



COMUNE DI VILAFRANCA PIEMONTE

PROVINCIA DI TORINO

PIANO DEL COLORE

PROGETTISTA:

arch. Luigi Casetta - via Matteotti, 49 - 10068 Villafranca Piemonte (To) - tel. 011/9800618 - email cst@xero.it

Allegato alla deliberazione del Consiglio Comunale n° del

ELABORATO:

APPENDICE TECNICA

TAV. n.

11

data : febbraio 2010

scala :

Aggiornamento cartografico

INDICE

TIPOLOGIA DELLE FACCIATE	pag. 2
Facciate (o parti di facciate) intonacate e tinteggiate a calce	pag. 3
Facciate (o parti di facciate) intonacate a calce e tinteggiate con pitture acriliche	pag. 4
Facciate (o parti di facciate) intonacate con malta cementizia e tinteggiate con pitture acriliche	pag. 4
Facciate (o parti di facciate) in mattoni a vista	pag. 6
CICLI DI PITTURE	pag. 7
CICLO A - a base di calce	pag. 7
VELATURA a base di calce	pag. 8
CICLO B - a base di silicati di potassio	pag. 8
VELATURA a base di silicati di potassio	pag. 8
CICLO C – a base silossanica	pag. 9
RESTAURO DELLE DECORAZIONI STORICHE	pag. 10
Decorazioni in marmorino	pag. 10
Realizzazione di nuove decorazioni in marmorino	pag. 10
MATERIALI LAPIDEI	pag. 11
Pulitura e restauro degli elementi lapidei storici	pag. 11
Reintegro delle parti mancanti	pag. 11
LE TINTE A CALCE	pag. 12
LE TINTE AI SILICATI	pag. 19

La seguente appendice tecnica riporta alcune informazioni tecniche, relative ai cicli di intervento da effettuare in base alle tipologie di intonaci, tinte, materiali e finiture sulle quali ci si trova ad intervenire.

TIPOLOGIA DELLE FACCIATE

Nel centro storico di Villafranca Piemonte sono presenti varie tipologie di facciate, sia storiche che moderne per le quali occorre distinguere le operazioni più opportune per la manutenzione e il restauro, sia dal punto di vista delle problematiche del colore e dei materiali, che dello stato di conservazione.

Le principali tipologie di facciate, o parti di facciate, sono costituite da:

- 1) intonacate e tinteggiate a calce
- 2) intonacate a calce e tinteggiate con pitture acriliche
- 3) intonacate con malta cementizia e tinteggiate con pitture acriliche
- 4) in mattoni a vista

1. Facciate (o parti di facciate) intonacate e tinteggiate a calce

Le facciate storiche intonacate e tinteggiate a calce, sia per quanto riguarda i fondi che per i rilievi, i basamenti ed i cornicioni, rappresentano la soluzione tradizionale e corretta del sistema di protezione superficiale di un edificio storico.

Dal punto di vista della conservazione, questa tipologia di facciate presenta fenomeni di distacco o di degrado degli intonaci, provocato da infiltrazioni d'acqua, causate da perdite di gronde e pluviali, o dall'umidità ascendente dal terreno.

La quasi totalità delle facciate di questo tipo è stata ritinteggiata più volte con tinte a calce di cui si rilevano significative tracce.

Le prescrizioni operative consistono in:

1) i fondi e i rilievi delle facciate che presentano ancora tracce di tinteggiatura a calce dovranno essere sottoposti a cauto idrolavaggio, in modo di rimuovere la polvere presente sulla facciata e le parti instabili;

2) rimuovere eventuali rappezzi di intonaci recenti di tipo cementizio;

3) le parti di intonaco degradato dovranno essere rimosse, caso che si presenta specialmente nelle parti basamentale degli edifici a causa dell'umidità di risalita, e sostituite con un intonaco deumidificante a base di calce idraulica naturale (NHL 2) specifica per il risanamento di murature umide applicandola in tre strati successivi andando a raccordarsi con le parti a contorno rimaste; il primo strato avrà funzione di barriera antisale, il secondo di risanamento, il terzo di finitura liscia come le parti esistenti. Lo spessore delle malte deumidificanti affinché svolgano bene il loro compito non deve essere inferiore a 2 cm;

4) sulle parti di intonaco che non presentano segni di degrado ma in cui si evidenziano dei distacchi dal supporto murario occorrerà procedere al ripristino dell'adesione mediante iniezioni sottointonaco di maltina liquida adesiva composta da sabbia, calce, pozzolana, polimeri acrilici in dispersione, additivi fluidificanti fino a riempimento dell'area di distacco;

5) sulle restanti parti di intonaco si procederà alla loro rappezzatura con malta di sabbia e calce idraulica naturale con granulometria e colore simile a quelle esistenti;

6) se necessario, ed ammesso dagli enti preposti alla tutela, finitura di tutta la superficie con una rasatura di calce idraulica naturale.

7) Nel caso di intonaci corrosi superficialmente, ma ben ancorati al supporto, questi potranno essere semplicemente rasati con malta di calce idraulica naturale.

8) Nel caso di intonaci degradati, con presenza di dipinti murali, insegne, meridiane, targhe viarie ecc., si dovrà aver cura di effettuare il restauro e/o il consolidamento dell'intonaco di supporto delle decorazioni, prima di procedere al restauro delle decorazioni stesse.

9) Una volta risanati gli intonaci si dovrà procedere alla tinteggiatura con uno dei cicli A o B successivamente descritti.

10) Nel caso della presenza di dipinti murali, meridiane o insegne dipinte sulle facciate, si dovrà provvedere al loro restauro conservativo.

