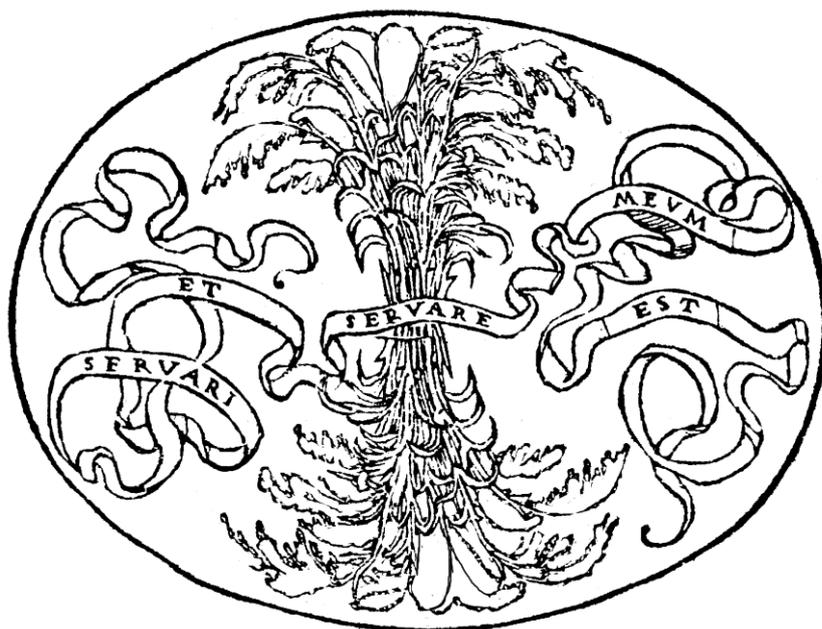


STUDI
DI
MEMOFONTE

Rivista on-line semestrale

Numero 30/2023



FONDAZIONE MEMOFONTE

Studio per l'elaborazione informatica delle fonti storico-artistiche

www.memofonte.it

COMITATO REDAZIONALE

Proprietario

Fondazione Memofonte onlus

Fondatrice

Paola Barocchi

Direzione scientifica

Donata Levi

Comitato scientifico

Francesco Caglioti, Barbara Cinelli, Flavio Fergonzi, Margaret Haines,
Donata Levi, Nicoletta Maraschio, Carmelo Occhipinti

A cura di

Julia Castiglione, Margherita Quaglino, Simona Rinaldi, Anna Sconza

Cura redazionale

Martina Nastasi, Mara Portoghese

Segreteria di redazione

Fondazione Memofonte onlus, via de' Coverelli 2/4, 50125 Firenze

info@memofonte.it

ISSN 2038-0488

INDICE

Il lessico del colore tra Italia e Francia in età moderna

GIORGIO BONSAANTI Premessa	p. 1
JULIA CASTIGLIONE, MARGHERITA QUAGLINO, SIMONA RINALDI, ANNA SCONZA Introduzione	p. 6
ELENA ARTALE Per una lingua delle ricette, tra medicina e arte (secoli XIII-XV)	p. 12
SIMONA RINALDI I nomi dei colori. Identificazione ed etimologia nella letteratura artistica tra XIV e XVII secolo	p. 28
MARCO BIFFI, NICOLETTA MARASCHIO Dipingere con le parole. Un sondaggio sulle espressioni di colore nella banca dati <i>Le parole dell'arte</i>	p. 55
ELISA ALTISSIMI Il <i>Trattato de' colori de gl'occhi</i> di Giovan Battista Gelli: edizione, aspetti linguistici e termini di colore	p. 81
SANDRO BARONI Gherardo Cibo (1512-1600) trattatista di tecniche per le arti. Stato della ricerca e avanzamenti	p. 96
BRUNO HAAS Sur les couleurs <i>principales</i> à la fin du Moyen Âge. <i>Pala Strozzi</i> et <i>Armadio</i> de Fra Angelico	p. 117
HELENE GLANVILLE «Un pinceau doré et bien amanché»: some observations on the painting technique of Nicolas Poussin (1594-1665)	p. 136
PAOLO BENSI «Effetti maravigliosi [...] segreti bellissimi»: frammenti di vetro nei dipinti dal Medioevo al XIX secolo	p. 158
NADIA PODZEMSKAIA Postilla sulle edizioni e traduzioni delle fonti storico-artistiche nell'Ottocento e nel primo Novecento	p. 173

**«EFFETTI MARAVIGLIOSI [...] SEGRETI BELLISSIMI»:
FRAMMENTI DI VETRO NEI DIPINTI DAL MEDIOEVO AL XIX SECOLO**

La presenza di polvere di vetro macinato, aggiunta intenzionalmente alle preparazioni e agli strati pittorici dei dipinti dei secoli passati, ha iniziato a porsi come un aspetto molto significativo delle tecniche pittoriche a partire dagli atti dei convegni dedicati a Perugino (Perugia 2003) e a Raffaello (Londra 2004)¹. Successivamente si sono avuti i contributi di Lutzenberger, Stege e Tilenschi, nel 2010, sui materiali vetrosi rilevati in quadri di varie scuole europee di musei tedeschi, e di Spring nel 2012, impostato in modo analogo per opere della National Gallery di Londra; in entrambi gli studi tecniche analitiche avanzate sono state utilizzate per stabilire la composizione chimica degli additivi vetrosi. Recentemente Indra Kneepkens ha reso note una serie di sperimentazioni compiute su provini di lacche di robbia in olio di lino, caricate con polveri di vetro di diverso tipo, di cui parleremo più avanti².

Passiamo innanzitutto in rassegna le principali fonti dove compaiono indicazioni sull'impiego di materiali in oggetto, in particolar modo quando forniscono indizi sulle ragioni di tale scelta. Allo stato attuale delle conoscenze sembra che la priorità cronologica spetti al *Libro dell'arte* di Cennino Cennini, quasi sicuramente redatto a Padova all'inizio del XV secolo. Cennini, pittore toscano trapiantato al Nord, suggerisce l'uso del vetro da aggiungere all'orpimento (solfuro di arsenico) al momento della macinazione, piuttosto difficile, «mischolandovi un po' di vetro di migliuolo rotto», ossia vetro ricavato da un bicchiere frantumato: dato che la macinazione doveva protrarsi a lungo, possiamo presumere che le particelle vetrose alla fine dovevano essere piuttosto fini³. Troviamo indicazioni simili nel cosiddetto Ms. Bolognese, quattrocentesco, sempre allo scopo di migliorare il rendimento della macinazione dell'orpimento; il realgar invece, un solfuro di arsenico molto simile all'orpimento, ma più arancione, si riduce in polvere facilmente, senza aggiunte di vetro⁴.

Nella seconda parte del Cinquecento cominciamo a trovare delle ricette in cui le polveri vetrose esplicano una delle loro funzioni fondamentali, quella di siccativi degli impasti oleosi, ossia di coadiuvanti, mediante azioni chimico-fisiche, delle reazioni di polimerizzazione degli oli, che portano alla formazione di pellicole pittoriche solide stabili. Abbiamo ad esempio un manoscritto francese dove si consiglia di aggiungere vetro cristallino incolore alle lacche (in genere rosse), che asciugano lentamente in olio⁵.

Nell'ambito della doratura già nella seconda metà del XV secolo emerge, anche se limitata alla miniatura, un'altra caratteristica del nostro materiale, ossia quella di modificare la tessitura superficiale del supporto. Infatti nel ricettario Diotaiuti, come in altri ricettari coevi esaminati da Claudio Seccaroni, troviamo indicazioni per un tipo singolare di applicazione di metalli, la cosiddetta doratura per attrito o sfregamento, in cui sulla pergamena si pone un impasto di «christallo macinato», pietra pomice e pietra di paragone (diaspro nero) con gomma arabica e bianco d'uovo: su questa superficie ruvida si sfrega dell'oro o dell'argento, che lasciano una traccia laddove è stata applicata la miscela granulosa⁶.

