

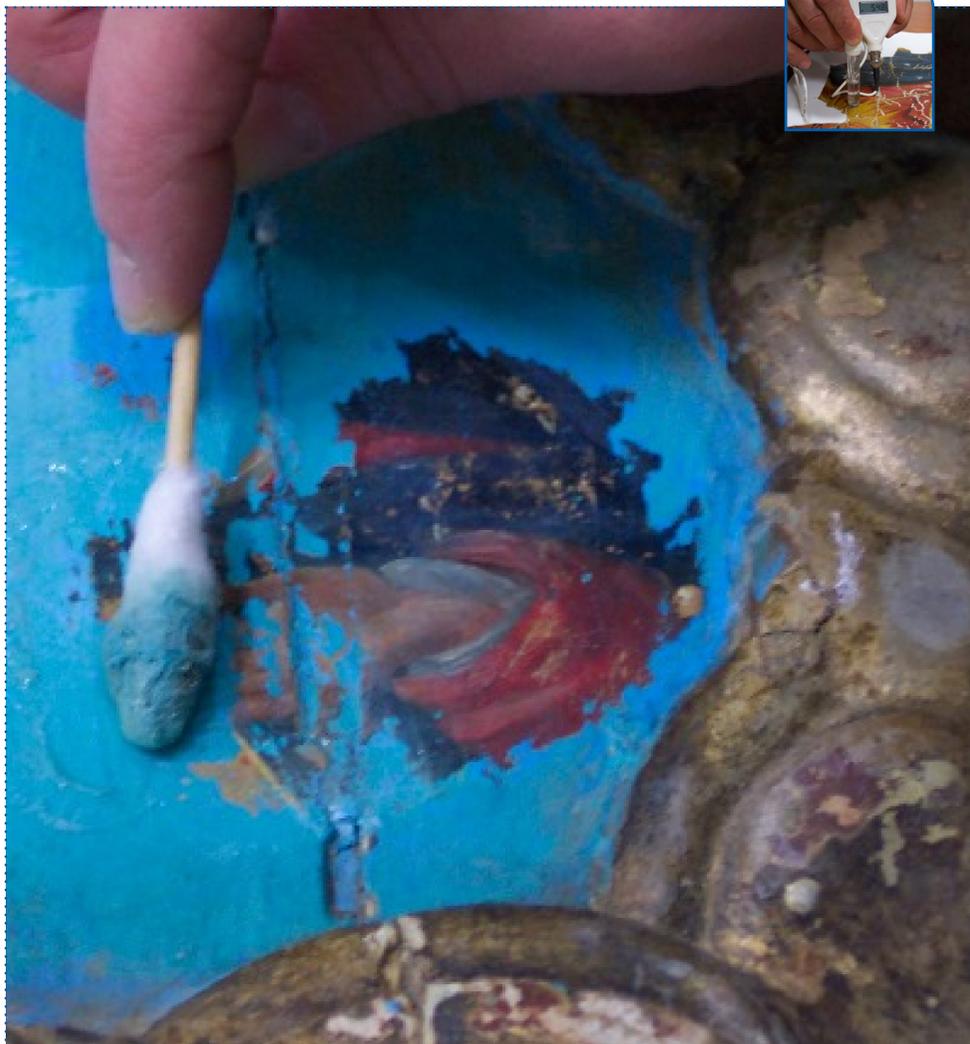
I DIPINTI MOBILI:

a cura del Dott. Paolo Cremonesi

I DIPINTI MOBILI:

a cura del
Dott. Paolo Cremonesi

“Si ringrazia il Dott. Stefano Volpin, Chimico dei Beni Culturali, Padova, che ha gentilmente fornito le immagini del dipinto, del microcampione e delle sezioni stratigrafiche”



Indice

Introduzione	4-5
Degrado e prevenzione	6-7
L'acidità	7-10
Quando è necessario intervenire	10
La "Pulitura" dell'immagine	11-12
Acidità e pH	12-14
Perchè è importante la misura del pH?	14-15
Affrontiamo la pulitura superficiale di un dipinto.....	
1. Aspetti teorici.....	16-17
2. Aspetti pratici.....	18-19
Bibliografia	19
Soluzioni di calibrazione, pulizia e conservazione	20-21
Preparazione del pHmetro.....	22-23
(a cura del Dott. Fabio Lo Presti)	

I Dipinti Mobili

INTRODUZIONE

Un dipinto su tela o tavola viene più generalmente definito "dipinto mobile" per questa evidente caratteristica di mobilità del suo supporto, rispetto a quella di inamovibilità dei dipinti su intonaco, le pitture murali.

Normalmente davanti ad un dipinto mobile siamo in questa posizione: lo osserviamo frontalmente incorniciato e appeso ad un muro. Ci appare allora come una struttura monodimensionale, poco diversa da un foglio dipinto o una stampa...

Con la nostra osservazione frontale abbiamo modo di percepire praticamente solo la superficie dipinta. Questa percezione ha poi anche un altro importante risvolto: istintivamente tendiamo a pensare che il dipinto mobile sia praticamente solo questo: colore. Quasi forma senza materia, una immagine pittorica quasi immateriale.

La realtà è ben diversa. Un dipinto mobile è una struttura composta, fatta di strati sovrapposti. Di più: la presenza di uno è funzionale all'esistenza di un altro, e questa funzione può essere, strutturale, meccanica, cromatica o protettiva. Precisamente, possiamo riassumere così la struttura più comune.

- il supporto: più comunemente carta, tela o legno, e secondariamente metallo, vetro, pietra così come qualunque altro materiale organico o inorganico che un artista abbia deciso di scegliere per il suo specifico intento;
- uno strato preparatorio, che ha due funzioni: "preparare" il supporto a ricevere il colore, cioè renderlo più liscio e uniforme, e agire come "ammortizzare" dei movimenti profondamente diversi tra lo strato pittorico ed il supporto. Talora si sono utilizzati anche strati preparatori colorati, e allora c'è una funzione in più, una finalità estetica come strato di intonazione cromatica, o fondo, al successivo strato pittorico;
- lo strato pittorico, in cui prende forma la creatività dell'artista, e che può essere composto da più stesure e velature di intonazione per arrivare al risultato cromatico finale;
- uno strato protettivo, che generalmente chiamiamo vernice, anch'esso con duplice funzione: oltre a proteggere appunto lo strato pittorico dal contatto con l'ambiente circostante, "saturare" i colori, renderli più brillanti.

