

● **Materiali & edifici storici.** Tra i metodi, non solo analisi di laboratorio o procedure costose, ma anche capacità di analisi consolidate nell'esperienza degli operatori

● Molto spesso è determinante saper individuare la classe di appartenenza, il tipo di prodotti, le componenti e la tecnica di stesura adottata

# Pitture, tinte e vernici. Come riconoscerle?

Osservando le superfici delle facciate di palazzi storici si notano segni di più tinteggiature sovrapposte. In molti casi è possibile individuarli per le differenze di colore tra uno strato e l'altro, talvolta si distinguono anche per valori di trasparenza, di brillantezza, di opacità... Riconoscere e analizzare i diversi prodotti utilizzati può essere utile per una maggiore comprensione dell'edificio che si ha dinanzi; è indispensabile per individuare una strategia di un nuovo intervento di manutenzione o restauro. La scelta del materiale da impiegare va attentamente ponderata perché diversi sono infatti i fattori da valutare: di tipo storico, di ordine estetico, di compatibilità chimico-fisica (tra i prodotti e con l'ambiente) e di carattere commerciale.

I materiali si riconoscono non solo con **analisi di laboratorio** e non necessariamente con procedure costose, ma anche **in modo empirico** come si vedrà in seguito. Si può così determinare la **classe di appartenenza dei prodotti** (tinte, pitture e vernici) individuare poi all'interno di ognuna il **tipo** usato (tinta a calce, tinta a tempera, tinta ai silicati...) e le componenti (tipo di legante, tipo di inerte, eventuali additivi) e precisare infine la **tecnica** di stesura adottata (ad affresco o a secco ecc.).



1

## Le definizioni di tinta, pittura e vernice

La norma **Uni 8752 del 1985** e la raccomandazione **Normal 23/87** definiscono i termini di «pittura», «tinta» e «vernice».

Per «**pittura**» si intende una decorazione colorata con prodotto coprente filmogeno; per «**tinta**», invece, una decorazione colorata con prodotto coprente non filmogeno e per «**vernice**» una decorazione protetta con prodotto trasparente filmogeno;

La definizione proposta dalla norma Uni sostanzialmente basa la differenza tra i tre diversi prodotti sull'effetto che essi producono. È un approccio pragmatico ed efficace che permette però di riconoscere solo i prodotti con caratteristiche particolarmente marcate. Si possono dunque definire «**tinte**» tutti quei prodotti per coloritura mu-



2



3



4

**1. Strati di tinta, vernice e smalto su un portale di ardesia (vico delle Muretta, Genova)**

**2. Tinta a calce stesa a secco (via S. Bernardo, Genova), a intonaco asciutto. Sono evidenti i segni di incisione sull'intonaco fresco.**

**4. Affresco (stradone S. Agostino, Genova)**

rale che non danno luogo a pellicola. Una goccia di tale prodotto, versata su un foglio di plastica (leggermente unto per evitare l'adesione), essiccata e staccata dal foglio, si spezza quando la si piega o la si tira. Si comportano in tale modo le tinte a calce, a tempera e i silicati (nelle formulazioni tradizionali, non additivate

con resine). Rientrano invece nella categoria delle **pitture** quei prodotti per coloritura murale che danno luogo a pellicola (o film): una chiazza di tale prodotto versata sul foglio predetto, essiccata e staccata, dà luogo a una pellicola con una discreta elasticità, si flette. Si comportano in questo modo, per esempio, le cosiddette «lavabili», le «acriliche», le «idropitture» e le coloriture «a legame polimerico» (spesso una resina acrilica in dispersione). An-

una pittura e una vernice **non è solo di carattere estetico**; avendo un comportamento più rigido la prima e più elastico le altre, in realtà, possiedono una **diversa reazione nei confronti del supporto** su cui sono state stese e questo si traduce anche in un **diverso degrado**. I risultati dell'esperienza descritta sono osservabili anche sulle facciate delle nostre città.