2. Facciate (o parti di facciate) intonacate a calce e tinteggiate con pitture acriliche

A differenza della tipologia precedente si trovano facciate che pur conservando il tradizionale supporto di intonaco a base di calce, presentano uno o più strati di tinteggiatura recente formata da pitture acriliche e la permanenza di queste tinte non traspiranti ha causato fenomeni di micro fessurazione e distacchi parziali dell'intonaco.

I cicli di intervento sono gli stessi indicati al punto precedente con la variante che si dovrà asportare la pittura sintetica mediante raschiatura e/o effettuare un idrolavaggio ad una pressione adeguata, previa applicazione di decapante ecologico.

3. Facciate (o parti di facciate) intonacate con malta cementizia e tinteggiate con pitture acriliche

E' questo il caso più estraneo alla tradizione costruttiva ed anche quello meno coerente ed adatto alle murature in laterizio.

L'uso diffuso dell'intonaco realizzato con malta di cemento nasce dall'illusione di impermeabilizzare pareti umide con la nefasta conseguenza di peggiorare la situazione di degrado della muratura

sottoposta a livelli di umidità sempre superiori in conseguenza della ridotta permeabilità e alla bassa porosità del cemento utilizzato nel rivestimento.

In particolare a Villafranca Piemonte il fenomeno dell'umidità di risalita è molto evidente sia per la presenza di numerose risorgive e di canali d'acqua sia per la falda acquifera molto superficiale che arriva, in alcune parti del territorio, a quote inferiori ad un metro dal piano di campagna.

Associato a questo fenomeno si presenta il fenomeno delle efflorescenze saline costituito quasi sempre dalla cristallizzazione di nitrati e solfati; in particolare i nitrati, di sodio e di potassio, sali di origine organica che si generano da acque marcescenti ed inquinate dal passaggio in terreni contaminati, hanno effetti altamente dannosi sulle murature e sono quelli che più aggrediscono l'intonaco grazie alla loro forza disgregativa.

Gli intonaci cementizi ampiamente utilizzati nell'ultimo secolo, presentano un'elevata impermeabilità, bassa porosità, bassa elasticità che invece costituivano la caratteristica peculiare della microstruttura degli antichi intonaci a calce. L'effetto deleterio per la conservazione delle murature antiche con l'uso di malta cementizia nell'esecuzione di intonaci è ormai accertato e la letteratura in materia è ampiamente concorde nel classificarli quali materiali incompatibili sottolineandone la necessità della loro rimozione sostituendoli con materiali aventi caratteristiche simili a quelli delle malte antiche.

In presenza di intonaco cementizio se ne consiglia la rimozione, almeno nella parte basamentale, fino all'altezza di 2,5-3 metri da terra.

Qualora, in presenza di intonaco cementizio, questo non venga rimosso o nelle parti in cui esso viene mantenuto, per la corretta applicazione delle tinte minerali suddette sono necessarie le seguenti operazioni:

- 1) asportazione della pittura sintetica (ove presente) mediante raschiatura, idrolavaggio, leggera sabbiatura;
- 2) trattamento dell'intonaco cementizio con prodotti rimineralizzanti (acqua silicata o latte di calce)
- 3) dopo la razionale pulizia del supporto sarà necessario applicare a pennello, previa bagnatura, una o due mani di un intonaco a base di calce idrata e pozzolana, indispensabile per uniformare le irregolarità e per rendere chimicamente idoneo lo stesso alla successiva applicazione delle pitture a base di grassello di calce o silicato di potassio a norma DIN 18363.
- 4) Se necessario, inumidire in modo uniforme la superficie, con acqua nebulizzata.
- 5) Applicare la tinteggiatura con il ciclo B o C successivamente descritti.

4. Facciate (o parti di facciate) in mattoni a vista

Le facciate (o parti di facciate) in mattoni a vista nel Centro Storico di Villafranca Piemonte costituiscono una tipologia abbastanza ricorrente. Esse possono essere presenti a volte sotto forma di facciate “non finite”, vale a dire lasciate grezze o dotate di semplici cornici in stucco e parti in pietra a vista (zoccoli, balconi ecc.), oppure sotto forma di facciate a corsi regolari normalmente appartenenti ad epoche più recenti, soprattutto in modelli di facciate eclettiche, liberty o razionaliste.

In tutti i casi le operazioni da effettuare sono:

- 1) un idrolavaggio preliminare, al fine di rimuovere la polvere o le incrostazioni depositate sul paramento, se necessario, previo decapaggio con prodotti non inquinanti;
- 2) ripristino dei mattoni degradati o mancanti utilizzando mattoni compatibili per dimensioni, colore e possibilmente epoca;
- 3) ristilatura dei giunti utilizzando calce idraulica naturale avente la stessa granulometria di quella esistente;
- 4) consolidamento localizzato di mattoni degradati con prodotti impregnanti;
- 5) stesa di una “scialbatura” del colore dei mattoni originari per egualizzare i fondi.
- 6) stesa di velatura di integrazione per i giunti.

CICLI DI PITTURE

Le tinteggiature, dovranno essere realizzate esclusivamente con cicli minerali naturali a base di **calce** (latte di calce e pigmenti minerali naturali, additivata di fissativi compatibili tipo “Primal”, “caseato di calce” o simili) o a base di **silicato di potassio** a norma DIN 18363 con un contenuto di stabilizzante polimerico non superiore al 5% e con pigmenti idonei che consentano la composizione dei colori tradizionali ed in grado di assicurare una buona traspirabilità del supporto e ad effetto di velatura.

Sono ammessi altresì cicli con pitture **silossaniche** purché di aspetto non uniforme, con effetti morbidi e patinati (velature).