Questa struttura a strati può essere vista con l'osservazione di una cosiddetta sezione stratigrafica. Immaginiamo la superficie di un dipinto, ad esempio il particolare mostrato in Figura 1.



Figura 1

I Dipinti Mobili

INTRODUZIONE

Con un bisturi si preleva un microcampione, di dimensioni 1-2 millimetri, nel caso specifico dalla zona indicata con la freccia rossa: una piccolissima scaglia che agli ingrandimenti di uno stereomicroscopio apparirebbe come in Figura 2.

Questa scaglia viene inglobata in una resina trasparente che si solidifica; il cubetto così ottenuto può venire tagliato e levigato in modo da esporre il bordo della scaglia. L'osservazione con un microscopio a luce riflessa fornisce dunque una visione dello spessore della scaglia, così da metterne in evidenza gli strati che la compongono.

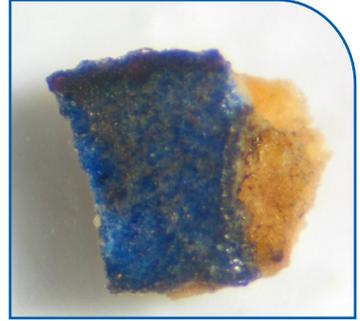


Figura 2

La Figura 3 mostra la sezione stratigrafica del campione prelevato.

Dal basso verso l'alto possiamo vedere:

- uno spesso e grossolano strato preparatorio giallastro;
- uno strato preparatorio bianco sottile e levigato;
- lo strato pittorico azzurro, composto di particelle di pigmento blu e particelle di pigmento bianco;
- lo strato più esterno, bruno, di una vernice protettiva.

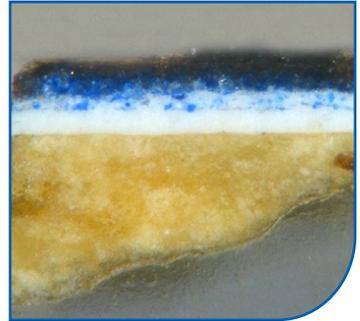


Figura 3

La stessa osservazione al microscopio, ma con un'illuminazione di tipo diverso, luce ultravioletta invece che visibile, serve a mettere in evidenza la fluorescenza di certi materiali organici, come lo strato di vernice che ora è meglio percepibile perché appare bianco (Figura 4)

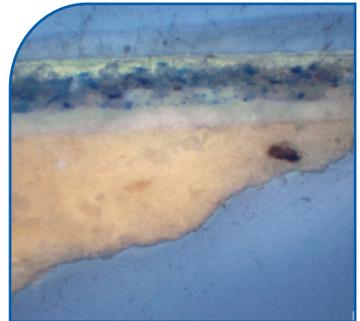


Figura 4

I Dipinti Mobili

DEGRADO E PREVENZIONE

Degrado e prevenzione

Con il passare del tempo i dipinti, e più in generale i manufatti artistici, vanno soggetti a degrado.

In parte questo degrado è inevitabile, ed è una naturale conseguenza dell'alterazione dei materiali organici di cui l'opera è composta: i materiali resinosi delle vernici ed i vari materiali dei leganti pittorici (l'olio di lino, l'uovo, le colle e le gomme) sottoposti all'azione combinata di luce, calore

e umidità, si ossidano e subiscono trasformazioni chimiche. Le conseguenze principali, a livello macroscopico, sono l'ingiallimento delle vernici (Figura 5), la formazione di crettatura (o craquelure) di uno o più strati (Figura 6), il distacco di scaglie con formazione di lacune (Figura 7).

La tela e la carta subiscono danni strutturali: tagli, strappi, perdite di frammenti (Figura 8). In più il degrado di tipo biologico, il cosiddetto biodeterioramento, ad opera di batteri, funghi (muffe) e insetti può essere devastante. In particolare, per i manufatti lignei, gli insetti xilofagi (alle nostre latitudini soprattutto il tarlo) possono portare al completo degrado strutturale (Figura 9).



Figura 5



Figura 6

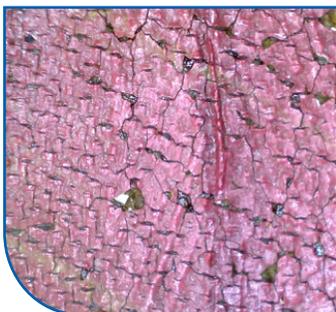


Figura 7



Figura 8

I Dipinti Mobili

L'ACIDITA'

Almeno in parte, però, questo degrado può essere prevenuto o almeno ritardato. Il controllo delle condizioni termogramiche dell'ambiente in cui l'opera è conservata è forse lo strumento più efficace che abbiamo a disposizione a questo scopo. Precauzione altrettanto efficace è impedire che sporco e polvere si depositino e permanganano sull'opera, formando così uno strato in cui può iniziare ulteriore degrado; questo si può conseguire con la periodica spolveratura, da effettuare con la massima cautela e con strumenti adeguati per evitare sollecitazioni meccaniche distruttive.



Figura 9

L'acidità

L'acidità è una caratteristica intrinseca di molti materiali organici che costituiscono l'opera d'arte. Certi materiali sono già acidi nel momento in cui l'artista li sceglie per creare la propria opera: ad esempio l'olio di lino, il legante pittorico tipico della pittura ad olio. Altri lo diventano nel tempo, con l'invecchiamento dell'opera: ossidandosi per la semplice esposizione all'aria, formano composti acidi, come avviene per la Cellulosa di un foglio di carta o di una tela di lino o cotone.