● **Reazioni diverse agli agenti atmosferici.** Le **tinte** tendono a sbiadire: questo in parte è dovuto alla perdita di pigmento asportato dalla pioggia battente e/o scorrente (diminuzione del valore di saturazione della tinta), alla formazione superficiale di una polvere fine poco aderente prodotta dal degrado della tinta stessa e a piccole mancanze distribuite in maniera diffusa. Queste ultime sono dovute al distacco e alla caduta di parti dell'ordine dei pochi millimetri quadrati di superficie. Queste piccole mancanze non sono rilevabili da una certa distanza e fanno apparire la facciata leggermente scolorita con sfumature progressive dalla parte integra a quella degradata.

Le **pitture e le vernici**, al contrario, possono presentare aree di distacco o caduta anche notevolmente maggiori (diversi centimetri quadrati di superficie). In questo caso la percezione della facciata degradata è

che nel caso delle vernici si ha la formazione di una pellicola elastica. Le **vernici**, tuttavia, raramente vengono applicate su di un intonaco, il loro impiego più diffuso è su legno.

**Quando conta l'esperienza**  
**Distinzione tra una tinta, una pittura e una vernice**  
 La differenza tra una tinta,

## COME RICONOSCERE UNA STESURA «AD AFFRESCO» DA UNA STESURA «A SECCO»?

Alcune semplici constatazioni possono essere di aiuto. Nel caso queste non fossero sufficienti si può ricorrere ad analisi di laboratorio, che nello specifico non sono particolarmente lunghe e onerose. Elementi da osservare:

● **Brillantezza e durata dei colori.** Una tinta stesa ad affresco in genere risulta più «brillante» per la ricristallizzazione della calcite in superficie. Il velo di calcite è responsabile anche della buona durata che di solito hanno gli affreschi. Questi elementi, da soli, tuttavia non sono discriminanti.

● **Gamma cromatica limitata.** Negli affreschi alcuni tipi di pigmento non possono essere usati perché a contatto con la calce si alterano. Solo una gamma piuttosto limitata di colori, quindi, può essere utilizzata negli affreschi. Questa è la ragione per la quale, laddove si voleva arricchire il dipinto con una varietà maggiore di colori, si prevedevano campiture da stendere «a secco» (quindi tecnica mista...).

● **Segni sulla superficie.** In alcuni casi osservando una superficie dipinta con luce radente (per esempio al tramonto) si possono notare vere e proprie incisioni corrispondenti al disegno. Spesso in questi casi si è portati a dire erroneamente che si tratti di superficie di-

pinta «ad affresco». In realtà l'incisione è stata effettuata quando l'intonaco era ancora fresco, è possibile però che il colore, per le ragioni più diverse (economiche, di capacità tecnica, contingenze varie ecc.) sia stato steso successivamente «a secco». La mancanza di queste incisioni, d'altronde, non può portare a escludere una stesura ad affresco; ci sono infatti facciate colorate con una unica campitura di colore, che non necessitano quindi di tracce particolari, tinteggiate «ad affresco» o anche superfici dipinte in cui il pittore ha utilizzato sistemi diversi per avere una traccia sulla superficie del muro del dipinto da eseguire (es. spolvero). Più significativo per il riconoscimento della tecnica di stesura è il segno delle giornate presente solo nelle esecuzioni di affreschi.