Per le velature è consigliabile la scelta di **effetti sobri e poco contrastati**: la velatura, a lavoro finito, dovrebbe apparire come una lieve **patina del tempo** sulla pittura appena applicata.

Si evidenzia che i cicli a base di calce o a base di silicati di potassio a norma DIN 18363 devono essere applicati con temperature miti comprese fra gli 8°C ed i 30°C e con pareti non soleggiate e non eccessivamente ventilate.

L'intervento con ciclo minerale può avvenire anche attraverso l'uso di prodotti “ponte” (primer) che consentano una corretta applicazione anche in presenza di situazioni di supporto non ottimali.

Non sono consentiti prodotti sintetici (tinte con legante polimerico), plastici da stendere a spatola, pellicolanti, al quarzo, graffiati, granulati, ecc.

Le tinte saranno quelle fissate dal Piano colore.

CICLO A - a base di calce

- Assicurarsi che l'intonaco sia perfettamente asciutto;
- Se necessario, per le alte temperature e per eccessivo assorbimento, inumidire in modo uniforme, con acqua nebulizzata, la superficie.
- Ritoccare eventuali rappezzi di intonaco nuovo con grassello di calce bianco diluito al 100% con acqua.
- Applicare a pennello la prima mano di grassello di calce (stagionato almeno per 2 anni, e colorato con terre coloranti naturali in un rapporto massimo di 10: 6) diluito al 100% con acqua.
- Applicare, dopo almeno 2-3 ore, la seconda e la terza mano di grassello di calce diluito al 100%. Attendere sempre 2-3 ore anche fra la seconda e la terza mano.

VELATURA a base di calce

- Diluire a piacere il colore con acqua, in funzione della trasparenza desiderata.
- Applicare questa miscela di prodotto con pennello a setole lunghe, avendo cura di incrociare, con metodo, in modo incerto e avendo cura di non realizzare giunti sovrapposti di ripresa.
- Si potranno applicare una, due o più mani, in funzione dell'effetto desiderato.
- La velatura potrà essere più o meno evidente, in funzione del contrasto con la tinta di base.

CICLO B - a base di silicati di potassio

- Applicare su tutte le superfici una mano di fondo a base di silicati a norma DIN (primer a base di silicato di potassio utile per ottimizzare l'adesione), diluito al 100% (1:1) con acqua.
- Applicare due mani a pennello di pittura a base di silicati di potassio a norma DIN 18363 (opaca a basso spessore e con pigmenti solidi alla luce), diluite rispettivamente al 100% ed al 20% con fondo a base di silicati a norma DIN 18363.

Se dopo la prima mano di pittura a base di silicato del ciclo sopra descritto si evidenziassero macchie di diverso colore, sarà necessaria l'applicazione di una mano a pennello di neutralizzante (fluosilicato di magnesio) diluito 1:2 oppure 1:3 con acqua, in relazione alla ruvidità dell'intonaco, avendo cura di applicare con uniformità e senza colature su tutte le superfici del prospetto interessato.

Attendere almeno 5 ore - e non oltre le 8 – prima di applicare la mano a finire di pittura a base di silicato di potassio, diluita al 30% in volume con il fondo a base di silicati.

VELATURA a base di silicati di potassio

La velatura dovrà essere applicata dopo la completa essiccazione della prima o della seconda mano descritta nel Ciclo B.

- Scegliere il colore di velatura sulla tavolozza del Piano Colore e riprodurre lo stesso in pittura ai Silicati di potassio a norma DIN 18363.
- Realizzare la seguente miscela trasparente:
 - 5 litri di pittura ai silicati di potassio del colore desiderato;
 - 10 litri di pittura ai silicati neutra, trasparente;
 - 15 litri di fondo ai silicati, trasparente.

- Applicare questa miscela di prodotto con pennello a setole lunghe, avendo cura di incrociare, con metodo, in modo incerto e avendo infine cura di non realizzare giunti sovrapposti di ripresa.
- Si potranno applicare una o due mani, in funzione dell'effetto desiderato.
- La velatura potrà essere più o meno evidente, in funzione del contrasto con la tinta di base.
- È inoltre consigliabile la scelta di effetti sobri e poco contrastati: la velatura, a lavoro finito, dovrebbe apparire come una lieve patina del tempo sulla pittura appena applicata.

CICLO C – a base silossanica

Applicare una mano di fondo ancorante (primer a base di resine sintetiche disciolte in solvente utile per ottimizzare l'adesione sulle pitture esistenti) diluito al 50% (1:0,5) con il diluente specifico.

- Applicare due mani, a pennello, di finitura silossanica a basso spessore (pittura silossanica a basso spessore con ottima capacità di traspirazione) diluite rispettivamente al 20% e 10% con acqua.

Nel caso si desideri la velatura finale, si potrà realizzare con una o due mani di pittura silossanica semitrasparente, di colore leggermente contrastato, che sarà applicata a pennello, con pennellate brevi, incrociate con metodo e cura, in modo incerto e senza realizzare giunti di ripresa.

Si evidenzia che i cicli a base di silicati a norma DIN 18363 e di silossani devono essere applicati con temperature miti comprese fra gli 8°C ed i 30°C e con pareti non soleggiate e non eccessivamente ventilate.

RESTAURO DELLE DECORAZIONI STORICHE

Decorazioni in marmorino

Questo tipo di decorazione é tipico di un certo gusto settecentesco che si protrasse fino a metà ottocento; tendeva ad imitare dichiaratamente elementi architettonici più ricchi realizzati in marmo.

Era composto da grassello di calce stagionato e scagliette di marmo bianco, lisciato con un ferro fino a renderne la superficie lucida e dura, simile al vero marmo.