In più le superfici di pregio artistico possono diventare acide anche per il contributo di agenti esterni: in primo luogo il contatto con inquinanti atmosferici gli ossidi di Zolfo e di Azoto che in combinazione con l'umidità atmosferica producono i corrispondenti acidi. Questo è un problema che riguarda tutti i manufatti: ovviamente, quelli in esterno sono più direttamente coinvolti, ma anche per quelli collocati in ambiente interno (un museo, una chiesa, un'abitazione privata) vale lo stesso rischio: le condizioni micro-ambientali (quelle dell'ambiente in cui si trova il manufatto) sono infatti in equilibrio con il macro-ambiente, e a meno di avere un sistema di filtrazione dell'aria (solo pochi musei lo hanno...) tutto quello che c'è in esterno lo ritroviamo anche in interno.

Più in generale, la nostra atmosfera contiene Anidride Carbonica, CO₂: in presenza di umidità che può condensare localmente sulle superfici formando acqua in forma liquida, questo gas si idrata formando Acido Carbonico. Questa, di fatto, è acidità ubiqua sul nostro pianeta! Se apriamo una bottiglia di acqua distillata e ne misuriamo subito il pH, troveremo che è inizialmente neutro (intorno al valore 7) ma dopo poco tempo diviene acido (minore di 7) proprio perché la CO₂ si è disciolta nell'acqua.

I Dipinti Mobili

L'ACIDITA'

L'Acido Carbonico è un acido molto debole, e in generale non costituisce un rischio per manufatti organici come i dipinti mobili; rappresenta invece un grande rischio per i manufatti inorganici a base di Carbonato di Calcio, come il marmo e le pitture murali con intonaco a malta di calce, perché in presenza di Acido Carbonico il Carbonato di Calcio si degrada: si trasforma in Bicarbonato di Calcio che è molto più solubile e quindi viene dilavato portando alla progressiva erosione del manufatto.

Questa acidità delle superfici rappresenta un rischio? Dev'essere sempre combattuta?

Non possiamo dire che in generale l'acidità rappresenti un rischio per l'integrità di un manufatto artistico. Dipende dal tipo di manufatto, dalla sua composizione; e dipende, ovviamente, dalla intensità di questa acidità.

Abbiamo appena descritto come apparati architettonici e sculture in marmo e pitture murali siamo particolarmente sensibili al degrado indotto dall'acidità.

Anche tutti i manufatti cartacei sono a rischio: l'acidità catalizza la depolimerizzazione della Cellulosa, e questo provoca la progressiva perdita delle proprietà meccaniche del supporto: un foglio di carta invecchiato e ossidato, che ci appare ingiallito, è divenuto rigido: se lo pieghiamo si rompe.

Per le **tele cellulose** (lino, cotone, canapa) vale ovviamente lo stesso rischio descritto per la carta; di fatto, però, la struttura trama-ordito del filato è capace di dare maggiore resistenza meccanica ad un tessuto, rispetto al foglio di carta dove invece le fibre di Cellulosa sono semplicemente deposte le une sopra le altre.

Per un **manufatto metallico** l'acidità è sempre problematica, perché in genere comporta la corrosione del metallo e la formazione di prodotti di corrosione: la ruggine del Ferro e l'annerimento dei manufatti in Argento sono probabilmente i due esempi più noti a tutti.

Il **legno** lo possiamo definire nel complesso stabile all'acidità; sono solo gli acidi più aggressivi, quelli anche ossidanti come l'Acido Nitrico e l'Acido Solforico, che lo possono degradare.

Se pensiamo ad un dipinto mobile, su tela o tavola, non necessariamente l'acidità è un fattore di rischio per l'integrità strutturale (supporti, leganti, protettivi) o cromatica (pigmenti e coloranti). Anche in questo caso, però, non è possibile generalizzare, e dobbiamo sempre pensare in termini di materiali specifici.

Nei dipinti su tavola possiamo avere lo strato preparatorio composto di Carbonato di Calcio, e come abbiamo visto questo sale è molto sensibile all'acidità, anche alla debole acidità dell'aceto. Il Solfato di Calcio, il gesso, l'altro grande componente degli strati preparatori, forse quello più comune nella tradizione artistica italiana, è meno sensibile; la sua solubilità in ambiente acido aumenta, in generale occorrono però acidi più forti del semplice aceto.

I leganti organici possono essere acidi, come gli olii siccativi (di lino, il più comune; poi di noce e di papavero, più propriamente semi-siccativi perché più lenti nell'essicare), in più hanno la caratteristica di essere "oli", quindi poco affini all'acqua con scarso carattere idrofilo: questo vuol dire che non necessariamente

te, anche in presenza di acqua questa "acidità" riesce ad esplicarsi, a passare nell'acqua, e quindi ad esercitare i suoi effetti chimici dannosi. Bisogna però ricordare che invecchiando e ossidandosi il legante oleoso diviene progressivamente più idrofilo, e quindi in un dipinto ad olio di età secolare questa acidità può avere importanza e manifestare i propri effetti.

Un discorso analogo vale per la cera d'api, spesso usata come additivo per le vernici, come adesivo, o come protettivo: è intrinsecamente acida, però è fortemente idrofoba e idrorepellente, così questa acidità non necessariamente è causa di degrado. Basti pensare che spesso la cera viene usata come protettivo per il metallo, per proteggerlo dalla corrosione per contatto con atmosfere acide e svolge la sua azione efficacemente: evidentemente la sua acidità intrinseca "secca" (perché non idrofila) non risulta corrosiva per il metallo, mentre l'acidità atmosferica idrofila lo è.

L'altro legante tipico della tradizione artistica italiana dei secoli passati, l'uovo, è un legante di moderata acidità, in generale non problematica.

Colle animali (come la Colla di pelli e la Colla di coniglio) e Gomme vegetali (come la Gomma Arabica) sono i tradizionali leganti della tempera magra o "a guazzo" e dell'acquerello; anche questi materiali sono solo debolmente acidi. Pur essendo materiali molto idrofili, che in generale restano sensibili nel tempo all'azione dell'acqua (magari senza arrivare proprio a sciogliersi si possono comunque rigonfiare), non abbiamo evidenze per dire che la loro acidità rappresenti un fattore di rischio per il manufatto.

Per i leganti pittorici più vicini a noi nel tempo, i leganti sintetici tipici dell'arte contemporanea, possiamo dire questo. Il legante acrilico, tipico dell'omonima pittura, in generale è all'opposto dell'acidità: è alcalino. È un legante complesso, perché composto di molti componenti, e solo ora si cominciano a chiarire i problemi connessi al trattamento, acquoso o a solvente, di questo legante. L'altro legante più comune, quello Vinilico, invece è acido e di un'acidità abbastanza marcata, che potrebbe provocare interferenze con supporti e materiali sensibili all'acidità.