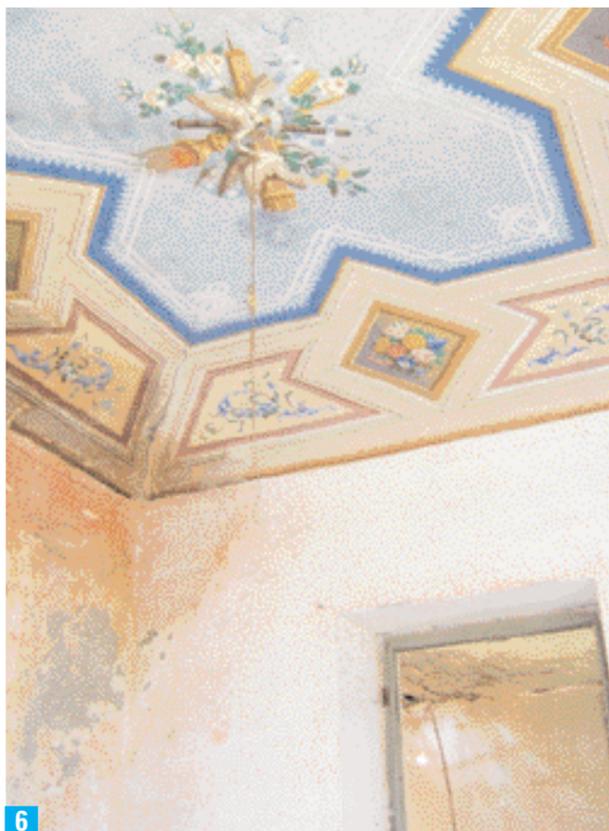
● **Modalità di degrado.** In presenza di una mancanza (per degrado) di tinta a secco si potrà osservare il fondo liscio dell'intonaco su cui la stessa è stata stesa. Nel caso di un affresco nel distacco e caduta di parti della coloritura vengono compresi pochi mm o decimi di mm di intonachino (questo perché la tinta ad affresco penetra in profondità). La superficie, osservata da vicino, quindi si presenterà rugosa e contemporaneamente sbiadita. Facendo scorrere sopra di essa un dito, molto facilmente si distaccheranno alcuni granuli.



**5. Affresco senza segni di incisione (via della Marina, Genova).** Le «giornate» sono messe in evidenza dal degrado della tinta. In questo caso, la giornata coincide con la «pontata». Rispetto ai segni di «pontate» in una tinteggiatura ai silicati, queste risultano più evidenti (anche se eseguite da mani esperte). La traccia è meno visibile perché la tinta viene applicata a intonaco asciutto e non necessariamente la sua stesura rispetta la sequenza di intonacatura.

**6. Tinta a tempera (villa Ansaldo a Recco, interno)**

**7. Affresco con traccia di trasferimento per punti (cattedrale di Savona, interno).**



molto differente: risalterà nettamente la parte di coloritura integra rispetto al resto (nessun passaggio graduale).

**Prodotti con formulazioni intermedie** (ad es. una tinta additivata con resine) avranno manifestazioni meno nette e di conseguenza risultano più difficili da in-

dividuare. Inoltre notevole importanza ha anche l'operatore; una pittura, per esempio, «tirata» molto, cioè poco prodotto su di una superficie molto ampia, avrà un comportamento simile a quello tipico di una tinta.

• **Reazioni diverse a prove.** Le tinte e pitture hanno

reazioni presentano comportamenti differenti a prove che di solito si eseguono nella diagnosi preliminare all'intervento. Per esempio le vecchie pitture sintetiche o in dispersione sotto l'azione della fiamma (cannello usato da sverniciatori e saldatori con fiamma a temperatura sino a 600 gradi circa) in genere



**pi di tinta e diversi tipi di pittura.** All'interno della stessa classe di prodotto (tinte, pitture e vernici) esistono alcune differenze tra i tipi di materiale (per esempio tra tinta a calce e tinta a tempera...).

• **Confrontare la resistenza all'acqua.** Una tinta a calce può essere distinta da una tempera raffrontando la resistenza all'acqua. Se bagnando la tinta, questa non viene minimamente asportata, allora significa che il colore è stato applicato a calce o con tempera di caseina; in caso contrario è tempera proteica ma del tipo «colla animale». Le tinte a tempera sono spesso caratterizzate anche da uno strato preparatorio a base di colla, diversamente dalle tinte a calce; questo strato però difficilmente può essere individuato, anche da esperti, sulla base della semplice osservazione.

• **Esaminare il grado di adesione con l'intonaco di fondo.** Per distinguere una tinta ai silicati da una tinta a calce stesa a secco, sarà sufficiente esaminare il

diventano molli, si anneriscono e si sviluppa fumo nero. I prodotti a base di leganti minerali (calce e silicati) non si alterano (eventualmente si modifica cromaticamente il pigmento che da giallo, per esempio, diventa arancione).