In realtà le analisi condotte su campioni di “marmorino” reperiti in contesti storici analoghi a quello locale, é stata riscontrata una composizione diversa da quella classica, molto più povera, formata da grassello di calce e inerti di fiume di granulometria fine, quindi é probabile che, neppure da nuove, avessero l’aspetto candido e levigato del marmorino classico.

Per questa ragione, dovendo intervenire per restaurare decorazioni storiche di questo tipo, soprattutto in edifici di valore storico artistico, é necessario procedere a una analisi preliminare di campioni del materiale al fine di predisporre una ricetta uguale per il conglomerato da utilizzare nella ripresa delle lacune, mentre le parti storiche residue devono essere conservate e consolidate.

Realizzazione di nuove decorazioni in marmorino

Il progetto di restauro valuterà se la facciata, per proporzioni, per composizione e forma delle aperture, permette la realizzazione di una decorazione che riproponga il tipo tradizionale di decorazione a marmorino.

In questo caso si procederà come nell’articolo precedente e le decorazioni potranno essere realizzate con i marmorini che si trovano in commercio e che rispecchiano la composizione classica di questo materiale.

MATERIALI LAPIDEI

Pulitura e restauro degli elementi lapidei storici

Elementi in pietra coperti da pitture e intonaci devono essere ripuliti con una sabbiatura leggera, che non intacchi il substrato lapideo o, se possibile semplicemente lavati con acqua e sapone e una spazzola di saggina dura.

Gli interventi di restauro degli elementi lapidei o in pietra artificiale devono seguire un procedimento corretto attraverso le seguenti fasi:

- diagnosi approfondita delle cause del degrado
- pulitura
- protezione
- consolidamento, ove necessario.

Le tecniche ed i prodotti idonei devono essere scelti in relazione alle caratteristiche fisiche della pietra o marmo ed alle cause del degrado.

Reintegro delle parti mancanti

Singoli conci in pietra mancanti o deteriorati in maniera irreversibile vanno sostituiti con elementi uguali, dello stesso tipo di pietra, con lo stesso tipo di finitura superficiale.

Sbreciature e rotture verranno trattate, a seconda del tipo e dell'entità, con stuccature o con intarsi dello stesso materiale.

Le tinte a calce¹

Le proprietà tecniche ed estetiche delle tinte a calce, quali l'efficienza chimico-fisica, la traspirabilità, la compatibilità con il supporto, la morbidezza dei toni, la ricchezza e la brillantezza delle componenti cromatiche ecc., comparate con quelle d'altri tipi di pittura murale sono note da sempre e, ancor oggi oggetto di grande attenzione.

Prima di inoltrarsi nell'argomento è necessario specificare che, in base alla norma UNI 8715 e alla raccomandazione Normal 04/85, distinguiamo le "tinte" (che non formano pellicola, come le tinte a calce o ai silicati) dalle "pitture" (che formano pellicola, come le idropitture ai polimeri o a dispersione di resina). Le prime legano e aderiscono al supporto per mezzo di una reazione chimica, le seconde aderiscono al supporto meccanicamente, per mezzo di forze fisiche, comportandosi in pratica come delle colle. Fra le tinte del primo tipo, quelle alla calce sono senza dubbio ben più antiche, quelle che hanno segnato il volto dei nostri centri storici e pertanto anche più indicate nelle operazioni di restauro del costruito.

I principali caratteri che fanno ancor oggi delle tinte una delle migliori opzioni per la realizzazione di finiture architettoniche in edilizia tradizionale e nel restauro sono:

- ottima protezione all'edificio assicurando traspirabilità alle murature e di conseguenza benessere abitativo;
- igiene continua, grazie alla causticità dell'idrossido di calcio;
- compatibilità fisico-chimica con la maggior parte dei materiali impiegati nelle costruzioni, in particolare quelle di tipo tradizionale, contrariamente a quanto avviene per altre tipologie di finitura moderne che spesso possono essere loro stesse causa di degrado;
- manutenzione delle superfici semplice ed economica; diversamente dai moderni
- sistemi di finitura non richiede la rimozione degli stati più antichi, né applicazione di primer e fissativi, ma semplice acqua di calce.

Le tinte a calce rappresentano uno dei migliori sistemi di finitura anche dal punto di vista estetico, dal momento che le proprietà ottiche della calce, come la sua birifrangenza, determinano effetti cromatici, trasparenze e luminosità delle superfici non raggiungibili con altri tipi di materiali.

La calce rispetta infine tutti i criteri generali di biocompatibilità: biodegradabilità, componenti di origine naturale, durabilità e ridotta manutenzione e rispetto degli ecosistemi.

I fattori che limitano l'impiego delle tinte a calce e che per alcuni aspetti ne hanno determinato il sostanziale abbandono sono:

¹ Newsletter dell'Associazione Forum Italiano Calce - *Testi di Andrea Rattazzi e Elia Zagarella*

la necessità di fondi particolarmente porosi e compatibili con l'alcalinità della calce, l'imprescindibile controllo delle condizioni ambientali (ad esempio le tinte a calce possono essere applicate solo a temperature comprese tra i 5 e i 30°C).

Esiste infine una generale difficoltà di preparazione delle tinte e di applicazione delle stesse determinata dalla scomparsa di manodopera specializzata.

Su superfici esterne direttamente esposte agli agenti atmosferici e in ambienti inquinati, le tinte a calce hanno una durabilità piuttosto limitata, tuttavia invecchiano 'nobilmente', si consumano senza formare pellicole, e il progressivo degrado rappresenta spesso un carattere distintivo piuttosto che un difetto.