A partire dal Seicento abbiamo una fitta serie di testimonianze più precise riguardanti l'azione di velocizzazione dell'essiccamento degli oli: la loro presenza risulta strettamente legata alla tecnica con leganti oleosi. De Mayerne, un medico svizzero che opera in Inghilterra all'inizio

¹ La citazione nel titolo è tratta dal frontespizio de *L'arte vetraria* di Antonio Neri (1612). Cfr. NERI/ABBRI 2001, p. 27. *THE PAINTING TECHNIQUE OF PIETRO VANNUCCI* 2004; *RAPHAEL'S PAINTING TECHNIQUE* 2007.

² LUTZENBERGER–STEGE–TILENSCHI 2010; SPRING 2012; KNEEPKENS 2021.

³ CENNINI/FREZZATO 2003, pp. 96-97, 264.

⁴ MERRIFIELD 1999, p. 503.

⁵ Bibliothèque Nationale de France, Ms. Fr. 640. Cfr. SPRING 2017, p. 3.

⁶ LASKARIS 2008, pp. 59, 137; SECCARONI 2010.

del secolo, consiglia la polvere vetrosa nel caso delle lacche rosse, per tutti i colori che hanno difficoltà ad asciugare, e nel caso di uso dell'olio di papavero. I materiali che essicano lentamente sono quelli di origine organica, come l'azzurro di indaco (vegetale) e i neri carboniosi; anche le lacche, pur contenendo sali di alluminio oltre alla componente animale o vegetale, rientrano in questa categoria: saranno costantemente presenti nelle ricette dei successivi trattati; l'autore consiglia di macinare il vetro impalpabilmente, e in un caso parla esplicitamente di «verre de Venise»⁷. L'olio di semi di papavero era stato introdotto da poco tempo nel Nord Europa, affiancando i tradizionali leganti oleosi di lino e di noce: di colore chiaro, aveva il difetto di asciugare con difficoltà, richiedendo l'utilizzo di siccativi.

Anche nei trattati spagnoli troviamo indicazioni simili, a partire da Felipe Nunes (1615), per le lacche rosse; Francisco Pacheco (1649), per l'orpimento; Antonio Palomino y Velasco (1715-1724), come siccativo in genere e in particolare per l'indaco⁸.

Il panorama italiano delle fonti appare piuttosto ricco, a partire dal Ms. Padovano (primi del Seicento), dove il vetro «ben pesto» è consigliato per velocizzare l'essiccamento della lacca, dell'indaco e del nerofumo, che sarebbe dovuto avvenire entro ventiquattro ore⁹. Filippo Baldinucci nel 1681, con la consueta precisione, spiega come i pittori si servano dell'olio di noce e di lino cotti, mescolati con «litargirio d'oro» o con vetro «sottilissimamente macinato con acqua», per stemperare i colori «i quali in gran lunghezza di tempo, e con difficoltà seccerebbero, come sono la lacca, la terra nera, il nero di osso, il nero di fumo, e altri». È interessante notare come il vetro venga posto come alternativa al litargirio, ossido di piombo giallo (PbO), sostanza con forti proprietà siccative, e che quindi venga a esso equiparato quanto a efficacia operativa. Cuocere gli oli ad alta temperatura significava già accelerarne l'essiccamento, dato che il calore, come la luce solare, innesca le reazioni di polimerizzazione dei materiali¹⁰. Le funzioni siccative del «cristal broyé» sono sottolineate nel 1635 anche dal Ms. di Bruxelles di Pierre Lebrun¹¹.

Con il *Trattato sopra la vernice detta comunemente cinese* del gesuita Filippo Bonanni (1720) entriamo nel settore delle vernici, dove per chiarificare e aumentare la siccatività dell'olio di lino, destinato a formare con resine vegetali le «vernici grasse», viene impiegato il «cristallo macinato sottilmente», da solo o con litargirio e biacca¹².

Le ricerche compiute da Gabriella Incerpi negli archivi fiorentini hanno portato alla luce un documento del 1733, in cui vengono fornite per il restauro di quadri nelle Gallerie Medicee tre diversi tipi di «mestiche» – rossa, nera di terra d'ombra e verderame, nera di verderame e vetro macinato. Quest'ultima quindi è presentata come una tipologia niente affatto stravagante, considerata alla pari delle imprimiture più diffuse¹³.

Il *Saggio analitico-chimico* di Lorenzo Marcucci, vera enciclopedia dei materiali pittorici dell'inizio dell'Ottocento, cita il vetro, come alternativa alla sabbia, nelle operazioni di depurazione dell'olio di noce, e di preparazione delle «vernici a spirito», formate da resine vegetali sciolte in alcol, e delle «vernici ad essenza», a base di resine sciolte in essenza di trementina o di spigo. In queste operazioni, però, il ruolo del nostro materiale sembra essere soprattutto quello di trattenere le impurezze e quindi, essendo previste anche delle filtrazioni, non sembra verosimile che significative quantità di particelle di vetro potessero raggiungere gli strati pittorici; altra cosa era invece aggiungere direttamente la polvere ai colori, come si è visto in precedenza¹⁴. Nel 1817 il raro ma utile trattatello di Giuseppe Errante fornisce un importante tassello alle nostre ricerche,

⁷ MAYERNE/RINALDI 1995, pp. 52-53, 93, 104, 108.

⁸ *ARTISTS' TECHNIQUES* 1986, pp. 4, 72, 157, 167.

⁹ MERRIFIELD 1999, p. 667.

¹⁰ BALDINUCCI/PARODI 1975, pp. 110-111, 180.

¹¹ MERRIFIELD 1999, p. 819.

¹² BONANNI 1720, pp. 61-62.

¹³ INCERPI 2011, p. 28.

¹⁴ MARCUCCI 1816, pp. 155-156, 160-161.

consigliando di aggiungere alla biacca «cristallo usuale macinato» nella proporzione di un terzo, per ottenere un maggiore «splendore». Qui l'aspetto che viene sottolineato non è tanto l'aiuto alla siccatività, che la biacca (carbonato basico di piombo) possiede di per sé in alto grado, quanto quello ottico ed estetico, finalmente proposto in modo esplicito¹⁵.

Negli anni Quaranta del XIX secolo due grandi ricercatori inglesi perlustrarono gli archivi europei alla ricerca di dati sulle tecniche pittoriche medievali e rinascimentali, Mary Philadelphia Merrifield e Charles Locke Eastlake. Entrambi hanno riscontrato nei testi antichi indicazioni sull'uso di frammenti di vetro, alcune delle quali sono citate in questo contributo. Merrifield nota come i vetri veneziani contengano composti del piombo e del manganese, in grado di svolgere funzioni siccative: si tratta di una delle ipotesi ancora oggi accreditata sui meccanismi d'azione delle particelle vetrose. La studiosa riteneva che il cristallo citato da Errante fosse cristallo di rocca, quarzo naturale, ma in verità nulla nel testo autorizza questa interpretazione. Comunque i restauratori da lei interpellati nel corso del suo viaggio in Italia del 1845-1846 non conoscevano l'impiego di polvere di vetro nei dipinti¹⁶.