Infine consideriamo i materiali che compongono gli strati protettivi delle vernici finali. Le tradizionali vernici dei dipinti erano e ancora sono a base di resine terpeniche, complesse miscele di componenti in prevalenza di tipo idrocarburico di origine naturale ricavate da vegetali (la Mastice, la Dammar, la Colofonia, le Trementine, le Coppali, le Sandracche), animali (la Gommalacca o Shellac) o addirittura di origine fossile (l'Ambrà). Questi materiali, già intrinsecamente acidi all'origine, lo diventano ancora di più invecchiando, perché si alterano per processo foto-ossidativi che portano alla formazione di componenti acidi. Anche in questo caso, però, si tratta di acidità moderata e, soprattutto, di materiali con scarso carattere idrofilo. Basti pensare che la Gommalacca, che è la più acida delle resine naturali, è stata efficacemente usata come rivestimento protettivo dei fili di rame: l'acidità inizialmente "corrode" superficialmente il rame e questo permette di formare un ancoraggio chimico con il metallo che assicura l'efficacia del rivestimento protettivo, ma poi questa corrosione non procede perché il metallo di fatto è protetto anche dal contatto con l'umidità.

I Dipinti Mobili

QUANDO E' NECESSARIO INTERVENIRE

Più recentemente, per le vernici finali dei dipinti e gli strati protettivi di manufatti di altro tipo si utilizzano anche materiali organici di origine sintetica: polimeri acrilici, chetonici, alifatici e a base di urea-aldeide; in generale questi materiali non sono acidi e sono meno sensibili ad alterazioni associate all'invecchiamento che ne aumentino l'acidità

Resta da considerare, in relazione all'acidità, anche la materia colorante. Certi pigmenti e coloranti possono subire trasformazioni chimiche che portano ad una modificazione o addirittura alla perdita del loro colore. Questo cambiamento solo in pochi casi può essere reversibile. In generale i coloranti organici sono più sensibili al degrado per esposizione alla luce, ma per molti anche l'acidità può rappresentare un problema. Tra i pigmenti tradizionali, dell'arte più antica, di composizione minerale, è la classe dei Carbonati la più sensibile all'acidità: pigmenti come la Biacca o Bianco di Piombo, il verde Malachite, il blu Azzurrite, il Bianco San Giovanni (Carbonato di Calcio), il Lapislazzuli naturale e il suo corrispondente di sintesi, l'Oltremare, sono decomposti per effetto di acidità anche debole. Anche in questo caso, però, ci possono essere forti differenze a seconda della tecnica pittorica: nella pittura ad olio, le particelle di pigmento sono completamente circondate da una pellicola di legante oleoso (da qui deriva infatti l'aspetto brillante di questa pittura) e dunque risultano più protette dal contatto con gli acidi, rispetto ad altre tecniche pittoriche a legante "magro", come la tempera.

Quando è necessario intervenire

Anche la più attenta conservazione di un dipinto non è comunque sufficiente a prevenirne indefinitamente il degrado, e ad un certo punto sarà necessario l'intervento di restauro. Inevitabile in certe condizioni, dovrebbe però essere sempre considerato come l'ultima, estrema risorsa: anche se condotto nel modo più rispettoso possibile, secondo l'etica e la prassi del "Minimo intervento conservativo", il restauro comporta comunque l'introduzione di nuova materia nell'opera, altera equilibri fisici e chimici e induce nuovi processi di degrado. Inoltre, visto che il restauro nella maggior parte dei casi consta anche di una fase estetica, il ritocco o reintegrazione pittorica, l'interazione coinvolge direttamente l'immagine pittorica: rischia di modificarla e di conseguenza di modificare l'intento dell'artista, il significato dell'opera ed i valori ad essa associati. Insomma, anche se ci attiene ad un'etica del restauro ormai condivisa, è inevitabile una pesante interazione con l'opera.

Sfortunatamente il nostro Paese ha scelto di privilegiare, tra tutte le forme di attenzione verso l'opera (conservazione preventiva, manutenzione ordinaria, restauro, valorizzazione, fruizione...) soltanto la fruizione, talora eccessiva, e di conseguenza il restauro che è lo strumento più immediato per soddisfare la richiesta del pubblico, il più spettacolare, quello che produce più ritorno d'immagine per chi lo fa, chi lo soprintende e chi lo sponsorizza. Troppo spesso i Beni Culturali sono in realtà considerati e sfruttati come meri "beni di consumo".

E' indispensabile cambiare prospettiva: orientarsi verso più conservazione e meno restauro e, quando il restauro sia ormai inevitabile, indirizzarlo solo agli aspetti strutturali dell'opera, quelli attinenti alla vera e propria permanenza dell'opera nel tempo.

La "Pulitura" dell'immagine

L'operazione condotta più frequentemente nel restauro di un dipinto è la cosiddetta "pulitura". Termine assolutamente ambiguo perché abbraccia operazioni profondamente diverse tra loro, e con un impatto altrettanto diverso sull'opera.

C'è un primo livello di "pulitura", la "surface cleaning" anglosassone, che consiste nella rimozione del materiale accumulatosi sulla superficie, sporco e polvere, sostanzialmente in conseguenza della nostra incuria nei confronti del manufatto, come mostrato nelle Figure 10 e 11.



Figura 10



Figura 11

Questo materiale non appartiene all'opera, la sua presenza non è la conseguenza di una scelta dell'artista o di chiunque altro, ma solo della nostra incuria. In teoria siamo sempre autorizzati a rimuoverlo, ma in pratica già quest'operazione non è assolutamente priva di rischio di interazione con l'opera, con il legante dello strato pittorico.

Lo sporco di deposito spesso non è semplicemente depositato sulla superficie, così da poter essere rimosso con semplici operazioni di spolveratura o microaspirazione; spesso col tempo si è concrezionato, è stato in parte inglobato all'interno dei materiali resinosi che costituiscono le vernici: essendo termoplastici, questi materiali mantengono una certa "mobilità" che gli permette di fluire intorno alla particella di sporco.