L'esperienza ci insegna che superfici trattate con tinte a calce necessitano di essere 'mantenute' piuttosto che 'restaurate', attraverso semplici operazioni di scialbatura, da ripetersi ogni 5-10 anni o prima in situazioni di impiego particolarmente gravose.

La calce da impiegarsi per la formulazione della tinta è quella di tipo aereo (calce idrata) disponibile commercialmente in forma di polvere secca e di pasta (grassello).

L'opzione migliore è rappresentata dal grassello di calce, di qualità e invecchiato da 12-24 mesi.

Nella scelta della calce, particolare attenzione deve essere posta nella misura del pH (che non deve essere superiore a 12,5) e all'assenza di nuclei di ossidi di calcio (chiamati calcinaroli) e/o di particelle estranee di dimensioni superiori ai 200 micron (che devono essere allontanate tramite accurata setacciatura).

Pigmenti

Una tinta a calce è per sua stessa natura bianca e la sua tonalità è influenzata dalla qualità della calce utilizzata, che per la presenza di impurità può assumere nuance grigie e/o giallognole. Per ottenere altri colori, alla tinta sono aggiunti i pigmenti, preferibilmente di natura minerale perché stabili e coprenti, comunque scelti tra quelli compatibili con la causticità della calce. Solitamente si tratta di terre naturali o ocre e, se di origine artificiale, di ossidi metallici. I pigmenti per essere facilmente dispersi nella pittura saranno preventivamente 'smorzati', aggiungendovi acqua di calce fino ad ottenere una 'pasta' che sarà lasciata riposare per almeno 24 ore prima del suo impiego.

Acqua

L'acqua utilizzata nella preparazione delle tinte a calce deve essere pura, dolce, esente da microrganismi e sostanze inquinante. Sostanzialmente, la scelta dovrà ricadere su acqua potabile, acqua piovana, a temperatura ambiente.

Acqua di calce

Se una parte di calce e 10 parti di acqua vengono mescolate vigorosamente fino a ottenere un liquido di colore lattiginoso, poi lasciato riposare per almeno 24 ore, la parte non disciolta della calce precipiterà nel fondo del contenitore sotto forma di un sedimento bianco mentre il liquido nella parte superiore assume nuovamente l'aspetto di acqua perfettamente trasparente e incolore.

Quest'acqua, satura di calce (Ca(OH)_2) è chiamata 'acqua di calce', va prelevata e stoccata in un contenitore perfettamente ermetico. L'acqua di calce sarà impiegata come fondo di preparazione e come consolidante/fissativo degli intonaci a calce.

Strumenti

Lo strumento principe per l'applicazione delle tinte a calce è il pennello, che per le ampie superfici sarà di grandi dimensioni e preferibilmente in setole naturali. Pennelli più piccoli, sempre in setola, potranno servire per i dettagli. Ottimi risultati si ottengono anche con dispositivi nebulizzatori, come quelli impiegati in agricoltura.

Per la preparazione della tinta saranno necessari secchi, cilindri graduati, strumenti per la miscelazione e in caso di tinte colorate di una bilancia per dosare i pigmenti.

Per lo stoccaggio è indispensabile procurarsi contenitori perfettamente ermetici.

PREPARAZIONE DELLA TINTA**Tinta bianca o bianco di calce**

Per ottenere una tinta bianca (bianco di calce o latte di calce) mescolate una parte di grassello di calce invecchiato con 3-6 parti di acqua di calce: il mix determina una concentrazione di calce pari a circa il 10% e una densità del liquido simile a quella del latte vaccino.

Filtrare infine il tutto per allontanare le particelle maggiori di 200 micron: la tinta è ora pronta per essere utilizzata.

Variando le proporzioni tra grassello e acqua, potranno ottenersi tinte più dense e coprenti, che avranno tuttavia la tendenza a screpolare, o più liquide dotate di un minor potere coprente e adatte a velature. Si noti che le proporzioni grassello/acqua sono indicative e vanno verificate di volta in volta, in relazione al tipo di grassello disponibile, alle condizioni del supporto, alla tecnica di applicazione, ecc.

Per facilitare la dispersione della calce nell'acqua è consigliabile usare un agitatore meccanico.

La tinta dovrà essere mescolata accuratamente prima e durante l'uso, in quanto trattandosi di una dispersione la parte solida (calce) tende naturalmente separarsi dal liquido (acqua) e a concentrarsi sul fondo del contenitore.

Tinte colorate

Per ottenere una tinta colorata è possibile aggiungere al grassello i pigmenti, precedentemente portati in pasta come descritto precedentemente), fino a ottenere la tonalità desiderata.

La sola limitazione sta nel fatto di non superare un determinato rapporto tra contenuto di calce e di pigmento, pena l'indebolimento della tinta, che non sarà più idonea a fissare il colore.

Per una tinta normale è consigliabile non superare mai il 10% (in volume) di pigmento rispetto al contenuto in grassello (ancora in volume) nella tinta bianca.

Il quantitativo di pigmento deve essere comunque essere verificato di volta in volta, poiché da varia in relazione alla natura chimica e alla macinazione dello stesso.

Stoccaggio

Le tinte a calce (bianche o colorate) possono essere utilizzate anche a distanza di molto tempo dalla loro preparazione. I contenitori adatti allo stoccaggio dovranno essere perfettamente ermetici e riposti in ambienti non soggetti a gelo. Il contatto accidentale con l'aria determina la formazione di un sottile strato di calcite lungo la superficie esposta. Lo strato dovrà essere rimosso e in tal caso è consigliabile procedere ad una nuova filtrazione della tinta prima del nuovo utilizzo. Come già specificato, anche dopo un breve periodo di stoccaggio, la tinta deve sempre venire vigorosamente mescolata prima dell'applicazione.