Successivamente le indicazioni delle fonti sembrano scomparire, salvo tornare, abbastanza sorprendentemente, in testi della prima parte del secolo scorso. Nel 1905 Gaetano Previati scrive «Certi vetri, pei sali di piombo che contengono, agiscono come essiccanti»¹⁷. In un manuale sulla pittura a olio dell'artista napoletano Califano Mundo del 1910, si suggerisce «per aumentare la forza di luce rifrangente delle velature s'incorpora in esse un poco di cristallo bianco o colorato in polvere»¹⁸. Anche in questo caso, quindi, viene posto in primo piano il ruolo delle aggiunte vetrose soprattutto di natura estetica, mediante l'aumento della luminosità e della brillantezza delle stesure pittoriche a velatura. Ancora nel 1937 il testo, poco noto ma molto interessante, di Rosa dedica un certo spazio a pratiche di questo tipo. Nella fabbricazione delle vernici grasse annota come la presenza del «vetro pesto» mescolato a caldo «per via dei sali metallici contenuti nel vetro [...] amalgamandosi con la vernice gli conferiranno la facoltà di essiccare, soprattutto se sono dei sali di piombo»: si ipotizza quindi una azione catalizzatrice anche nei confronti delle resine naturali. Critica l'abitudine di alcuni artisti di preparare i supporti con vetro polverizzato o sabbia, fissati con colla o vernice, per catturare meglio il colore, pratica che imponeva di utilizzare la spatola al posto del pennello. Sono osservazioni interessanti su procedimenti poco noti, in cui il materiale agisce sulla *texture* superficiale della preparazione; potrebbero forse collegarsi alle notizie sulle imprimiture contenenti vetro in uso a Firenze, di cui si è parlato in precedenza. Una tecnica simile è descritta da Rosa per i pastelli su tela, impostati con materiali granulosi, come sabbia, vetro o pomice, fissati con colla, a formare uno «strato asprigno», che permetteva di lavorare a pastello anche con una certa insistenza nei tratti¹⁹. Come si vede, le polveri vetrose compaiono nelle fonti novecentesche più tardi di quanto non ci saremmo aspettati.

Le funzioni che le particelle di vetro potevano svolgere erano quindi plurime: possiamo cercare di riassumerle, utilizzando sia le fonti sia i risultati delle indagini scientifiche sinora rese note.

Miglioramento della macinazione, ma anche dell'essiccazione, dell'orpimento: in due cicli di dipinti di Tintoretto in Germania, frammenti vetrosi sono stati rilevati in effetti solo mescolati a orpimento o realgar²⁰.

Presenza nelle preparazioni o imprimiture: sembra essere una caratteristica tipica della pittura italiana. In questo caso l'azione siccativa è senz'altro importante, anche se gli strati di preparazione potevano molto spesso contare su pigmenti a base di piombo – come biacca, minio, giallo di piombo e stagno –, di per sé facili ad asciugare, o a base di rame, come il verderame del

¹⁵ ERRANTE 1817, p. 2.

¹⁶ MERRIFIELD 1999, pp. CXXV, CXXX, CCXL-CCXLII; EASTLAKE/CAROFANO 1999, pp. 246, 278, 283.

¹⁷ PREVIATI/BAJ 1990, p. 194.

¹⁸ CALIFANO-MUNDO 1910, p. 22.

¹⁹ ROSA 1937, pp. 182, 194, 318.

²⁰ LUTZENBERGER-STEGER-TILENSCHI 2010, pp. 368-369.

documento fiorentino del 1733, abbastanza siccativo. Tuttavia le sperimentazioni di ricostruzione di impasti con biacca, giallorino e vetro di Riitano e Seccaroni, collegate agli studi sulla *Madonna del cardellino* di Raffaello, mostrano, oltre a un incremento della siccatività e una traslucidità piuttosto differente, un aumento della ruvidità della superficie. Se la trasparenza è un fattore secondario per basi destinate a essere coperte da plurimi strati di pittura, la resa più scabra della superficie poteva essere utile, ad esempio per trattenere meglio le pennellate successive²¹.

Nei mordenti per lamine metalliche: già nel 1970 era stata segnalata la presenza di vetro in un dipinto di Lucas Moser del 1431; compare anche nell'*Angelo* (Parigi, Louvre, 1501) e nella *Pala Ansidei* di Raffaello (Londra, National Gallery, 1505)²².

Negli strati pittorici: i ritrovamenti analitici da una ventina di anni a oggi sono molto numerosi, con un'alta frequenza nelle lacche ma anche in presenza di pigmenti inorganici opachi, come il rosso cinabro. Ormai appare chiaro che gli artisti non perseguivano solo finalità pratiche, legate all'essiccazione degli impasti oleosi, ma si proponevano di ottenere anche particolari effetti ottici ed estetici, come indicato dalle testimonianze di Errante e Califano Mundo. Uno studio effettuato in Messico su due tele seicentesche attribuite a Murillo, che contengono particelle vetrose, ha previsto anche una fase sperimentale, con prove su mescolanze preparate con vari tipi di lacche rosse e vetro: tali aggiunte hanno effettivamente portato negli strati di lacca a un aumento di brillantezza, di spessore e di saturazione di colore; possiamo anche aggiungere che si otteneva una maggiore granulosità della *texture* superficiale²³.

Si discute sui meccanismi chimico-fisici di catalisi che possono essere alla base dell'azione del vetro sui materiali coloranti e sugli oli. Le possibilità di analisi sempre più raffinate hanno permesso di stabilire la composizione delle minuscole particelle presenti negli strati pittorici; prima di commentarle mi sia consentito di riassumere brevemente le caratteristiche dei materiali vetrosi.

Il vetro nasce dall'incontro tramite fusione ad alta temperatura di tre componenti fondamentali: vetrificanti, fondenti, agenti stabilizzanti, a cui si aggiungono materiali opacizzanti e coloranti. Il vetrificante per eccellenza è la silice (SiO₂), lo scheletro del vetro, disponibile in natura sotto forma di quarzo in molte rocce e nelle sabbie. Per realizzare la fusione della silice a temperature non troppo elevate venivano introdotte nel passato sostanze fondenti alcaline, a base di composti di sodio e di potassio. Tuttavia abbassando la temperatura di fusione si otteneva un vetro meno stabile, più facilmente alterabile: era necessario quindi aggiungere dei composti di calcio, di magnesio, di alluminio e di piombo come agenti stabilizzanti²⁴.

A partire dall'Alto Medioevo i fondenti erano costituiti nei paesi mediterranei da ceneri di piante, che crescono lungo le coste, ricche di carbonati di sodio. Le migliori erano considerate quelle provenienti dalla Siria, chiamate 'ceneri di levante' o 'allume catina', che a Venezia dal 1306 erano le uniche consentite dagli statuti vetrari. Nell'Europa del Nord si faceva invece ricorso a ceneri di faggio o di felce, ricche di carbonati di potassio; la distinzione tra i due tipi di fondenti è possibile attraverso un'analisi quantitativa dei vetri. Era necessario decolorare il vetro, che, a causa delle impurezze di ferro presenti nei vetrificanti, tendeva ad assumere una tonalità verdastra, ossidando il ferro con biossido di manganese, chiamato per queste sue proprietà sbiancanti 'sapone dei vetrai': era utilizzato a Murano almeno dal 1290. I vetri utilizzati nei dipinti erano quasi sempre incolori.

Il cristallo, citato in alcune delle fonti, era un vetro di alta qualità, più trasparente possibile, ottenuto a Venezia intorno alla metà del Quattrocento: a causa della temperatura non

²¹ RIITANO–SECCARONI 2008, p. 96.

²² ROY–SPRING–PLAZZOTTA 2004, p. 24; MOTTIN–MARTIN–LAVAL 2007, p. 17; LUTZENBERGER–STEGE–TILENSCHI 2010, p. 365.

²³ MARTIN–RIOUX 2004; LUTZENBERGER–STEGE–TILENSCHI 2010; ARROYO–CRUZ LARA *ET ALII* 2012; BORGHESE–FREZZATO *ET ALII* 2014, pp. 43, 46.

