Van Eyck sia l'inventore della pittura ad olio, perché l'uso dell'olio era già noto nell'antichità ed è del resto menzionato sia dal Teofilo, probabilmente della prima metà del 1100, che dal Cennini, alla fine del 1300. I Fiamminghi del Quattrocento si distinsero per una applicazione sistematica degli impasti colorati aventi come base olio e resine; i colori venivano macinati con olio di lino o di noce; a caldo venivano aggiunte resine dure (ambra o copale) e con la diversa quantità e qualità degli olii essenziali vegetali si regolava la velocità di essiccazione della materia pittorica. Tale possibilità consente sia la lavorazione lenta di chi vuole attuare la più vasta varietà di inflessione del colore e dei toni, sia la velocità di essiccazione di chi deve accostare molti e diversi colori nella definizione micrografica degli oggetti. La diversa quantità di diluente poi può fornire tinte fluide e trasparenti, che servono o per le luci, poiché l'esito più luminoso si ottiene usando della trasparenza del fondo a gesso della tavola, o per le ombre più dolci, usando di velature successive molto sottili, o infine per dare modulazione al colore sottostante, applicando una velatura che lo attenui o lo esalti; e ancora si possono ottenere, usando poco solvente, impasti densi, per servire di fondo, per segnare i risalti o per applicare le luci ultime sulle tonalità scure.

Finché si dipinse prevalentemente su legno e valse l'attitudine all'indagine e all'analisi, il dipinto si costruisce in profondità: la materia si presenta come indagabile a strati procedendo dalla compatta e smaltata superficie: ciò corrisponde al procedimento esecutivo: Antonello, ad esempio, stendeva una prima patina sulla tavola preparata a gesso duro, poi su una mano di olio cotto stendeva i colori, e usava ancora dell'olio per ottenere una leggera fusione; lasciava seccare e compieva in forma definitiva, usando per diluente l'essenza di trementina. Nella *S. Anna* e nella *Gioconda* di Leonardo è stata osservata una preparazione blu in alto, rossa in basso e di terra d'ombra per i visi. Leonardo poneva molta attenzione al modellato di base a colori chiari o scuri a seconda dell'esito prefissato, e li usava tali che fossero « invadenti » ossia tendessero ad assorbire il colore sovrapposto. Partiva dalle luci medie verso i toni più scuri e verso i più chiari, e operando successivamente per trasparenza, usando del colore, a olio di noce cotto, per sottili velature, in modo che la luce penetrasse fino al fondo della pittura. Nei suoi dipinti non è possibile trovare traccia della pennellata. Al microscopio egli rivela l'utilizzazione di lacche sottili, in sospensione nel legante liscio e trasparente.

Si è detto che fu l'introduzione, da parte dei Veneti tra Quattrocento e Cinquecento, dell'uso di resine molli ed olii essenziali a togliere la necessità di un supporto rigido e a consentire la diffusione della pittura su tela. La pennellata poteva divenire più rapida e sciolta, anche se si perdeva la lucidità della materia pittorica e il diverso spessore che avevano luci ed ombre. Il dipinto veniva ormai più costruito con la pasta del colore in superficie scabrosa, in « rilievo », per intenderci, che non per « profondità », con una superficie liscia permeabile alla luce. Su una preparazione leggera si procedeva all'abbozzo con colori a impasto, e con pennellate forti e piene. L'abbozzo veniva lasciato asciugare per mesi, fino alla completa essiccazione. Veniva poi rifinito e venivano applicate vernici grasse, anche colorate, per le velature finali. Si usava insomma della riflessione dei colori, piuttosto che della trasparenza e della lucentezza.

Soprattutto con Tiziano si rinnova la grafia pittorica; le pennellate mostrano il loro comporsi, spesso la luce coincide con il rilievo del tocco. Il Boschini riporta quanto diceva Palma il Giovane: « Tiziano abbozzava i suoi quadri con una tal massa di colore che servivano, come dire, per far letto o base alle espressioni che sopra vi voleva fabbricare; e ne ho veduti anch'io dei colpi risoluti con pennellate massicce di colori...; in quattro pennellate faceva comparire la promessa di una rara figura... Dopo rivolgeva i quadri alla muraglia e ivi li lasciava alle volte qualche mese, senza vederli. [Poi...] riformando quelle figure le riduceva della più perfetta simmetria, che potesse rappresentare il bello della Natura e dell'Arte... Di quando in quando poi copriva di carne viva quegli estratti di quinta essenza, riducendoli con molte repliche che solo il respirar loro mancava... Ma il condimento degli ultimi ritocchi era andar di quando in quando unendo con sfregazzi delle dita negli estremi dei chiari avvicinandosi alle mezze tinte e unendo una tinta con l'altra; altre volte con uno striscio delle dita pure poneva un colpo oscuro in qualche angolo, per rinforzarlo... ». Questi modi son da riferire specificamente all'ultimo Tiziano. È chiaro comunque che per lui il quadro cresceva nel progressivo perfezionare l'abbozzo, fino all'applicazione ultima di mezzi toni e vernici.