Condizioni ambientali

Le condizioni climatiche sono un fattore importantissimo per la buona riuscita di un tinteggio a calce. L'umidità relativa dell'aria dovrebbe essere del 65-75 %, mentre la temperatura dovrebbe essere compresa tra i 5° e 30°C. Le stagioni migliori per eseguire le tinte a calce sono dunque la primavera e l'autunno.

In esterno, si raccomanda di non eseguire tinteggi di superfici direttamente irriadiate dal sole, o scaldate dal sole nelle ore precedenti all'applicazione: per questo motivo è sempre consigliabile lavorare nelle prime ore mattutine. Un'altra possibilità è quella di coprire le impalcature con teli, lasciando la possibilità di ricambio d'aria per non impedire la naturale evaporazione dell'acqua. Sono infine da evitare le giornate di vento forte.

Tipo di supporto

Le tinte a calce possono essere utilizzate su una gamma molto varia di supporti.

I risultati migliori si ottengono su:

- intonaci di nuova realizzazione formulati con malte di calce aerea o calce idraulica naturale, senza aggiunte di cemento Portland;
- pietre naturali di natura carbonatica, come calcari, marmi, travertino ecc., con superfici scabre;

- costruzioni in terra cruda, adeguatamente preparate.

Le tinte a calce si possono applicare anche su altri tipi di supporto, con risultati altrettanto soddisfacenti ma con qualche limite:

- vecchi intonaci a base calce, a condizioni che siano sufficientemente porosi;
- arenarie, granito o altri tipi di pietre naturali, a condizioni che le superfici siano state rese molto scabre.

Non è consigliabile, infine, usare le tinte a calce nel caso di:

- intonaci moderni di natura cementizia e idrofobizzati, cemento armato, ecc.;
- mattoni moderni, cotti ad alta temperatura, con superfici poco o nulla porose;
- vecchie pitture acriliche, viniliche, (lavabili), rivestimenti quarzo-plastici, e in tutti quei casi laddove precedenti sistemi di finitura abbiano reso le superfici poco o nulla assorbenti.

Applicazione

Preparazione preliminare del supporto

Il giorno prima del tinteggio il supporto, che sarà pulito da polvere, e sostanze estranee, viene abbondantemente bagnato con acqua di calce, fino a saturazione (in pratica fino a quando l'acqua permane in superficie per alcuni secondi prima di essere riassorbita dalla muratura). È opportuno eseguire la bagnatura del supporto con getti d'acqua a bassa pressione, così da intervenire in modo omogeneo.

Nebulizzazione del supporto

Il giorno stesso, circa mezz'ora prima dell'applicazione della tinta, è importante inumidire nuovamente il muro nebulizzando la superficie con acqua di calce.

In questa fase non si dovrà tuttavia eccedere con l'acqua, perchè gli eccessi potrebbero determinare formazione d'aloni biancastri.

Prima mano

La prima mano della tinta a calce deve essere eseguita entro le 24 dalla preparazione (bagnatura) del supporto e circa un mezz'ora dopo aver nuovamente nebulizzato la superficie con acqua.

La tinta bianca o colorata, come già menzionato, dovrà essere stata preparata almeno il giorno prima e sottoposta a vigorosa miscelazione.

La tinta a calce va stesa a pennello. Inizialmente, la materia è distribuita uniformemente incrociando le pennellate. Successivamente la superficie va ripresa con una seconda passata, fresco su fresco, a pennellate verticali parallele le une alle altre.

Mescolare sempre a tinta prima di intingere nuovamente il pennello nel secchio. Il pennello deve essere parzialmente scaricato di tinta prima di passarlo sulla superficie, per prevenire sgocciolature sul muro.

E' altrettanto importante applicare la tinta in un'unica fase (due passate), senza fermarsi.

Le interruzioni naturali devono essere fatte sfruttando il più possibile gli angoli, le cornici e in generale i bordi offerti dall'architettura della facciata. Molta attenzione andrà posta per limitare le riprese tra una pontata e l'altra che, una volta smontati i ponteggi, possono risultare particolarmente evidenti e pregiudicare l'intera operazione.

A conclusione del tinteggio, la superficie deve essere lasciata asciugare per almeno 12 ore prima di procedere con le applicazioni delle mani successive.

Quando si applicano tinte colorate, è consigliabile che la prima mano sia in ogni caso di colore bianco, per dare ottenere maggiore uniformità cromatica alle applicazioni successive.

Seconda e terza mano

Se tra la prima e la seconda mano il supporto si è seccato completamente è opportuno nebulizzarlo con acqua di calce nuovamente, sempre senza eccedere, ed evitando ruscellamento d'acqua lungo la superficie.

Dopo di che, si applica la seconda mano di tinta a calce, in strato sottile, ma questa volta a "mano leggera" e senza incrociare mai le pennellate, che dovranno avere una direzione orizzontale.

Attese 12-24 ore procede con la terza mano che sarà applicata come la seconda, avendo la sola accortezza di lavorare in senso verticale con le pennellate.

Quarta e quinta mano

In casi particolari, seguendo lo schema appena descritto, che vede l'attesa di 12 -24 ore tra una passata e l'altra, si potrà eventualmente prevedere anche la quarta e la quinta mano, concludendo sempre con pennellate verticali.

Pittura a fresco su intonaci di nuova realizzazione

Il tinteggio di un intonaco di nuova realizzazione offre la possibilità di lavorare anche a fresco, applicando la prima mano lo stesso giorno della stesura dell'intonaco (stabilitura), e la seconda e la terza i giorni seguenti.