I Dipinti Mobili

ACIDITA' E pH

Un secondo livello di pulitura, consiste invece in un'azione ben più profonda. Si tratta della rimozione di vernici alterate, di ritocchi pittorici localizzati o più estesi (definiti allora ridipinture), come mostrato nelle Figure 12 e 13.



Figura 12



Figura 13

La motivazione che giustifica quest'intervento è sostanzialmente una ragione estetica: le vernici alterate ingialliscono, diminuiscono la loro trasparenza e dunque compromettono la leggibilità dell'immagine e quindi la corretta fruizione dell'opera; ridipinture e ritocchi nel tempo subiscono un viraggio cromatico e divengono più visibili. Si mette in campo ogni sorta di giustificazioni, ragioni etiche ed estetiche, per quest'intervento di rimozione (perché così dovremmo chiamare questo livello, rimozione e non pulitura), e troppo spesso si trascura la considerazione del rischio di profonde interazioni.

Acidità e pH

Il pH è una grandezza che esprime l'acidità. Questa grandezza può essere misurata con semplici strumenti, a patto che ci sia un mezzo acquoso; in altre parole: non è possibile misurare il pH di un solvente organico che non contenga acqua.

La scala del pH è un numero che va da 0 a 14, e deve essere letto in questo modo:

- valori da 0 a 7 indicano acidità
- il valore 7 indica neutralità
- valori da 7 a 14 indicano basicità, anche definita alcalinità

La misura del pH può essere fatta con cartine indicatrici che variano colore a seconda dell'acidità della soluzione: per confronto con una scala cromatica di riferimento si può determinare il valore di pH. La più nota è la "cartina al tornasole", Figura 14, ma vi sono tanti altri tipi, anche più sensibili perché composte da diverse zone reattive. Si tratta comunque di una lettura approssimata, che può essere influenzata dal fatto che la cartina indicatrice è vecchia e non funziona più correttamente.

I Dipinti Mobili

ACIDITA' E pH

E' altrettanto semplice l'uso di un strumento detto piaccametro. Per i nostri scopi è sufficiente uno strumento tascabile, di utilizzo semplicissimo, come il Checker® mostrato in Figura 15.



Figura 14



Figura 15

Lo strumento dev'essere calibrato con le opportune soluzioni di calibrazione a pH noto. Altrettanto importante è la corretta conservazione dell'elettrodo, la cui parte terminale dev'essere mantenuta in contatto con l'opportuna soluzione di conservazione. Le corrette procedure sono descritte più oltre nella sezione "calibrazione, mantenimento e pulizia".

Questo strumento è idoneo alla misura del pH in soluzione. Il bulbo in vetro poroso all'estremità dell'elettrodo è la parte critica che potrebbe otturarsi in certe condizioni. Per questo non è consigliabile l'uso di questo piaccametro nelle soluzioni gelificanti, proprio perché particelle di gelificante potrebbero otturarne il vetro poroso del bulbo. Per i gel generalmente si utilizzano le cartine indicatrici, come mostrato in Figura 9, ma anche in questo caso è possibile una misura strumentale più affidabile: si può utilizzare un diverso tipo di elettrodo, messo a punto per l'utilizzo nel settore caseario.

I Dipinti Mobili

PERCHE' E' IMPORTANTE LA MISURA DEL pH

Questo elettrodo può essere sostituito a quello standard, da soluzione, sullo stesso corpo dello strumento, come mostrato in Figura 16, evitando così l'acquisto di un altro piaccametro. In alternativa, se si prevede un uso frequente in queste condizioni e si vuole evitare la continua sostituzione dei due elettrodi, ci si può orientare verso strumenti dedicati.

Dopo la misura in un gel, come mostrato ad esempio in Figura 17, l'elettrodo deve comunque essere lavato con cura dai residui di gelificante.



Figura 16



Figura 17

Perché è importante la misura del pH?

Nella conservazione e restauro dei Beni Culturali, la misura del pH ha una duplice funzione.

Innanzitutto, misurare la caratteristica di acidità, neutralità o alcalinità delle varie soluzioni acquose che prepariamo per i trattamenti di restauro, in particolare per le operazioni di pulitura superficiale o di rimozione di materiali. Siamo noi a scegliere quale valore di pH la nostra soluzione dovrà avere, e questo valore non è una scelta arbitraria ma deve tener conto sostanzialmente di due fattori:

- che tipo di superficie dobbiamo trattare, più precisamente quali sono le sue caratteristiche di acidità
- quale azione vogliamo: semplice pulitura di superficie o rimozione di materiali filmogeni.

In secondo luogo, in certi casi la misura viene effettuata direttamente sulla superficie del manufatto, proprio per determinarne le caratteristiche. In particolare, capire se la superficie è acida è di importanza fondamentale per il materiale cartaceo, proprio perché l'acidità è il nemico principale del materiale costitutivo della carta, la Cellulosa. Se il foglio di carta è troppo acido dev'essere trattato con un'operazione specifica che viene appunto definita "deacidificazione". Consiste nell'applicazione di una sostanza moderatamente alcalina, che neutralizzi l'acidità presente; in più questa sostanza dev'essere usata in concentrazione opportuna da costituire la cosiddetta "riserva alcalina", necessaria a neutralizzare progressivamente la nuova acidità che inevitabilmente si riformerà sulla carta con l'invecchiamento e l'ossidazione.

I Dipinti Mobili

PERCHE' E' IMPORTANTE LA MISURA DEL pH

Per questo secondo tipo di misura occorre però uno strumento di tipo diverso, munito di elettrodo piatto che possa fare il contatto con una superficie.

Anche in questo caso è disponibile uno strumento dedicato, lo Skincheck®, con le due versioni di sonda mostrate nelle Figure 18 e 19, oppure semplicemente un elettrodo compatibile col corpo strumento del Checker®.



Figura 18



Figura 19

Anche in questo caso, ovviamente, il piaccametro dev'essere correttamente calibrato. La misura poi si effettua bagnando la zona da testare con la minima quantità di acqua e ponendovi a contatto l'elettrodo, come mostrato in Figura 20, per la superficie pittorica di un dipinto, ed in Figura 21, per la superficie di un foglio di carta antica.