I modi di Tiziano saranno fondamentali per il Barocco; e in questa età si diffonderà capillarmente l'uso del bozzetto, specie di prova del dipinto in dimensione minore, a tutto colore, se pur meno rifinito. È chiaro che così si venivan sveltendo le operazioni preparatorie sulla tela; non così per il Caravaggio, che la poetica naturalistica porta a fare, già a livello di preparazione, come han rivelato le radiografie, una pittura quasi compiuta e precisata in ogni particolare, definita nei chiari e negli scuri, si penserebbe anche nelle ombre e nei riflessi. E non a caso nei dipinti del Caravaggio si ritrova quello spessore in profondità nello smalto della materia che non è più altrove reperibile.

Diverso in tutto il luminismo rembrandtiano: Rembrandt dà primamente una forte definizione delle parti in luce, nei volti ad esempio, e ne

stabilisce con violenza l'impianto e la caratterizzazione. Poi con sottili passaggi e velature procede al compimento dell'opera, fa prender forma ad ogni altro particolare, pone in accordo quella prima parte e il resto. Con questo procedimento tutte si accentuano l'evidenza della luce e le risonanze dell'ombra.

Di Rubens si dice solitamente che operò « ad ombre trasparenti e luci a impasto denso ». L'abbozzo era fatto su tavole o tele poco assorbenti e a preparazione bianca, grigia o rosata. Il colore, per le ombre, diluito, steso a gocciolature. Le vernici si servono dell'effetto del fondo come nell'antica tecnica fiamminga. Le mezze tinte sono fredde. Le luci invece sono a impasto denso; sui tratti distinti del colore a corpo egli opera ancora, fondendo e sfumando i passaggi, dando gli ultimi risalti. Nel Settecento si usano impasti molto magri, con olii essenziali che diluiscono il colore: con l'essiccazione questo prende un'apparenza lucente. Si hanno le pitture di chiara tonalità di Boucher, di Fragonard, e dei Veneziani della metà del secolo.

Interessante, a dimostrare anche che la qualità di un dipinto è connessa proporzionalmente con l'abilità tecnica e l'impegno esecutivo, è un'indagine comparativa attuata nel 1970 presso i laboratori dell'Art Institute di Chicago su un dipinto di F. Guardi, *Il Canal Grande*, del museo, e uno di A. Cavallucci († 1775), con *S. Benedetto Giuseppe Labre*, di collezione privata americana. L'analisi, condotta col microscopio a luce polarizzata, con quello per analisi chimica, con lo stereomicroscopio, col micrometro oculare, ha dimostrato tra l'altro che mentre il Cavallucci usa sei colori, il Guardi ne usa dodici. Nel Cavallucci le misture di colore sono semplici, il Guardi arriva a mescolare sei colori per ottenerne uno. Per i diversi toni di alcuni colori il Guardi usa il pigmento ridotto in particelle di grandezza diversa (che sono più chiare quanto più finemente macinate). Sempre nel dipinto del Guardi vi è una diffusa presenza in tutti i colori di agglomerati, specialmente di bianco di piombo, che contribuiscono alla variata armonizzazione della superficie. Infine nel Cavallucci gli strati di colore sono uno o due, nel Guardi arrivano spesso sino a quattro, ciascuno con diverso spessore.

Un'ultima notazione circa le vernici: compiuto il dipinto si usa stendervi uno strato di vernice a protezione. Le vernici possono servire anche però e per essere immesse nei colori per renderli più brillanti e solidi, e per esser poste tra uno strato e l'altro di colore, per impedire che l'olio dello strato superiore passi nel sottoposto, lasciando quello in vista torbido e secco. Le vernici finali devono formare, seccando, una pellicola protettiva trasparente. Per dipinti a olio si possono usare vernici grasse, a base di ambra e copale, sciolte in olio grasso e che verranno distribuite a gocce e stese con le dita; o ancora vernici a base di olii essenziali di trementina e di petrolio, con mastice o dammar. Queste sono di rapida essiccazione e devono esser date su un dipinto già del tutto asciugato; verranno stese per

pennellate parallele, in due o più passate ortogonali. Volendo uniformare il dipinto su una tonalità, alla vernice può essere aggiunto un minimo di colore.