²⁴ BENSI 2011, pp. 87-89. Per maggiori approfondimenti rimando alle pubblicazioni di Marco Verità citate nel saggio, nonché a VERITÀ 2014.

sufficientemente elevata che si poteva raggiungere nei forni antichi, inferiore a 1200 °C, era necessario produrlo con due fasi di cottura. Nella prima, dalla miscela di ceneri e minerali quarzosi si otteneva la ‘fritta’, un aggregato di silicati calcinati, a cui nella seconda fase si aggiungevano gli altri ingredienti necessari per procedere alla fusione definitiva. Si producevano anche vetri a base di piombo, piuttosto stabili, preparati fondendo i ciottoli quarzosi del Ticino o dell’Arno con litargirio (PbO); puri o con aggiunta di fritta o vetro cristallino, venivano impiegati per fabbricare, già nel Tre-Quattrocento, gioielli falsi, smalti e tessere per mosaico.

Le analisi eseguite nei laboratori della National Gallery di Londra e del Doerner Institut di Monaco di Baviera, con particolare riferimento ai dipinti di area italiana, hanno rilevato nei frammenti vetrosi quantità di ossido di manganese piuttosto basse, quasi sempre inferiori al 2%; il piombo è assente e i fondenti sono di tipo sodico, come previsto in base alle fonti; i vetri dei dipinti del Nord Europa hanno invece prevalentemente fondenti potassici. Marika Spring ritiene che tali piccole quantità di manganese non siano sufficienti a giustificare l’effetto siccativo del vetro²⁵. Marco Verità, uno dei massimi esperti a livello internazionale delle proprietà del vetro, aveva suggerito a Simona Rinaldi l’ipotesi che il materiale finemente macinato, come diversi testi riportano, agisse come assorbente degli oli, con meccanismo più fisico che chimico²⁶. Tuttavia le sperimentazioni di vari ricercatori, ultime delle quali quelle di Kneepkens, hanno rilevato incrementi della velocità di essiccazione nelle lacche rosse, con una efficacia maggiore dei vetri potassici rispetto a quelli sodici²⁷.

Comunque sia, i pittori avevano fiducia nell’azione essiccante delle polveri vetrose, tanto da raccomandarne l’uso numerose volte in varie epoche. Ci sono aspetti che probabilmente ancora ci sfuggono, però teniamo conto di due dati importanti: la polvere di vetro viene spesso equiparata al litargirio, che ha una decisa azione di propulsione delle reazioni di solidificazione degli oli, tanto che il Ms. Padovano garantiva una asciugatura addirittura entro ventiquattro ore dei colori mescolati con vetro; inoltre essa è praticamente sempre collegata all’uso dell’olio, non alle tempere, sin da quando la tecnica con leganti oleosi si diffonde pienamente, nelle Fiandre e in Italia, come tra poco vedremo.

Nel caso delle lacche, come si è verificato sperimentalmente nei laboratori messicani prima citati, certamente aveva la sua importanza l’incremento di corposità e di lucentezza, una funzione su cui stranamente le fonti tacciono, almeno sino all’inizio dell’Ottocento, come avevano notato Lutzenberger e le sue colleghe²⁸.

Vediamo ora quali risultano essere sinora la cronologia dell’uso e la diffusione geografica degli additivi vetrosi in ambito italiano. Bisogna tenere conto che il saggio di Lutzenberger e colleghe è basato essenzialmente sui dipinti presenti in collezioni e chiese tedesche, così come quello di Spring fa riferimento alle opere della National Gallery londinese, anche se quest’ultimo ha raccolto dati di confronto da diverse pubblicazioni, in particolare dai lavori di Seccaroni e del suo gruppo di ricerca all’ENEA. Introduremo i risultati posteriori al 2012, data del testo di Spring, o non noti all’autrice, che hanno mutato, soprattutto per i dipinti italiani, i termini cronologici dei materiali in esame.

Le indagini più probanti sono quelle che prevedono l’utilizzo della sonda elettronica accoppiata al SEM (microscopio elettronico a scansione) su prelievi dalle opere; tuttavia risultano efficaci anche le analisi mediante fluorescenza indotta da raggi X (XRF), un metodo che non prevede campionamenti, individua gli elementi e non i composti: l’elemento caratterizzante è il manganese, che indica la quasi sicura presenza di vetro dove abitualmente i pigmenti che contengono manganese (terre d’ombra, neri minerali) non sono presenti, ossia nelle lacche gialle e rosse, negli azzurri e nei verdi.

²⁵ LUTZENBERGER–STEGE–TILENSCHI 2010, p. 367; SPRING 2012, p. 18.

²⁶ MAYERNE/RINALDI 1995, pp. 54-55.

²⁷ DIETZ–KREKEL *ET ALII* 2016; KNEEPKENS 2021, p. 155.

²⁸ LUTZENBERGER–STEGE–TILENSCHI 2010, p. 372.

Il primo dipinto in assoluto dove sono state rilevate particelle vetrose è l'*Altare di Tiefenbronn* di Lucas Moser, del 1432, a cui segue il *Ritratto dei coniugi Arnolfini* di Jan van Eyck, del 1434: nel giro di pochi anni troviamo vari altri esempi in area fiamminga. Fabio Frezzato le ha individuate pochi anni fa nella capigliatura del *Crocifisso* ligneo di Donatello, del 1440-1450 (Padova, chiesa di Santa Maria dei Servi): si tratta del ritrovamento sinora più antico in area italiana²⁹.

Nella *Pala d'Annalena* di Filippo Lippi, del 1453-1455 (Firenze, Uffizi), sono presenti nelle lacche: è la prima data nota per un quadro italiano e una delle prime in Europa³⁰.

La *Madonna con il Bambino* (Catania, Museo di Castello Ursino, 1497) di Antonello da Saliba, nipote di Antonello da Messina, ne contiene nelle lacche rosse e nell'oltremare, pigmento notoriamente lento ad asciugare. Anche nel *Parnaso* di Andrea Mantegna, eseguito nello stesso anno (Parigi, Musée du Louvre), ne incontriamo, in zone di diverse tonalità³¹.

Abbiamo diversi dipinti di Giovanni Santi, databili alla fine del Quattrocento, dove la polvere di vetro compare negli strati di preparazione e negli impasti pittorici: è possibile che il procedimento, attraverso la sua bottega, sia arrivato a influenzare il figlio, Raffaello Sanzio. Un punto di collegamento può essere stata la *Pala di S. Nicola da Tolentino* (1501), ora frammentata in vari musei, la cui commissione fu assunta da Raffaello assieme a Evangelista di Pian di Meleto, il principale collaboratore del padre. In effetti nel frammento della pala che è al Louvre la polvere di vetro è presente³². Alle numerose opere già pubblicate di Raffaello, che utilizza sistematicamente gli additivi vetrosi, possiamo aggiungere: *S. Sebastiano* (Bergamo, Pinacoteca Carrara, 1502), *Lo Sposalizio della Vergine* (Milano, Pinacoteca di Brera, 1504), *Ritratto di papa Leone X con i cardinali Giulio de' Medici e Luigi de' Rossi* (Firenze, Uffizi, 1518); in alcuni casi le stesure cromatiche sono prevalentemente a base di vetro³³.

Il materiale è stato individuato nella *Madonna con il Bambino e S. Anna* di Leonardo da Vinci (Parigi, Musée du Louvre), iniziata nel 1503 a Firenze. Alti valori di manganese sono stati notati anche nelle velature della *Monna Lisa* e del *S. Giovanni Battista* del Louvre. Interessante che nel *Salvator Mundi* (collezione privata), oggetto di forti polemiche sulla attribuzione al maestro, sia presente la polvere vetrosa³⁴. Scelte analoghe sono state riscontrate in opere di seguaci di Leonardo, come si è osservato nella *Testa di Cristo* dell'Ambrosiana attribuita a Salai; alte percentuali di manganese sono state rilevate nelle lacche, e attribuite senz'altro ad aggiunte di polvere di vetro, in prelievi dall'*Angelo* attribuito a Francesco Napoletano, già facente parte dell'ancona della *Vergine delle rocce* (entrambi a Londra, National Gallery), e dalla *Pala Casio* di Boltraffio (Parigi, Museo del Louvre, 1500)³⁵.