**Distinzione tra diversi ti-**

### QUANDO POSSONO ESSERE NECESSARIE QUESTE INFORMAZIONI?

**Presenza di alterazioni «inspiegabili».** È consigliabile effettuare un'analisi di laboratorio nel caso di alterazioni della superficie colorata inspiegabili per le condizioni al contorno (per esempio condizioni ambientali immutate); percentuali anomale di un particolare dosaggio potrebbero infatti essere la causa del degrado.

**Nuove sovrapposizioni da effettuare.** È importante nel momento in cui si debba intervenire su una tinteggiatura sovrapponendosi a essa. Per il principio di compatibilità tra i diversi materiali, infatti, è bene per esempio che una tinta a calce non sia posta sopra strati di pittura. Non solo la differente composizione tra tinta e pittura potrebbe far sorgere problemi tra i due materiali, ma anche diminuisce in modo considerevole una caratteristica fondamentale della tinta a calce, quella della traspirabilità che verrebbe pregiudicata dagli strati sottostanti più impermeabili. Considerazioni analoghe valgono anche per le altre caratteristiche dei prodotti (adesione al supporto di tipo fisico o di tipo chimico, resistenza alla diffusione al vapore, trasparenza, consistenza...)

**Composizione incerta dei materiali da adottare.** Può servire, inoltre, nel momento in cui si abbiano dubbi sull'effettiva composizione di un particolare prodotto che si intende adottare o prescrivere in capitolato. Bisogna però considerare che alcuni esami possono essere anche piuttosto laboriosi e che spesso una sola analisi non basta, ma per ottenere risultati soddisfacenti è necessario compararne più e di tipo diverso. Se quindi si hanno dubbi riguardo alla tipologia del preparato che si vuole utilizzare (e negli ultimi tempi anche le ditte produttrici sono sempre più rigorose nel rendere esplicita la categoria di appartenenza con diciture del tipo «acrilica», «silicato», ecc), piuttosto che andare a ricercarne nello specifico la composizione, è più significativo fare riferimento ad applicazioni effettuate in tempi diversi per poterne vagliare le prestazioni (alla luce della prova del tempo).

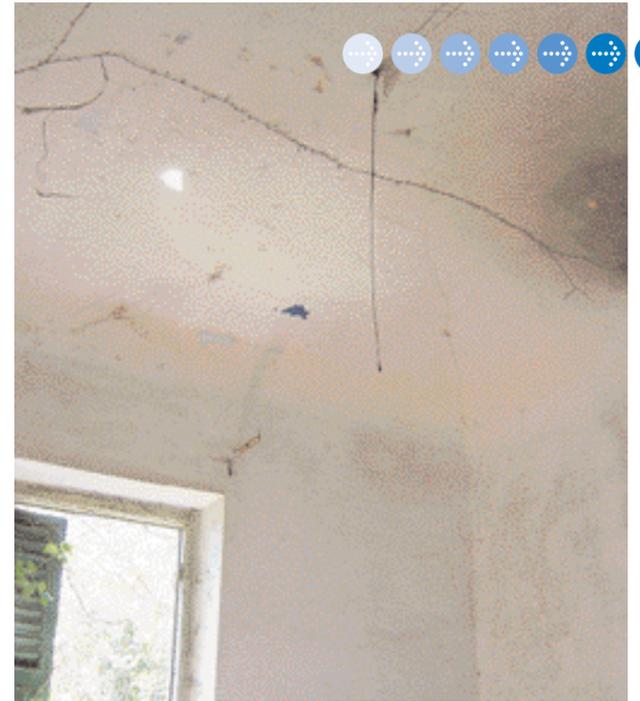


Tinta ai silicati (palazzo Ducale, Genova).