Cenni sul restauro dei dipinti ad olio

Per la pulitura e il fissaggio del colore possono valere le notizie date a proposito della tempera. Specifico dei dipinti ad olio su tela è il sistema della *foderatura*, necessaria quando la tela originaria sia guasta o comunque non può servire più utilmente. Consiste nell'applicazione di una o più nuove tele sul retro di quella originaria, badando non solo alla coesione tra vecchia e nuova tela, ma che la nuova condizione garantisca stabilità e solidità all'insieme del dipinto, compresi strati preparatori, colori e vernici. Tutta l'operazione chiede particolare attenzione affinché il dipinto sia adeguatamente preparato a ricevere la nuova tela, gli adesivi siano i migliori ai fini della coesione tra i vari strati e in rapporto alle condizioni ambientali-climatiche di destinazione del quadro. La scelta delle caratteristiche della nuova tela e del nuovo telaio, è poi da farsi tenendo conto delle trazioni, pesi e movimenti che il nuovo assetto comporta. In casi particolari, specie quando la tela originaria è troppo fitta per consentire la penetrazione degli adesivi fino al colore, si procede alla ablazione della tela, sostituita con la o le nuove.

La foderatura, o rintelatura, usa della pressione e del calore tanto da sciogliere il collante e farlo penetrare fino alla pellicola pittorica. Poiché il guasto delle pitture nasce principalmente dalla scarsa coesione dei diversi strati (supporto, preparazione, colore) è importante che tale penetrazione avvenga fino a fondo e in modo omogeneo. Nella rintelatura a mano, la nuova tela è stesa su un telaio provvisorio più vasto del dipinto e la pressione e il calore vengono dati con appositi ferri da stiro, badando di rispettare lo spessore e le creste del colore. Il collante può essere una « pasta » (di colla animale, farine, melassa, trementina veneta e un fungicida), di antica tradizione italiana, che dà ottimi risultati per adesività, elasticità e resistenza, ed è omogenea ai materiali del dipinto; oppure cera con resine, di alta penetrabilità ma che talvolta apporta modificazioni cromatiche, può far allignare muffe o indebolire le fibre del supporto. Recente è l'uso della « tavola calda » per la rintelatura: la vecchia e la nuova tela, convenientemente preparate, vengono stese su questa « tavola »; il calore viene fornito uniformemente e regolatamente da resistenze elettriche sottoposte, mentre la pressione viene generata da pompe che aspirano l'aria tra la tavola e una coltre impermeabile stesa sopra. Il collante usato è di solito cera con resine; accorgimenti caso per caso possono evitare che il mezzo meccanico giunga a spianare il colore.

Può essere interessante accennare ad alcuni tra i mezzi tecnici moderni utili per l'analisi dei dipinti e per i preliminari di restauro. Le analisi micro-

scopiche e chimiche ovviamente risultano determinanti nella individuazione dei materiali, della loro condizione e quindi per la conservazione e il restauro. Un apparecchio colorimetrico consente di individuare le variazioni di un colore nel tempo o durante il restauro. Tra i tipi di analisi più utili, è poi l'analisi stratigrafica, che costituisce un esame in sezione dei vari strati di un dipinto, dalla preparazione alle vernici, esame che si fa su un frammento estratto meccanicamente, convenientemente preparato e osservato al microscopio. Di utilità estrema non solo per la conservazione e il restauro ma anche per la pura conoscenza dei dipinti sono i procedimenti di indagine che si servono della fotografia e della radiografia. La macrofotografia può rivelare particolari quasi invisibili, mostrare i caratteri della pennellata, servire per l'analisi di *cracquelure* e fenditure. La fotografia a luce radente può individuare direzione e ritmo della pennellata, spessore dello strato pittorico, e segnala sollevamenti, rigonfiamenti o squamature di vernici e strato pittorico. La diversa fluorescenza dei materiali che si rivela all'analisi con i raggi ultravioletti, che vengono assorbiti anche in rapporto inverso al grado di compattezza e antichità della materia, mostra con zone di colore opaco i ritocchi e le aggiunte più recenti. I raggi infrarossi, più penetranti, sono serviti poi per rivelare spesso firme nascoste e le ridipinture in profondità.

Con la radiografia (sempre che uno strato del dipinto, ad esempio il supporto, non ostacoli i raggi X), si possono individuare non solo aggiunte e rifacimenti, ma i modi di preparazione del dipinto ed eventuali pentimenti e modifiche. La radiografia spesso immette nel vivo della genesi del dipinto, rivelandone momenti insospettati. Essa, con molte delle tecniche sopra indicate, è poi strumento utilissimo per la attribuzione, e per la individuazione di falsi. Per la radiografia, che tra l'altro consente analisi comparative solo in condizioni costanti di rilevamento (condizioni difficili ad ottenersi), va tenuto presente che si tratta del rilevamento dei materiali a forte peso atomico che i raggi incontrano sul loro cammino. Per chiarire, poiché la biacca (carbonato basico di piombo), che è solitamente la materia usata dai pittori per il bianco e quindi come componente anche degli altri colori, ha un peso atomico molto alto rispetto agli altri pigmenti, la radiografia di un dipinto ci rivela prevalentemente la distribuzione del bianco in qualsiasi strato della pellicola pittorica si trovi.