Alternativamente si potrà lavorare a secco, dopo che l'intonaco ha compiuto buona parte della carbonatazione superficiale e si presenti perfettamente asciutto, indicativamente si dovrà attendere una settimana o più (come descritto in precedenza).

Additivi

Normalmente una tinta a calce, se applicata a regola d'arte, su supporti adeguati e in condizioni ambientali favorevoli, non necessita mai d'aggiunta di additivi e/o leganti supplementari. L'impiego d'additivi può determinare un brusco cambiamento delle proprietà chimico-fisiche (ed estetiche) della tinta, in alcuni casi stravolgendone completamente la natura. L'inserimento nella formulazione della tinta di leganti estranei alla calce può rendersi necessario in caso di supporti poco porosi, in condizioni climatiche particolari, qualora i lavori con pitture particolarmente cariche di pigmento, ma solo qualora ce ne sia reale bisogno e avendo preventivamente verificato quantità ed effetti finali di tali aggiunte.

Manutenzione

Quando una superficie tinteggiata a calce si presente sporca e/o deteriorata, ma il supporto è ancora in buone condizioni conservative, è possibile intervenire con una semplice operazione di manutenzione che sarà condotta con le stesse modalità d'applicazione appena descritte.

Viceversa, nel caso in cui l'intonaco si presenti parzialmente deteriorato, rimuovere le parti ammalorate, consolidare con acqua di calce fino a saturazione, formulare una malta da restauro con caratteristiche più simili possibili al preesistente. Eseguire le stuccature e le integrazioni, ripristinando la tessitura superficiale dell'intonaco già in opera.

Attendere almeno 1 o 2 settimane prima dell'applicazione della nuova tinta per limitare le differenze d'assorbimento tra il supporto antico e quello nuovo.

Attenzione

La calce è caustica, proteggere sempre mani, pelle e occhi durante la preparazione e l'applicazione delle tinte.

Le tinte ai silicati²

Le tinte ai silicati costituiscono probabilmente l'alternativa più interessante alle tinte a calce: più resistenti di queste in ambiente aggressivo, garantiscono toni cromatici, caratteri di semicoprenza e di tessitura superficiale sostanzialmente simili, e vantano uguale capacità di invecchiare "nobilmente" in seguito all'erosione e al naturale dilavamento delle superfici.

Anche il meccanismo funzionale dispiegato dalle tinte ai silicati può essere paragonato a quello delle tinte alla calce, con qualche importante differenza che valuteremo nel seguito.

Le tinte ai silicati, brevettate nel 1878 dal signor A.W. Keim su esplicita richiesta di Ludovico I re di Baviera, che voleva fosse possibile realizzare nel suo regno affreschi simili a quelli conosciuti in Italia ma che resistessero alla rigidità del clima e all'inquinamento da carbone.

E necessario tuttavia sgombrare il campo da un equivoco diffuso: le tinte ai silicati non vanno bene sempre e comunque. Per la loro corretta applicazione, perché possano svolgere compiutamente il loro ruolo, le tinte ai silicati devono vedere soddisfatti una serie di requisiti fondamentali. Uno di questi è connesso alla natura del supporto intonaco sul quale vanno applicate. Poiché le tinte ai silicati appartengono, come quelle alla calce, ai sistemi di coloritura che legano e aderiscono al supporto attraverso reazione chimica, è importante anzitutto che questo sia minerale (ovvero di calce o di malta bastarda, più tenace e durevole in ambiente urbano, con tenore di calce crescente verso l'esterno; in generale non un intonaco di cemento, per la difformità funzionale di questo materiale con le murature tradizionali). Da evitare il gesso in ogni sua forma. Gli intonaci devono essere ben stagionati. Inoltre il supporto non deve risultare chimicamente compromesso da precedenti pitturazioni a componente polimerica. In caso contrario, queste devono essere asportate completamente. Un metodo pratico per riconoscere se un intonaco è ricoperto da una vecchia pittura a componente organica è quello di bruciacchiarlo con la fiamma di un accendino: se la pittura è organica si rammollisce. Esistono in commercio in Italia pitture definite ai silicati in grado di aderire anche a questi intonaci "polimerizzati", in quanto a loro volta additivati di resine al punto da incollarsi al supporto; questi prodotti non sono classificabili secondo la norma DIN 18363, che distingue le tinte ai silicati in "silicatiche" (legate solo da silicati alcalini) e "organosilicatiche" (legate da silicati alcalini additivati con una percentuale di resine polimeriche non superiore al 5%), norma che costituisce un po' il discrimine qualitativo in un mercato purtroppo ancora avvezzo alla mistificazione.

Ma cosa sono i silicati? Come si intuisce dal nome (non ci si lasci ingannare dall'assonanza fonetica con i silicani, che sono tutt'altra cosa, ossia derivati organici del petrolio), i silicati sono composti del silicio (Si) che è, con l'ossigeno (O₂), l'elemento naturale più diffuso sulla Terra, tanto da potere essere considerato, nelle sue varie forme, come il mattone fondamentale del mondo inorganico. Nel

² Tratto da un articolo dell'arch. Mauro Andrea Di Salvo sulla rivista ME- Milano, 1994
arch. Luigi Umberto Casetta - Via Matteotti, 49 - 10068 - Villafranca Piemonte (To)

sistema periodico degli elementi il silicio appartiene al gruppo del carbonio che, a sua volta, è l'elemento fondamentale del mondo organico.