grado di adesione con l'intonaco di fondo: nel caso di una tinta a calce stesa a secco esiste una soluzione di continuità netta tra la tinta e l'intonaco che non si rileverà nel secondo caso. Più difficile è la distinzione tra una tinta a calce stesa ad affresco e una tinta ai silicati. Entrambe infatti penetrano più o meno profondamente nell'intonaco di

regola d'arte» il silicato penetra più in profondità dell'affresco); nel caso dei silicati però saranno meno evidenti segni particolari sull'intonaco (le «giornate» e le «pontate») perché il prodotto viene steso su di un intonaco asciutto (sia per la tinta applicata su di un intonaco preesistente che per l'intonaco eseguito appositamente. Tinta ai silicati e tinta a calce stesa ad affresco hanno una gamma cromatica differente; un silicato, inoltre, generalmente presenta una superficie più opaca di un affresco (a meno che quest'ultimo non abbia una quantità di pigmento eccessiva).

Una pittura al quarzo sarà distinguibile rispetto ad altra grazie alle piccolissime particelle di granuli di quarzo che le conferiscono un aspetto caratteristico (con particolari luci si possono individuare gli elementi riflettenti). Un silossano, pur contendo legante acrilico, ha un modo differente di adesione al substrato che



Pittura lavabile (interno villa Ansaldo a Recco).

lo rende più simile al silicato. Questi non sono che alcuni degli esempi che si possono fare.

### Quando conta l'analisi.

**Distinzione tra una tinta, una pittura e una vernice con metodi scientifici.** Attualmente sul mercato esistono molti prodotti con dosaggi diversi (per esempio tinte a calce con diverse percentuali di resine, acriliche con basso dosaggio ecc..) e con comportamenti intermedi tra «tinta» e «pittura». In questi casi risulta più difficile operare la distinzione. Solo con un'analisi di laboratorio è possibile determinare la percentuale dei vari componenti.

Dovendo analizzare un colore (intendendo per colore il pigmento, il legante e gli eventuali additivi) è bene per prima cosa capire se si tratti di un elemento minerale o organico (gli elementi organici, in particolari condizioni quale per esempio l'esposizione agli agenti at-

mosferici, si deteriorano molto rapidamente e con notevole facilità). Nel caso di elementi (o composti) minerali l'analisi più veloce è la **diffrazione** (basta un campione di ridotte dimensioni); se questa prima analisi lascia dei dubbi è possibile proseguire con un'analisi **termogravimetrica** o un'analisi **ai raggi X**. Un'altra possibilità che si ha con campioni minerali è l'analisi **in sezione sottile al microscopio**. Nel caso di elementi o composti organici (ad es. polimerici naturali o artificiali) vengono eseguite analisi nel campo dell'infrarosso (**Ftir**, **Raman**...).

I più difficili da analizzare sono i composti inorganici amorfi di ferro naturale che danno origine a una gamma considerevole di colori (bruno, rosso, arancione, giallo e verde). In questi casi spesso sono necessarie più analisi: **diffrazione, analisi termica e analisi con sonda al Sem**.

Daniela Pittaluga

### Qualità Colore

#### Disinfestazione con camera a microonde

L'azienda Ciart, utilizzando un brevetto Emitech, propone una tecnologia di disinfestazione non tossica ed estremamente efficace per il trattamento del legno, della carta e della stoffa contro insetti, muffe e funghi. Il sistema Misya è costituito da una camera metallica schermata e riverberante, in cui viene immessa energia elettromagnetica alla frequenza delle microonde. Queste inducono un effetto di riscaldamento nelle forme biologiche infestanti (costituite per buona parte da acqua) senza avere effetti termici rilevanti sugli oggetti da disinfestare a causa delle differenti caratteristiche dielettriche e delle poco significative percentuali di acqua in essi presenti. Durante il trattamento la temperatura dell'oggetto è monitorata con sensori termici all'infrarosso, per controllare adeguatamente dell'azione selettiva del riscaldamento. Il risultato della tecnologia Misya è l'effetto debellante su uova oltre che insetti adulti e larve di tutti gli insetti. La totale assenza di inquinamento elettromagnetico è garantita dagli effetti altamente schermanti della camera. In condizioni di funzionamento si riscontrano all'esterno del sistema livelli di campo elettromagnetico molto al di sotto della soglia di 6 V/m imposta dal D.M. 381/98. Questo garantisce l'assoluta incolumità degli operatori addetti al funzionamento del dispositivo e l'assenza di qualsiasi rischio di inquinamento elettromagnetico. Tra i vantaggi, sono da segnalare i tempi e i costi di gestione inferiori rispetto ai metodi tradizionali.