Figura 20



Figura 21

I Dipinti Mobili

PULITURA SUPERFICIALE DI UN DIPINTO

Affrontiamo la pulitura superficiale di un dipinto. 1. Aspetti teorici

Prendiamo il caso più comune di manufatto policrome: un dipinto ad olio su tela, verniciato con il più tradizionale tipo di strato protettivo, una vernice di resine naturali (Mastice o più frequentemente Dammar) sciolte in un solvente (più frequentemente l'Essenza di Trementina).

Consideriamo il tipo più "semplice" di intervento, la pulitura della superficie, cioè la rimozione in ambiente acquoso dello sporco di deposito. Le virgolette però sono d'obbligo perché spesso la semplicità di questo intervento è solo apparente, in termini di fattore di rischio per l'integrità dell'opera.

Come abbiamo descritto più sopra, il materiale di cui è composta la vernice si ossida per esposizione alla luce e si altera per effetto di calore e umidità; cioè la rimozione in ambiente acquoso dello sporco di deposito. Generalmente dunque non sbagliamo a considerare acido uno strato di vernice invecchiata. Il modo più sicuro di portare acqua su una superficie di questo tipo è quello di dare a quest'acqua un pH acido, così che non possa esercitare azione ionizzante sul materiale resinoso, acido. L'azione ionizzante avrebbe questa conseguenza: il materiale resinoso diventerebbe più idrofilo e quindi avrebbe maggiore interazione con l'acqua. A pH neutro probabilmente si rigonfierebbe solamente, a pH alcalino inizierebbe a diventare anche solubile. In queste condizioni, pH neutro o alcalino, la nostra azione acquosa non sarebbe più semplice "pulire lo strato conservandolo", ma avrebbe già un'interazione sfavorevole.

Teniamo a mente dunque il semplice principio che "acido non ionizza acido" e scegliamo di preparare una soluzione acquosa a pH acido: 5.5 generalmente è un buon valore, perché comunque cerchiamo di non esagerare con l'acidità, perché non diventi un fattore di rischio per i materiali dell'opera ed il suo supporto.

Semberebbe ovvio fare in questo modo: alla semplice acqua demineralizzata aggiungiamo un poco di acido, così da portarci al valore scelto, pH 5.5; ovviamente, con la precauzione di scegliere un acido debole, come ad esempio l'Acido Acetico, non ossidante. Invece di un acido potremmo anche scegliere un sale, un opportuno sale derivato da acido forte e base debole, così che in soluzione acquosa, per effetto del processo di "Idrolisi dei Sali", la soluzione acquisti pH acido. Un sale idoneo potrebbe essere il Cloruro di Ammonio, perché formato dall'Acido Cloridrico (acido forte) e dall'Ammonio Idrossido (base debole).

In teoria entrambe le vie possono funzionare, ma in pratica non vogliamo operare così: la ragione sta nel fatto che in questo modo potrebbe essere difficile arrivare al valore di pH che vogliamo. Ancora più importante, però, è questa controindicazione: se anche riuscissimo a preparare una soluzione esattamente a pH 5.5, ad esempio aggiungendo poco alla volta dell'Acido Acetico diluito all'acqua, questo valore di pH non sarebbe stabile nel tempo e potrebbe variare quando la soluzione entra in contatto con una superficie più acida o meno acida.

I Dipinti Mobili

PULITURA SUPERFICIALE DI UN DIPINTO

La cosa più importante che chiediamo alle soluzioni acquose per la pulitura è la costanza della loro azione, quindi dobbiamo riuscire a stabilizzare questo valore di pH. In termini chimici, si dice che la soluzione dev'essere tamponata a quel valore di pH. Dove il termine "tamponata" vuol dire esattamente questo: anche a contatto con superfici acide o basiche, la soluzione deve mantenere il suo valore di pH il più inalterato possibile, deve cioè riuscire a tamponare queste variazioni di pH.

Il modo più semplice di preparare una soluzione tamponata è quello di prendere un opportuno acido debole, scioglierlo in acqua in quantità adeguata, e neutralizzarlo con la soluzione diluita di una base forte, fino ad arrivare al valore di pH desiderato. Oppure, in modo analogo, prendere un'opportuna base debole, scioglierla in acqua in quantità adeguata, e neutralizzarla con la soluzione diluita di un acido forte fino ad arrivare al valore di pH desiderato.

Quando scegliere un acido e quando una base? E quale acido, quale base? Non ci addentriamo nella teoria degli acidi e delle basi, e affrontiamo la questione semplicemente da un punto di vista pratico. Acido o base, e quale tipo, dipende dal valore di pH che vogliamo dare alla nostra soluzione. Teniamo presente che ogni acido debole, ogni base debole, possono essere tamponati ad un valore di pH preciso, ma non a nostro arbitrio! Più che un singolo valore si tratta di un intervallo di pH, solitamente di una-due unità pH. E' necessario conoscere questi valori, che possono essere desunti da tabelle. La Figura 21 riporta l'intervallo di pH in cui alcuni acidi e alcune basi agiscono da tamponi.

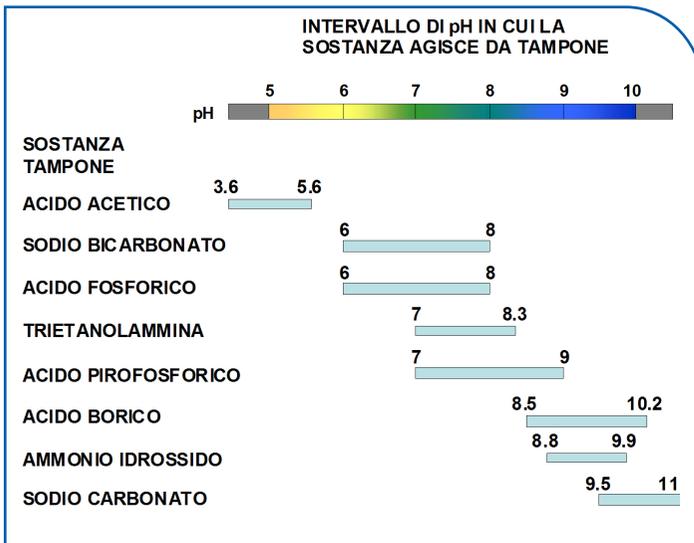


Figura 21

I Dipinti Mobili

PULITURA SUPERFICIALE DI UN DIPINTO

Affrontiamo la pulitura superficiale di un dipinto. 2. Aspetti pratici

Per il nostro trattamento di un dipinto ad olio verniciato dobbiamo allora preparare una soluzione acquosa tamponata a pH acido, 5.5, per affrontare la pulitura superficiale. Come indicato nelle Figura 21 una sostanza tampone capace di produrre quel valore di pH è l'Acido Acetico. Allora procederemmo così.