Segnaliamo poi la *Madonna con il Bambino* attribuita a Martino Piazza (Walsingham, Our Lady, 1510 circa), nelle velature azzurre, e la *Pala di Paciano* di Luca Signorelli, 1517 (Perugia, Galleria Nazionale dell'Umbria)³⁶.

Se facciamo il punto per il periodo 1450-1520 tenendo conto dei dati londinesi, tedeschi e dei risultati aggiunti sopra elencati, vediamo nettamente prevalere opere di artisti dell'Italia Centrale, con una presenza veramente massiccia in Perugino e bottega (30 dipinti) e Raffaello (18 dipinti). Il Nord Italia è rappresentato soprattutto da pittori bolognesi e ferraresi, come il Costa e il Francia; il Sud da un solo caso. Naturalmente dobbiamo considerare che i dipinti di certe zone sono stati studiati più di altri, la presenza maggioritaria di determinate scuole pittoriche nella National Gallery di Londra e nei musei bavaresi, e che per Perugino e Raffaello

²⁹ SPRING 2017, p. 2; FREZZATO 2016, p. 93.

³⁰ LALLI-INNOCENTI 2014, pp. 133-134; BENSI 2016(2018).

³¹ DOS SANTOS-CALIRI ET ALII 2018; MOIOLI-SECCARONI 2009, p. 44.

³² AMADORI-POLDI 2018; MOTTIN-MARTIN-LAVAL 2007, pp. 14-17.

³³ BORGHESE-FREZZATO ET ALII 2014, pp. 41-46; BORGHESE-CARINI-SCATRAGLI 2009, p. 43; CASTELLI-CIATTI ET ALII 2020, p. 504.

³⁴ EVENO-MOTTIN-RAVAUD 2012, pp. 375-377; GUTMAN RIEPPI-PRICE ET ALII 2020, p. 5; BENSI 2022, p. 331.

³⁵ BENSI 2022, pp. 331-332.

³⁶ BOYCE 2013; DE CHIRICO-ZALABRA ET ALII 2014.

gli studi sono stati incrementati dallo stimolo dei convegni già citati. Colpisce comunque la scarsità di esempi in area veneta – oltre a Mantegna (7 opere), di Marco Marziale, Gerolamo dei Libri, Antonio da Vendri e Lorenzo Lotto (con 3 dipinti), già nel 1506.

Nel periodo tra il 1520 e la fine del secolo, riunendo nuovamente i diversi dati disponibili, si nota una generale diminuzione dei casi. Le scuole dell'Italia Centrale hanno ancora la prevalenza: ad esempio, nell'ambito di una mostra allestita nel 1997 dalla Soprintendenza di Pisa, Corrado Gratzu presentò i risultati delle analisi compiute su due tavole di Domenico Beccafumi, eseguite per il duomo di Pisa nel 1538-1539, che presentavano frammenti vetrosi nell'imprimitura e nei colori: purtroppo la mostra non fu dotata di un catalogo. Beccafumi ha utilizzato il materiale anche in tre dipinti della National Gallery di Londra; in ambito toscano abbiamo ancora, di Giorgio Vasari, le tavole per la sagrestia di San Giovanni a Carbonara a Napoli (1545)³⁷.

Nella *Madonna con il Bambino, i SS. Geronzio e Maria Maddalena e donatori* della scuola di Federico Barocci, 1590 circa (Roma, Pio Sodalizio dei Piceni), sono presenti imprimiture formate praticamente di solo vetro in polvere, che compare anche nelle stesure pittoriche: sembra di trovarsi di fronte a un'anticipazione delle preparazioni settecentesche diffuse a Firenze³⁸.

I risultati relativi all'area veneta aumentano invece con l'avanzare del Cinquecento. Vetro nelle imprimiture e negli strati pittorici è stato rilevato, anche mescolato al cinabro, in diversi dipinti di Lorenzo Lotto, eseguiti sia nel Veneto che nelle Marche, sino al 1542: nella *Madonna delle Grazie* (San Pietroburgo, Museo Statale Ermitage) è stato individuato piombo nelle particelle³⁹. Frammenti vetrosi compaiono nelle lacche rosse della *Pala di Pesaro* (Milano, Pinacoteca di Brera, 1524-1526) di Giovan Gerolamo Savoldo, che ha rivelato nel 2008 un'imprimitura piuttosto granulosa, dovuta alla presenza, secondo Paola Borghese e colleghi, di particelle di sabbia – forse, alla luce delle ricerche più recenti, si potrebbe pensare all'utilizzo di vetro macinato⁴⁰. Nelle lacche rosse del *Ritratto di Jacopo Strada* di Tiziano (Vienna, Kunsthistorisches Museum, 1567-1568) sono presenti silicati inerti, che dovrebbero corrispondere a frammenti vetrosi, mentre *La Bella* (Firenze, Galleria Palatina, 1560 circa), dello stesso autore, li contiene sicuramente, nei blu e nelle lacche. Anche nella versione di *Venere e Adone* del J. Paul Getty Museum di Malibu sono stati rilevati⁴¹.

Rimane comunque difficile da spiegare la presenza piuttosto ridotta di dipinti eseguiti in Veneto con il procedimento sinora descritto, tenendo conto della presenza delle officine vetrarie a Murano; del fatto che diverse fonti citino esplicitamente i cristalli veneziani come componenti delle aggiunte vetrose; che il Ms. Padovano li consigli caldamente. Sappiamo però che in alcuni casi nella città lagunare alle stesure di oltremare e di lacca veniva aggiunto dello smalto o smaltino, vetro azzurro contenente cobalto, anche per aiutare i materiali ad asciugare: è possibile quindi che talvolta i vetri incolori siano stati surrogati nelle loro funzioni dallo smalto⁴².

Nel saggio di Kirby il dipinto più recente è di Annibale Carracci, datato intorno al 1604, ma le indagini successive hanno aggiunto alla lista altri quadri seicenteschi, come si poteva prevedere in base alle indicazioni delle fonti del XVII secolo. Si tratta di tele di Antiveduto Grammatica (1620 circa) e di Jusepe de Ribera (1628-1630), di diversi dipinti di Mattia Preti, databili tra gli anni Quaranta e gli anni Settanta, nonché di alcuni quadri di Nicolas Poussin, attivo a Roma tra gli anni Venti del Seicento e il 1664. Nel caso di Grammatica il materiale si trova in corrispondenza di stesure di orpimento, con funzioni quasi sicuramente di facilitazione

³⁷ Notizie tratte dai tabelloni didattici della mostra *La Scienza del Restauro. Metodologie e tecniche*, nell'ambito della Settimana della cultura scientifica (marzo 1997); si vedano poi MOIOLI–SECCARONI 2006, pp. 220-221, 223; SPRING 2012; FALCUCCI–IZZI 2010.

³⁸ BARCELLI–DE LUCA–TRIOLO 2020(2021).

³⁹ POLDI 2011, pp. 284, 287; KALININA–BONADUCE ET ALII 2012, p. 264.

⁴⁰ BORGHESE–CARINI–SCATRAGLI 2008, p. 49.

⁴¹ S. Ferino Padgen, scheda n. 37. Tiziano, *Jacopo Strada (1515-1588)*, in *RESTAURIERTE GEMÄLDE* 1996, pp. 175-183, in particolare p. 179; LALLI–LANTERNA ET ALII 2011, p. 90; BIRKMEIER–WALLERT–ROTHER 1995, p. 123.