Segnare 739 cartolina servizio informazioni

## Abbiamo parlato di...

### Definizioni per «Pitture, tinte e vernici sugli edifici storici. Come riconoscerle?»



**Affresco.** La tecnica dell'affresco impone che il colore (pigmenti stemperati in acqua) sia steso sulla superficie dell'intonaco quando questo è ancora fresco (in genere per l'affresco vero e proprio si consiglia 4 ore dalla preparazione dell'intonaco). Per **mezzo fresco**, invece, si intende una stesura con pigmenti stemperati in grassello di calce e applicati su un intonaco essiccato per più di 8 ore. Nell'affresco il pigmento si fissa, facendo corpo unico, con il grassello dell'intonachino, grazie al fenomeno della carbonatazione della calce (l'intonachino reagisce con l'anidride carbonica atmosferica eliminando l'acqua e formando carbonato di calce). Con la tecnica «a fresco» non sono consentiti ritocchi. Rispetto ad altre tecniche presenta una varietà di tonalità di colore leggermente più ristretta. I pigmenti infatti devono resistere all'alcalinità della calce. I pigmenti più usati sono: bianco di calce, ocre, giallo di Napoli a base di antimoniato di piombo, terre, lapislazzuli, nero vite, quercia e pesco. Nell'affresco con traccia di **trasferimento per punti**, il decoratore appoggia lo «spolvero», cioè il cartone con il disegno da riprodurre sopra l'intonaco da decorare. Con uno strumento appunto pratica dei piccoli fori in corrispondenza dei margini del disegno, questi vanno a incidere l'intonaco lasciando così una debole traccia del decoro da realizzare. In altri casi il decoratore fora solo il cartone, su questo vi batte sopra la «bugatina» (un sacchetto di garza pieno di terra d'ombra). Sull'intonaco rimane così solamente la traccia per punti dovuta alla terra d'ombra che vi si è depositata. Per le partiture architettoniche spesso si usa la «corda battuta»: una lenza intinta di colore, per lo più terra colorata, viene posizionata (ad es. si dispone in modo che definisca il limite di una colonna), successivamente viene «pizzicata» e quindi il colore si deposita sulla superficie dell'intonaco lasciando una traccia della decorazione da eseguire. Con la tecnica di **trasferimento per quadrettatura** si tracciano incisioni disposte secondo riquadri. Questa è la traccia utilizzata dal decoratore per trasferire la decorazione dal cartone, probabilmente in scala ridotta, alla facciata.

**Giornate.** Le parti di intonaco completate in giornata. A partire dal XIII secolo, le «pontate» orizzontali, di uguale altezza, iniziano a essere sostituite da «giornate» di diversa estensione; a seconda della complessità esse potevano comprendere un'ampia porzione di fondo, una sola figura, o un solo particolare. In genere si aveva l'accortezza che la «giornata», si concludesse in corrispondenza di aperture, fasce e cornicioni di modo che fosse meno visibile il raccordo con le altre parti dell'intonaco. Nei grandi cicli della basilica di Assisi sono stati rilevati, accanto a partizioni tradizionali basate ancora sulle «pontate», i primi esempi di «giornate» suddivise col nuovo sistema.

**Lacca.** Per lacche si intendono pigmenti ottenuti per precipitazione di un colorante organico su una base, o substrato, che normalmente è una sostanza inorganica, inerte, insolubile, semitrasparente e finemente suddivisa, come a es. l'idrossido di alluminio o il solfato di calcio.