- A 100 ml di acqua demineralizzata aggiungiamo 0.1-0.2 g di Acido Acetico glaciale, mescolando su un agitatore magnetico, a temperatura ambiente, come mostrato in Figura 22.
- Inseriamo il piaccmetro nella soluzione di Acido Acetico: il valore iniziale, come ci aspettiamo, è acido, intorno a 2-3. Prepariamo la soluzione della base forte sciogliendo 4 g di Sodio Idrossido, NaOH, in 100 ml di acqua demineralizzata (Figura 23).



Figura 22



Figura 23

- Gradualmente, come mostrato in Figura 24, con una pipetta, aggiungiamo la soluzione di Sodio Idrossido, sempre continuando l'agitazione della soluzione, osservando nel piaccmetro la variazione di pH: il valore aumenta, prima velocemente e poi più lentamente.
- Quando ci avviciniamo al valore 5 rallentiamo la velocità di aggiunta della soluzione basica, e la fermiamo quando siamo arrivati al valore 5.5 (Figura 25): a questo punto la soluzione acida è tamponata, abbiamo preparato il cosiddetto tampone acetico che avrà un valore di pH stabile nel tempo e stabile al contatto con superfici acide o basiche.
- La soluzione tamponata è pronta da essere usata per la pulitura superficiale.

I Dipinti Mobili

PULITURA SUPERFICIALE DI UN DIPINTO



Figura 24



Figura 25

Esemplifichiamo anche la preparazione di una soluzione alcalina tamponata ad esempio a pH 9. Dalla Tabella in Figura 21 vediamo che l'Ammonio Idrossido, cioè la soluzione acquosa di Ammoniaca, può essere la sostanza tampone adatta a preparare questo valore. Ne sciogliamo una piccola quantità, 0.2-0.3 g in 100 ml di acqua demineralizzata, sempre mescolando la soluzione sull'agitatore magnetico, e inseriamo il piaccametro che questa volta leggerà un valore alcalino, tra 11 e 12. Questa volta per arrivare al pH desiderato, 9, dobbiamo abbassare questo valore iniziale; il che equivale a dire dovremo aggiungere la soluzione di un acido. La prepariamo diluendo 7 ml di HCl, Acido Cloridrico concentrato al 37% , in 100 ml di acqua.

Analogamente a prima, aggiungiamo gradualmente questa soluzione acida alla soluzione di Ammonio Idrossido, fino ad arrivare al valore indicato. Prepariamo così il cosiddetto tampone ammonico. Per il suo valore decisamente alcalino, questa soluzione acquosa non sarà per "pulitura superficiale" ma sarà efficace per la rimozione di materiali e strati: vernici e ridipinture.

Bibliografia

P. CREMONESI. L'ambiente acquoso per il trattamento di opere policrome., I Talenti - Metodologie, tecniche e formazione nel mondo del restauro, 20, Seconda Edizione, Il Prato, Padova 2012.

P. CREMONESI – E. SIGNORINI. Un Approccio alla Pulitura dei Dipinti Mobili, I Talenti - Metodologie, tecniche e formazione nel mondo del restauro, 29, Il Prato, Padova 2012.

I Dipinti Mobili

SOLUZIONI PER CALIBRAZIONE PULIZIA E CONSERVAZIONE

Soluzioni per la calibrazione e la pulizia di elettrodi e sonde

L'uso di soluzioni di calibrazione e di pulizia è fondamentale per un corretto uso degli elettrodi e per ottenere sempre la massima ripetibilità e accuratezza delle misure, difatti spesso le misure non risultano corrette a causa di una cattiva manutenzione dei sensori. La vasta gamma di soluzioni HANNA instruments®, prodotte con strumenti calibrati con riferimento a standard NIST di elevata precisione, garantisce una corretta calibrazione e pulizia di elettrodi e sonde.

Una gamma completa

L'intera gamma di soluzioni HANNA instruments® comprende:

- Soluzioni tampone pH
- Soluzioni standard di calibrazione per conducibilità, TDS, torbidità, salinità e fluoruri
- Soluzioni standard di verifica e pretrattamento ORP
- Soluzioni elettrolitiche
- Soluzioni di pulizia generale e specifica degli elettrodi
- Soluzioni di manutenzione degli elettrodi
- Soluzioni di preparazione dei campioni

Le soluzioni di calibrazione e di pulizia sono disponibili in diversi formati per poter soddisfare tutte le esigenze applicative, bustine monodose da 20 ml, flaconi da 230 o 500 ml (figura 26), flaconi da 3.78 l (1 gallone), (figura 27).



Figura 26



Figura 27

Ogni soluzione HANNA instruments® riporta sull'etichetta il numero di lotto e la data di scadenza, assicurando così la massima sicurezza e rintracciabilità.

I Dipinti Mobili

SOLUZIONI PER CALIBRAZIONE PULIZIA E CONSERVAZIONE

Soluzioni pronte all'uso

Le soluzioni tampone che vengono preparate con capsule, tavolette o polveri sono dette "fresche" perchè preparate al momento dell'utilizzo. Queste vengono erroneamente considerate sempre precise, in realtà la qualità delle soluzioni tampone dipende da diversi fattori che intervengono in fase di produzione: la qualità e la quantità dei prodotti chimici e dell'acqua distillata utilizzati per la composizione, la temperatura e la strumentazione usata per la preparazione.