⁴² BIRKMEIER–WALLERT–ROTHER 1995, p. 124.

nella macinazione, dato che in quel caso ci troviamo di fronte a leganti a tempera, come in Cennini, e non a olio, che avrebbero richiesto un aiuto all'essiccazione. Va notato che si tratta di opere eseguite tutte a Roma o nell'Italia meridionale, in precedenza quasi assente nei rilevamenti analitici⁴³.

A livello europeo va segnalato che particelle vetrose sono state rilevate in quadri giovanili di Gainsborough (prima metà del Settecento), in un dipinto di Alexander Cozens del 1759-1765 circa, nel quadro di Goya *Juan de Villanueva* (Madrid, Academia de San Fernando, 1805 circa) e in sette opere di Johann Füssli eseguite tra il 1785 e il 1806: salvo il caso di Goya si tratta di dipinti tutti realizzati in Gran Bretagna⁴⁴. Nei quadri di Füssli la loro presenza sembra, in parte, legata all'utilizzo dell'orpimento, qui in effetti nel duplice ruolo di miglioramento della macinazione e dell'essiccamento, dato che il legante è oleoso; in un caso però il vetro è presente anche se non compare l'orpimento: *Almansaris visita Huon in carcere* (Zurigo, Kunsthaus, 1804-1805)⁴⁵.

Sinora nell'Ottocento più avanzato e nel Novecento il materiale non è stato rilevato, con l'eccezione delle sperimentazioni di Antonio Mancini, che poneva frammenti di specchi negli impasti pittorici, ansioso di catturare in ogni modo la luce⁴⁶. Nel pastello su tela di Giovanni Boldini *Ritratto di Emiliana Concha de Ossa* detto *Pastello bianco* (Milano, Pinacoteca di Brera, 1888) non risultano presenti le particelle vetrose che ci si poteva aspettare in base alla descrizione di Leone Rosa⁴⁷. Comunque, in base alle indicazioni dei testi di Previati, Califano Mundo e Rosa, è possibile che tali aggiunte siano proseguite, almeno in Italia, forse sino alla Seconda guerra mondiale.

⁴³ NEGRI-VENTURA-CAVALERI 2014; BENSI 2016(2018). Devo la segnalazione della presenza di vetri nelle opere di Poussin alla cortesia di Helen Glanville.

⁴⁴ GOMEZ 2015; SPRING 2012, p. 24; SECCARONI 2017; RAE 2018.

⁴⁵ RAE 2018, pp. 196-197.

⁴⁶ BENSI 2007, pp. 80-81.

⁴⁷ BORGHESE 2005, pp. 42-47.

BIBLIOGRAFIA

AMADORI–POLDI 2018

M.L. AMADORI, G. POLDI, *La tecnica pittorica di Giovanni Santi*, in *Giovanni Santi “Da poi... me dette alla mirabil arte de pictura”*, catalogo della mostra, a cura di M.R. Valazzi, Cinisello Balsamo 2018, pp. 259-277.

ARROYO–CRUZ LARA ET ALII 2012

E. ARROYO, A. CRUZ LARA ET ALII, *The Influence of Glass in the Color of Red Lakes Layers in Oil Painting: A Case Study in a Pictorial Series Attributed to Murillo Located in Guadalajara, Mexico*, in *Cultural Heritage and Archaeological Issues in Materials Science*, atti del simposio (Città del Messico 2011), a cura di J.L. Ruvalcaba Sil, J. Reyes Trujeque et alii, New York 2012, pp. 61-72.

ARTISTS' TECHNIQUES 1986

Artists' Techniques in Golden Age Spain. Six Treatises, a cura di Z. Veliz, Cambridge 1986.

BALDINUCCI/PARODI 1975

F. BALDINUCCI, *Vocabolario toscano dell'Arte del Disegno nel quale si esplicano i propri termini e voci, non solo della pittura, scultura, & architettura; ma ancora di altre arti a quelle subordinate, e che abbiano per fondamento il disegno [...]* (1681), nota critica di S. PARODI, Firenze 1975 (riproduzione anastatica).

BARCELLI–DE LUCA–TRIOLO 2020(2021)

S. BARCELLI, D. DE LUCA, P. TRIOLO, *La pala barocca conservata presso il Pio Sodalizio dei Piceni in Roma. Indagini scientifiche e intervento di restauro*, «Kermes», 118, 2020(2021), pp. 35-43.

BENSI 2007

P. BENSI, *Materiali e tecniche pittoriche nella pittura meridionale tra Otto e Novecento*, in *Il Colore dei Divisionisti. Tecnica e teoria, analisi e prospettive di ricerca*, atti del convegno internazionale di studio (Tortona-Volpedo 30 settembre - 1° ottobre 2005), a cura di A. Scotti, Volpedo 2007, pp. 69-82.

BENSI 2011

P. BENSI, *Materiali costitutivi e procedimenti esecutivi degli smalti italiani del XIV e XV secolo*, in *Oro dai Visconti agli Sforza. Smalti e oreficeria nel Ducato di Milano*, catalogo della mostra, a cura di P. Venturelli, Cinisello Balsamo 2011, pp. 87-96.

BENSI 2016(2018)

P. BENSI, *Schegge di vetro nei dipinti: alla ricerca della luce*, in *Éclat. Brilliance and Its Erasure in Societies, Past and Present: Vocabulary, Operations, Scenographies, Meanings*, a cura di P. Jockey, H. Glanville, C. Seccaroni, «Kermes», 101-102, 2016(2018), p. 147.

BENSI 2022

P. BENSI, *Leonardo e i leonardeschi tra Milano e Venezia: confronti tra le tecniche pittoriche*, in *Leonardo da Vinci e la lingua della pittura in Europa (secoli XIV-XVII)*, atti del convegno internazionale di studi (Parigi 4-5 aprile; Torino 27-29 novembre 2019), a cura di M. Quaglino, A. Sconza, Firenze 2022, pp. 321-332.

BIRKMAIER–WALLERT–ROTHE 1995

U. BIRKMAIER, A. WALLERT, A. ROTHE, *Technical Examinations of Titian's Venus and Adonis: A Note on Early Italian Oil Painting Technique*, in *Historical Painting Techniques, Materials, and Studio*

Practice, atti del simposio (Leida 26-29 giugno 1995), a cura di A. Wallert, E. Hermens, M. Peek, Lawrence 1995, pp. 117-126 (intero volume disponibile on-line <https://www.getty.edu/publications/virtuallibrary/0892363223.html>).

BONANNI 1720

F. BONANNI, *Trattato sopra la vernice detta comunemente cinese*, Roma 1720.

BORGHESE 2005

P. BORGHESE, *Osservazioni preliminari al restauro e appunti per una ricerca sulla tecnica del pastello su tela*, in "Guardare ma non toccare". *Il Pastello bianco di Giovanni Boldini. Tecnica esecutiva e restauro di un pastello su tela*, a cura di P. Borghese, B. Ferriani, dossier «Kermes», 57, 2005, pp. 41-56.

BORGHESE–CARINI–SCATRAGLI 2008

P. BORGHESE, A. CARINI, S. SCATRAGLI, *La grande pala di Savoldo: dal progetto al restauro*, in *Brera. Giovan Gerolamo Savoldo. La pala di Pesaro*, a cura di M. Olivari, Milano 2008, pp. 40-82.

BORGHESE–CARINI–SCATRAGLI 2009

P. BORGHESE, A. CARINI, S. SCATRAGLI, *Il restauro dello Sposalizio della Vergine*, in *Raffaello. Lo Sposalizio della Vergine restaurato*, a cura di M. Ceriana, E. Daffra, Milano 2009, pp. 41-65.