**Pittura acrilica al quarzo.** Queste pitture permettono, generalmente, il ritocco senza che i colori si mescolino. Hanno aspetto brillante dovuto alla proprietà ottica dell'olio di far risaltare il colore. Rispetto alla tinteggiatura a colla e a tempera, hanno maggiore elasticità e quindi capacità di seguire le deformazioni del fondo su cui è applicata; possiedono inoltre notevole impermeabilità. Sono generalmente costituite da un pigmento quasi sempre inorganico e artificiale, un

veicolo o legante che trasporta le particelle colorate e costituisce la pellicola pittorica, un diluente che ha lo scopo di dare consistenza alla miscela e un seccante che accelera l'essiccazione e determina spesso le caratteristiche della pellicola; talvolta sono presenti antiformentativi o antimuffa. La diversità tra i vari prodotti dell'industria dipende soprattutto dal tipo di legante e in misura minore da come si mescolano pigmenti e seccanti diversi e dagli additivi. Il potere coprente delle pitture può essere determinato dal pigmento e dalle cariche che vengono additivate, come la silice, il solfato di Bario, l'asbetina, il caolino ecc. Esistono pitture con diversi tipi di olii, pitture a base acquosa o idropitture, dispersioni di resine (viniliche, acriliche, alchidiche, poliuretaniche, epossidiche ecc.), emulsioni di olii in acqua e resine. La presenza di resina filmogena impedisce la penetrazione nel supporto e l'impossibilità di penetrare è direttamente proporzionale alla quantità di resina. La scelta dell'introduzione degli idrofobizzanti, inoltre impedisce una buona traspirazione della muratura su cui la tinta è stesa.

**Pittura lavabile.** Ha una buona adesione al supporto. È di facile applicazione e offre una buona resistenza agli agenti atmosferici. È una dispersione acquosa di polimeri o copolimeri, con pigmenti organici e inerti. Il sistema di essiccazione del legante avviene secondo due modalità diverse: evaporazione del solvente acqua e coagulazione della miscela dispersa.

**Pontata.** Fascia orizzontale di intonaco di uguale altezza che ricalca la spaziatura presente nei ponteggi.

**Tinta a calce.** È la tinteggiatura tradizionale più diffusa. Può avere una buona trasparenza. Può essere applicata su tutte le superfici di nuova esecuzione, il cui intonaco sia a base di calce, oppure su superfici già trattate precedentemente con tinte a calce. La stesura a secco può essere eseguita anche su murature di pietra senza intonaco. Nella preparazione e stesura del colore occorre tenere presente il cosiddetto effetto «tempera»: la tinta applicata, asciugando, schiarisce e aumenta il potere coprente. La tinta a calce è una miscela di calce idrata o grassello, pigmenti ed eventuali fissativi. La calce idrata può essere usata subito dopo essere stata impastata. Il grassello, comunque preferibile per la resa, ha tempi più lunghi: deve infatti essere ben spento per ridurre il rischio che al suo interno siano presenti parti non idrate, calcinelli o calcinaroli, e inoltre è necessario attendere che il tasso di alcalinità sia abbastanza basso. I pigmenti devono rispondere a due requisiti fondamentali: resistere all'azione caustica della calce dell'intonaco (soprattutto nelle stesure a fresco) e non presentare eccessivi abbassamenti di tono una volta applicati. I fissativi possono essere di origine organica (caseina di latte, colle animali o vegetali, tuorlo o bianco d'uovo ecc. prevalentemente usati in passato) o di origine inorganica (resine). Oggi si trovano in commercio preparati a base di calce pronti per l'uso. In questi prodotti, spesso, è presente una percentuale di resine, quasi sempre acriliche (per migliorare l'adesione al muro) e di idrofobizzanti sintetici (per far assorbire meno acqua). Generalmente non sono presenti conservanti (la conservazione del prodotto è garantita dalla basicità della calce).