Le soluzioni tampone HANNA instruments® vengono preparate con prodotti chimici rigorosamente controllati, in un ambiente asettico e con strumenti di riferimento ad alta tecnologia. I principali valori standard delle soluzioni tampone HANNA instruments® vengono forniti in flaconi o in bustine sigillate, entrambi completi di certificato di analisi (figura 28).



Figura 28

Conservazione dell'elettrodo pH

Per ridurre al minimo le otturazioni ed assicurare tempi di risposta veloci, il bulbo in vetro e la giunzione dell'elettrodo devono essere mantenuti sempre umidi.

Conservate l'elettrodo con alcune gocce di soluzione HI 70300 o tampone a pH 7 all'interno del cappuccio protettivo.

Pulizia generale e pulizia specifica

Per mantenere sempre efficiente l'elettrodo, al termine delle misure si consiglia di risciacquarlo e pulirlo immergendolo nella soluzione specifica per circa 5 minuti.

HANNA offre un'ampia gamma di soluzioni di pulizia generale e specifica per eliminare ogni impurità e residuo lasciato dai campioni misurati e quindi mantenere l'elettrodo sempre pronto all'uso. Di seguito alcune soluzioni di pulizia specifiche:

- Soluzione di pulizia alcalina per pelle e materiale proteico (HI 7073)
- Soluzione di pulizia per grassi (materiali oleosi come cere e olii) (HI 70621)
- Soluzione di pulizia per inchiostri e vernici (HI 70681)
- Soluzione di pulizia per incrostazioni saline (HI 70670)

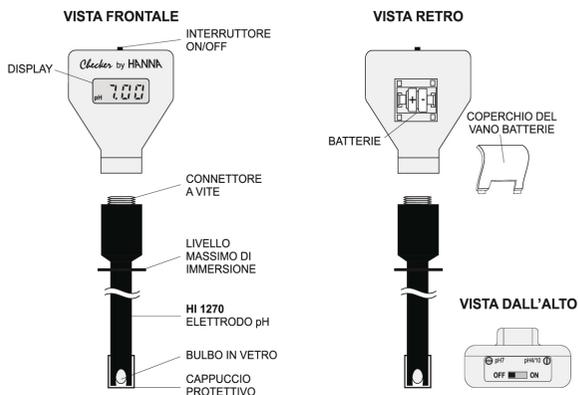


I Dipinti Mobili

PREPARAZIONE DEL pHMETRO

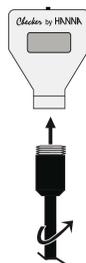
Preparazione del pHmetro

L'elettrodo pH viene fornito asciutto. Prima di utilizzare Checker®, rimuovere il cappuccio protettivo e riattivare l'elettrodo immergendone la punta per almeno 4 cm nella soluzione a pH 7.01 per un paio d'ore. Quindi seguire la procedura di calibrazione.



Operazioni

- Non allarmarsi per la presenza di depositi salini attorno al cappuccio. Questo è normale per gli elettrodi pH e si rimuovono sciacquando con dell'acqua.
- Collegare l'elettrodo allo strumento.
- Accendere lo strumento spostando l'interruttore sulla sua sommità.



- Rimuovere il cappuccio protettivo ed immergere la punta dell'elettrodo per almeno 4 cm nel campione da esaminare.
- Agitare leggermente ed attendere che la lettura si stabilizzi.

NON IMMERGERE MAI L'ELETTRODO OLTRE IL LIVELLO MASSIMO DI IMMERSIONE. IL CONNETTORE DEVE ESSERE SEMPRE PULITO E ASCIUTTO.

I Dipinti Mobili

PREPARAZIONE DEL pHMETRO

- Dopo l'uso, sciacquare l'elettrodo con acqua, pulirlo con la soluzione HI 7061 e conservarlo con alcune gocce di soluzione HI 70300 nel cappuccio protettivo.



NON UTILIZZARE ACQUA DISTILLATA O DEIONIZZATA PER LA CONSERVAZIONE.

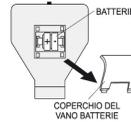
- Riposizionare sempre il cappuccio protettivo dopo l'utilizzo.

Sostituzione delle batterie

Quando non si riesce ad accendere lo strumento o il display risulta sbiadito, sostituire le batterie.

Rimuovere il coperchio posto sul retro ed inserire due nuove batterie alcaline da 1.5V, facendo attenzione alla loro polarità.

La sostituzione deve avvenire in un luogo non pericoloso, utilizzando il tipo di batterie specificato in questo manuale.



Calibrazione

- Per ottenere migliori risultati, calibrare frequentemente.
- Immergere la punta dell'elettrodo per almeno 4 cm nella soluzione a pH 7.01 a temperatura ambiente. Attendere che la lettura si stabilizzi.
- Usare un piccolo cacciavite per regolare il trimmer "pH7" fino a leggere sul display "pH 7.01".
- Sciacquare l'elettrodo con acqua ed immergerlo nel tampone a pH 4.01 (o pH 10.01). Attendere che la lettura si stabilizzi.
- Con un piccolo cacciavite regolare il trimmer "pH4/10" fino a leggere sul display "pH 4.01" (o "pH 10.01").



- La calibrazione è quindi completata.

CALIBRARE SEMPRE CON SOLUZIONI TAMPONE FRESCHE.

Rete commerciale

HANNA Instruments Italia Srl

PADOVA

Viale delle Industrie, 10 • 35010 Villafranca Padovana (PD)
Tel. 049 9070367 • Fax 049 9070488 • padova@hanna.it

MILANO

Via Monte Spluga, 31 • 20021 Baranzate (MI)
Tel. 02 45103537 • Fax 02 45109989 • milano@hanna.it

ASCOLI PICENO

Via Dell'Airone, 27 • 63039 San Benedetto del Tronto (AP)
Tel. 0735 753232 • Fax 0735 657584 • ascoli@hanna.it

LUCCA

Viale Puccini, 1602/B • Frazione Sant'Anna • 55100 Lucca (LU)
Tel. 0583 462122 • Fax 0583 471082 • lucca@hanna.it

SALERNO

S.S. 18 (Km 82,700) • 84025 S. Cecilia - Eboli (SA)
Tel. 0828 601643 • Fax 0828 601658 • salerno@hanna.it



www.hanna.it

Distributore Autorizzato