BORGHESE–FREZZATO ET ALII 2014

P. BORGHESE, F. FREZZATO ET ALII, *Restauro all'Accademia Carrara di Bergamo. Il San Sebastiano di Raffaello restaurato. Un modello di conoscenza*, «Kermes», 93, 2014, pp. 35-50.

BOYCE 2013

E.R. BOYCE, *Lombardy, Leonardo and a Long-Lost Piazza: Conservation, Technical Study and an Alternative Attribution for a Sixteenth-Century Virgin and Child*, «Hamilton Kerr Institute Bulletin», 4, 2013, pp. 77-94.

CALIFANO-MUNDO 1910

R.A. CALIFANO-MUNDO, *Manuale della pittura ad olio*, Napoli 1910.

CASTELLI–CIATTI ET ALII 2020

C. CASTELLI, M. CIATTI ET ALII, *Il "Ritratto di papa Leone X con i cardinali Giulio de' Medici e Luigi de' Rossi"*, in *Raffaello 1520-1483*, catalogo della mostra, a cura di M. Faietti, M. Lanfranconi et alii, Milano 2020, pp. 501-511.

CENNINI/FREZZATO 2003

C. CENNINI, *Il libro dell'arte* (fine XIV secolo), a cura di F. FREZZATO, Vicenza 2003.

DE CHIRICO–ZALABRA ET ALII 2014

F. DE CHIRICO, F. ZALABRA ET ALII, *Perugia – Galleria Nazionale dell'Umbria. La pala dei francescani di Paciano, firmata Luca Signorelli e datata 1517*, in *LO STATO DELL'ARTE* 2014, pp. 21-29.

DIETZ–KREKEL ET ALII 2016

S. DIETZ, C. KREKEL ET ALII, *Ground Glass in Holbein the Elder's Work*, in *Painting Techniques, History, Materials and Studio Practice*, atti del V simposio internazionale (Amsterdam 18-20 dicembre 2013), a cura di A. Wallert, Amsterdam 2016, pp. 43-47.

DOS SANTOS–CALIRI ET ALII 2018

H.C. DOS SANTOS, C. CALIRI ET ALII, *Real-Time MA-XRF Imaging Spectroscopy of the Virgin with the Child Painted by Antonello de Saliba in 1497*, «Microchemical Journal», 140, 2018, pp. 96-104.

EASTLAKE/CAROFANO 1999

C.L. EASTLAKE, *Pittura a olio. Fonti e materiali per una storia*, a cura di P. CAROFANO, traduzione di P. Carofano, S. Greenup, Vicenza 1999 (edizione originale *Materials for a History of Oil Painting*, I, Londra 1847).

ERRANTE 1817

G. ERRANTE, *Saggio sui colori*, Roma 1817.

EVENO–MOTTIN–RAVAUD 2012

M. EVENO, B. MOTTIN, E. RAVAUD, *La mise en œuvre de la Sainte Anne*, in *La Sainte Anne, l'ultime chef-d'œuvre del Léonard de Vinci*, catalogo della mostra, a cura di V. Delieuvain, Milano 2012, pp. 366-380.

FALCUCCI–IZZI 2010

C. FALCUCCI, E. IZZI, «Come si fanno e si conoscono le buone pitture». *La tecnica pittorica tra pratica e teoria*, in *Vasari a Napoli. I dipinti della sacrestia di San Giovanni a Carbonara: il restauro, gli studi, le indagini*, catalogo della mostra, a cura di I. Maietta, Napoli 2010, pp. 43-59.

FREZZATO 2016

F. FREZZATO, *Donatello: materiali e tecniche esecutive alla luce delle analisi microstratigrafiche preliminari e in corso di restauro*, in *Il restauro del Crocifisso ligneo di Donatello nella chiesa dei Servi di Padova. Diagnostica, intervento, approfondimenti*, atti della giornata di studio (Udine 15 maggio 2015), a cura di E. Francescutti, con la collaborazione di F. Meneghetti, Padova 2016, pp. 89-109.

GOMEZ 2015

M. GOMEZ, *Retrato de Juan de Villanueva – Goya*, *Real Academia de Bellas Artes*, rapporto dell'Archivio Generale dell'IPCE, Madrid 2015 (disponibile on-line https://www.academiacoleccion.com/pinturas/informes/0678_quimico.pdf).

GUTMAN RIEPPI–PRICE ET ALII 2020

N. GUTMAN RIEPPI, B.A. PRICE ET ALII, *Salvator Mundi: An Investigation of the Painting's Materials and Techniques*, «Heritage Science», VIII, 2020 (disponibile on-line con errata corrige <https://heritagesciencejournal.springeropen.com/articles/10.1186/s40494-020-00382-3>).

INCERPI 2011

G. INCERPI, *Semplici e continue diligenze. Conservazione e restauro dei dipinti nelle Gallerie di Firenze nel Settecento e nell'Ottocento*, Firenze 2011.

KALININA–BONADUCE ET ALII 2012

K.B. KALININA, I. BONADUCE ET ALII, *An Analytical Investigation of the Painting Technique of Italian Renaissance Master Lorenzo Lotto*, «Journal of Cultural Heritage», 3, 2012, pp. 259-274.

KNEEPKENS 2021

I. KNEEPKENS, *The Function of Colourless Powdered Glass as an Additive to Fifteenth and Sixteenth Century Oil Paints*, in *Imaging Utopia: New Perspectives on Northern Renaissance Art*, atti del XX simposio per lo studio dell'*underdrawing* e della tecnologia in pittura (Malines-Lovanio 11-13

gennaio 2017) e catalogo della mostra, a cura di J. Beckers, A. Vogels *et alii*, Parigi-Lovanio-Bristol 2021, pp. 150-162.

LALLI–INNOCENTI 2014

C. LALLI, F. INNOCENTI, *Le indagini del Laboratorio Scientifico dell'O.P.D. su alcuni dipinti su tavola di Filippo Lippi. Studio dello stato di conservazione e della tecnica di esecuzione. L'evoluzione della pittura di Filippo Lippi*, in *Officina Pratese. Tecnica, stile, storia*, atti del convegno (Prato 6-7 dicembre 2013), a cura di P. Benassai, M. Ciatti *et alii*, Firenze 2014, pp. 127-136.

LALLI–LANTERNA ET ALII 2011

C. LALLI, G. LANTERNA ET ALII, *Le analisi del Laboratorio Scientifico dell'Opificio delle Pietre Dure su La Bella di Tiziano*, in «*Quella Donna che ha la veste azzura*». *La Bella di Tiziano restaurata*, catalogo della mostra, a cura di M. Ciatti, F. Navarro, P. Riitano, Firenze 2011, pp. 89-93.

LASKARIS 2008

C.Z. LASKARIS, *Il ricettario Diotainti. Ricette di argomento tecnico-artistico in uno zibaldone marchigiano del Quattrocento*, Saonara 2008.

LO STATO DELL'ARTE 2014

Lo Stato dell'Arte 12, atti del XII congresso nazionale IGIIC (Milano 23-25 ottobre 2014), Firenze 2014.

LUTZENBERGER–STEGE–TILENSCHI 2010

K. LUTZENBERGER, H. STEGE, C. TILENSCHI, *A Note on Glass and Silica in Oil Paintings from the 15th to the 17th Century*, «*Journal of Cultural Heritage*», 4, 2010, pp. 365-372.

MARCUCCI 1816

L. MARCUCCI, *Saggio analitico-chimico sopra i colori minerali e mezzi di procurarsi gli artefatti, gli smalti e le vernici [...]. Ed osservazioni [...] sopra la pratica del dipingere ad olio tenuta ne' loro migliori tempi dalle Scuole fiorentina, veneziana e fiamminga*, con le note di P. Palmaroli, Roma 1816 (seconda edizione corretta e aumentata).