**Tinta a colla o a tempera.** Ha una varietà cromatica maggiore rispetto alla tinta a calce. Permette la sovrapposizione dei colori e consente ritocchi. Ha una trasparenza limitata. È opaca. La preparazione del fondo, base di colore bianco mescolato a leganti di origine animale o vegetali, assume particolare importanza se la superficie è disomogenea e con rappezzati di intonaco. Tende ad alterarsi col tempo (esfoliazioni, polverizzazioni) e a subire l'attacco delle muffe. È quindi applicata prevalentemente negli interni, preferi-

bilmente nei soffitti con un numero di strati ridotto di esiguo spessore. I pigmenti, a differenza della tinta a calce, sono disciolti in soluzioni che, a seconda delle varie tradizioni comprendono caseina, latte vaccino, colla di pelle e di ossa, gelatina pura e colla di farina (sostanze che contengono proteine e amidi). Nei cantieri di restauro è molto usata una tinta a tempera con fissativi moderni (collanti vinilici, acrilici o di altro tipo di sintesi), che sostituiscono le colle tradizionali senza produrre effetti troppo dissimili. La traspirabilità è comunque ridotta. Talvolta si usa un'emulsione di olio di lino cotto che facilita la stesura e garantisce una buona aderenza e resistenza superficiale. Questo permette un impiego della tinta anche all'esterno (specialmente se nei pigmenti è contenuto carbonato di calce o grassello).

**Tinta ai silicati.** È una tinta più resistente di quella a calce e di quella a colla (se il silicato è sufficiente neutro). Non dà luogo a pellicola, è «traspirante» e invecchia «nobilmente» come le tinte a calce. La stesura presenta diverse difficoltà operative quali: scarsa compattezza, specie su vaste campiture, necessità, di ottenere la giusta diluizione per evitare colature visibili o fenomeni di ritiro. Deve essere data su fondo completamente asciutto, per evitare successive efflorescenze; il supporto non deve essere «compromesso» da precedenti coloriture a legante polimerico. In presenza di intonaci disomogenei o di superfici con calce o gesso, è necessario isolare prima il fondo con una miscela di latte, acqua e calce, data in una o due mani. Se la superficie su cui deve essere stesa ha una finitura troppo liscia prima di applicare la tinta si può stendere una soluzione di acido cloridrico diluito con acqua in rapporto 1:8 o 1:10. Si rende così la superficie più ruvida e si permette alla tinta una migliore presa. Il supporto ideale è costituito da un intonaco composto da cemento e aggregato siliceo, ma vengono anche usati intonaci a base di malta bastarda di cemento e calce o ancora sola calce unita sempre con granuli silicei. I prodotti base per queste tinte sono i silicati di potassa e di soda e i pigmenti organici soprattutto ossidi di ferro (i pigmenti organici sbiadirebbero a contatto con le basi dei silicati). Introdotti sul mercato nel XIX secolo senza troppa fortuna, sono stati di recente (anni '60) riproposti in versione nuova (da prodotti bicomponenti sono stati trasformati in monocomponenti). Nei silicati tradizionali (bicomponenti) i coloranti si miscelevano preventivamente con il bianco di zinco, base dei colori, e successivamente con il silicato. In alternativa al bianco di zinco potevano essere utilizzati, per lavori meno impegnativi, altri bianchi più economici ma di minor effetto. L'amido e il carbonato di calce, in alcuni casi, venivano miscelati col silicato per ottenere una maggior compattezza della tinta. Il silicato, diluito solo in acqua (con rapporti da 1:8 a 3:8 a seconda che sia dato a pennello o con la pompa) costituisce anche un valido fissativo per le tinte a calce, con un aumento, però, di tono della tinta stessa. Secondo alcuni autori la discreta insolubilità dello strato di silicato ne consiglia l'adozione per i paramenti esposti ad acqua battente e in prossimità del mare.

**Vernice.** Le vernici, in genere, sono caratterizzate da una pellicola trasparente, lucida o opaca. Sono applicate soprattutto su legno, più raramente su intonaco. L'uso di lacche, peraltro abbastanza raro, è invece limitato agli affreschi. Le vernici sono generalmente soluzioni di resine (naturali o di sintesi) con oli più o meno seccanti: le resine naturali (comprese le gomme) sono generalmente il copale, la colofonia, la trementina, il benzoino, la dammar, il mastice ecc.; le resine di sintesi usate sono siliciche, epossidiche, poliesteri, fenoliche ecc.