MARTIN–RIOUX 2004

É. MARTIN, J.-P. RIOUX, *Comments on the Technique and the Materials Used by Perugino, through the Study of a Few Paintings in French Collections*, in *THE PAINTING TECHNIQUE OF PIETRO VANNUCCI 2004*, pp. 43-56.

MAYERNE/RINALDI 1995

T.T. DE MAYERNE, *Pittura scultura e delle arti minori 1620-1646. Ms. Sloane 2052 del British Museum di Londra*, a cura di S. RINALDI, prefazione di M. Cordaro, Anzio 1995.

MERRIFIELD 1999

M.P. MERRIFIELD, *Medieval and Renaissance Treatises on the Arts of Painting. Original Texts with English Translations*, Mineola 1999 (riproduzione anastatica dell'edizione Mineola 1967, pubblicata originariamente con il titolo *Original Treatises, Dating from the XIIth to XVIIIth Centuries on the Arts of Painting, in Oil, Miniature, Mosaic, and on Glass; of Gilding, Dyeing, and the Preparation of Colours and Artificial Gems*, I-II, Londra 1849).

MOIOLI–SECCARONI 2006

P. MOIOLI, C. SECCARONI, *Le analisi XRF*, in *Angeli, santi e demoni: otto capolavori restaurati per Santa Croce. Santa Croce quarant'anni dopo (1966-2006)*, catalogo della mostra, a cura di M. Ciatti, C. Frosinini, C. Rossi Scarzanella, Firenze 2006, pp. 213-224.

MOIOLI–SECCARONI 2009

P. MOIOLI, C. SECCARONI, *XRF Analysis on Paintings by Mantegna*, in *La technique picturale d'Andrea Mantegna / Andrea Mantegna Painting Technique*, atti della tavola rotonda (Parigi 19 dicembre 2008), a cura di M. Menu, E. Ravaud, numero speciale di «Technè», 2009, pp. 41-45.

MOTTIN–MARTIN–LAVAL 2007

B. MOTTIN, E. MARTIN, E. LAVAL, *Raphael's Paintings in French Museums: Some New Results from Recent Technical Investigations*, in *RAPHAEL'S PAINTING TECHNIQUE* 2007, pp. 13-24.

NEGRI–VENTURA–CAVALERI 2014

I. NEGRI, B. VENTURA, T. CAVALERI, *Ridipinture ottocentesche su un'opera di Antiveduto Gramatica. Studio dei restauri storici e riflessioni sull'opportunità della loro rimozione*, in *LO STATO DELL'ARTE* 2014, pp. 581-588.

NERI/ABBRI 2001

A. NERI, *L'arte vetraria (1612)*, introduzione e cura di F. ABBRI, Firenze 2001.

POLDI 2011

G. POLDI, *Di lapis, di vetro, di lacche e di gialli. Sulla tecnica pittorica di Lorenzo Lotto*, in *Lorenzo Lotto*, catalogo della mostra, a cura di G.C.F. Villa, Cinisello Balsamo 2011, pp. 281-291.

PREVIATI/BAJ 1990

G. PREVIATI, *La tecnica della pittura (1905)*, prefazione di E. BAJ, Milano 1990.

RAE 2018

C. RAE, *Johann Heinrich Füssli's Gemälde: Materialien, Techniken und Erhaltungszustand*, in *Füssli. Drama und Theater*, catalogo della mostra, a cura di E. Reifert, C. Blank, Monaco 2018, pp. 187-198.

RAPHAEL'S PAINTING TECHNIQUE 2007

Raphael's Painting Technique: Working Practices Before Rome, atti dell'Eu-Artech Workshop (Londra 11 novembre 2004), a cura di A. Roy, M. Spring, Firenze 2007.

RESTAURIERTE GEMÄLDE 1996

Restaurierte Gemälde. Die Restaurierwerkstätte der Gemäldegalerie des Kunsthistorischen Museums 1986-1996, catalogo della mostra, a cura di W. Seipel, Milano 1996.

RIITANO–SECCARONI 2008

P. RIITANO, C. SECCARONI, *Attorno all'imprimitura*, in *Raffaello: la rivelazione del colore. Il restauro della Madonna del Cardellino della Galleria degli Uffizi*, a cura di M. Ciatti, C. Frosinini et alii, Firenze 2008, pp. 95-103.

ROSA 1937

L.A. ROSA, *La tecnica della pittura dai primordi ai nostri giorni*, Milano 1937.

ROY–SPRING–PLAZZOTTA 2004

A. ROY, M. SPRING, C. PLAZZOTTA, *Raphael's Early Work in the National Gallery: Paintings before Rome*, «National Gallery Technical Bulletin», XXV, 2004, pp. 4-35 (disponibile on-line <https://www.nationalgallery.org.uk/research/research-resources/technical-bulletin/raphaels-early-work-in-the-national-gallery-paintings-before-rome>).

SECCARONI 2010

C. SECCARONI, *Polvere di vetro per dorare*, «Kermes», 77, 2010, p. 77.

SECCARONI 2017

C. SECCARONI, *Conservazione, tecnica pittorica e tecnologie merceologiche*, in *Il restauro del patrimonio storico della Grande Guerra*, dossier «Kermes», 108, 2017, pp. 76-77.

SPRING 2012

M. SPRING, *Colourless Powdered Glass as an Additive in Fifteenth- and Sixteenth-Century European Paintings*, «National Gallery Technical Bulletin», XXX, 2012, pp. 4-26 (disponibile on-line <https://www.nationalgallery.org.uk/technical-bulletin/spring2012>).

SPRING 2017

M. SPRING, *New Insights into the Materials of Fifteenth- and Sixteenth-Century Netherlandish Paintings in the National Gallery, London*, «Heritage Science», V, 2017 (disponibile on-line <https://heritagesciencejournal.springeropen.com/articles/10.1186/s40494-017-0152-3>).

THE PAINTING TECHNIQUE OF PIETRO VANNUCCI 2004

The Painting Technique of Pietro Vannucci, Called Il Perugino, atti del LabS TECH Workshop (Perugia 14-15 aprile 2003), a cura di B.G. Brunetti, C. Seccaroni, A. Sgamelotti, (supplemento a «Kermes», 53), Firenze 2004.

VERITÀ 2014

M. VERITÀ, *Secrets and Innovations of Venetian Glass between the 15th and the 17th Centuries: Raw Materials, Glass Melting and Artefacts*, in *Study Days on Venetian Glass. Approximately 1600's*, atti delle giornate di studio (Venezia 27 febbraio - 1° marzo 2013), a cura di R. Barovier, C. Tonini, numero monografico di «Atti dell'Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti. Classe di Scienze Fisiche, Matematiche e Naturali», 1, 2013-2014, pp. 53-68.

ABSTRACT

La scoperta di particelle di vetro nei dipinti è diventata negli ultimi anni un tema importante nella storia delle tecniche della pittura. La loro presenza non può essere considerata una sorpresa, dato che nelle fonti scritte dal XV al XX secolo le aggiunte di polvere di vetro sono spesso citate; esse compaiono nelle preparazioni, negli strati pittorici e nei mordenti per le dorature. In questo saggio saranno messi a confronto le indicazioni dei testi tecnici del passato con i dati ottenuti dalle analisi, soprattutto per i dipinti italiani. Verranno passate in rassegna le diverse ipotesi sulle ragioni che spingevano gli artisti ad aggiungere i vetri macinati ai materiali pittorici più consueti.

The discovery of glass particles in paintings became a significant subject inside pictorial techniques history during these last years. Their presence is not surprising, given that glass powder additives are often mentioned in 15th-20th century written sources; they appear in grounds, paint layers and gold mordants. In this paper instructions from past technical manuals will be compared with data-sourced analysis, particularly from Italian paintings, and the different theories about the reasons for artists to add pulverised glass in the most usual painting materials shall be reviewed.