Combinati fra loro, l'ossigeno e il silicio formano la silice (SiO_2), che oltre ad essere ciò di cui è fatta la maggior parte della crosta terrestre, è anche un materiale particolarmente inerte. Il silicio, da parte sua, si unisce con una quantità di altri elementi per formare composti numerosissimi: i silicati appunto, che costituiscono una classe di materiali straordinariamente numerosa e varia, non identificabile sulla base di caratteristiche specifiche, tipiche o ricorrenti. Silicati sono le argille, il talco, le miche, l'amianto; persino il vetro è in pratica silice fusa, e con esso, in virtù della sua inattaccabilità, si confezionano anche contenitori per acidi. Per le tinte ai silicati si usano composti alcalini solubili del silicio come i silicati di sodio, di litio ma, soprattutto, di potassio; quel liquor silicium, noto già nel medioevo, di cui scriveva incuriosito Goethe nel 1768.

Il meccanismo di adesione fra la tinta e il supporto è essenzialmente chimico e può essere schematizzato in tre fasi:

1. il silicato di potassio liquido cede acqua all'aria e al supporto, consolidandosi;
2. il silicato di potassio reagisce con l'anidride carbonica dell'aria formando un polimero a base di acido silicico;
3. il silicato di potassio reagisce con il supporto per formare silicato di calcio.

Quindi i silicati reagiscono con le molecole dei componenti l'intonaco, in particolare con il carbonato di calcio CaCO_3 , la calce $\text{Ca}(\text{OH})_2$ non reagita e l'acqua H_2O , dando origine, secondo un processo complesso definito silicatizzazione, a legami insolubili e del tutto naturali che solidarizzano gli elementi di interfaccia, rendendoli un tutt'uno.

I prodotti esistenti sul mercato sono in genere a base di silicato di potassio in soluzione acquosa, ottenuto fondendo ad alta temperatura sabbia quarzifera (silice) e potassa (carbonato di potassio).

Non è questa la sede per un esame dettagliato delle reazioni chimiche che si sviluppano all'interfaccia tinta-supporto ma, in termini del tutto generali, si può affermare che la silicatizzazione della parte estera degli intonaci, determinata dall'uso del silicato liquido di potassio $\text{K}_2\text{O}(\text{SiO}_2)_4$, da una parte consolida il supporto, dall'altro assicura alle tinte una grande resistenza

all'usura e al degrado da ambiente nocivo. Il silicato liquido di potassio, infatti, detto anche "acqua di vetro" per la sua composizione chimica, può allo stesso modo essere utilizzato - ad esempio, a spruzzo - per consolidare tinte minerali alla calce. Una prova sperimentale di confronto in ambiente aggressivo esterno, condotta per circa tre anni su tinte e pitture per intonaci dall'Anvides, in collaborazione con il Politecnico di Torino, ha evidenziato peraltro (seguendo le specifiche ISO 2810) come, fra le tinte minerali, quelle ai silicati offrano le maggiori garanzie di durevolezza.

Alta considerazione importante va fatta per quanto riguarda la grande traspirabilità delle tinte ai silicati.

Come le tinte alla calce, quelle ai silicati non formano pellicola e consentono quindi ai muri di

"respirare". Cosa vuol dire? Facciamo un passo indietro. Si sente spesso dire che l'intonaco è per gli edifici un po' quello che la pelle è per il nostro corpo. La similitudine va oltre il significato anche simbolico della "ricopertura" che la pelle e l'intonaco operano nei confronti di qualcosa che sta "sotto" di loro. Innanzitutto, sia la pelle che l'intonaco costituiscono dei sistemi, ovvero vanno considerate come insiemi di elementi o di parti individuabili che interagiscono in modo coordinato. Oggi sappiamo che la nostra pelle è fatta a strati sovrapposti e saldamente uniti l'uno con l'altro, e che ognuna di queste parti svolge funzioni specifiche, connesse in particolare alla protezione dall'ambiente esterno e agli scambi gassosi e termici. Negli intonaci, quantomeno in quelli tradizionalmente intesi, individuamo allo stesso modo uno strato di arriccio a contatto della muratura, uno strato intermedio di tenuta e una superficie esterna protettiva su cui può essere applicata o meno la finitura colorata.

Vitruvio consiglia almeno sei strati, tre di arenato (impasto di calce e sabbia) e tre di marmorato (impasto di calce e polvere di marmo).

La seconda analogia con la pelle concerne appunto il funzionamento termoigrometrico del sistema intonaco, attraverso la cui attività capillare si realizza l'equilibrio idrico fra l'ambiente esterno e quello interno dell'edificio.

Spesso si dimentica che le murature perimetrali di una costruzione sono sempre interessate da presenza di acqua, sotto forma di liquido (in entrata: pioggia, condensa, ecc.) o di vapore (in uscita), che fluisce per via capillare veicolando varie sostanze solute. A questo sono collegati altri fenomeni come la migrazione e la dissoluzione dei sali, il trasporto di inquinanti, la disgregazione da ciclo gelo-disgelo, ecc., con le note problematiche ad essi correlati.

L'assenza di barriera al vapore nelle tinte ai silicati e la loro idrorepellenza hanno una non trascurabile ricaduta funzionale nel settore del risparmio energetico, perché un muro poco "attivo" nei confronti dell'acqua (secondo la terminologia adottata nelle norme DIN), cioè che ne assorbe poca, e che la cede con grande facilità, ha meno bisogno di calore dall'interno per asciugarsi.

Le tinte ai silicati rientrano infatti nella norma DIN 4108 T3 (progetto) sul risparmio energetico negli edifici.

Durabilità, consolidamento del supporto, traspirabilità, ecc. sono molte le caratteristiche positive delle tinte ai silicati. Incombustibili, proteggono in certa misura il supporto in caso di incendio e non sprigionano gas nocivi. La loro natura minerale, unita alla elevata alcalinità (che obbliga a proteggere mani e occhi durante l'applicazione, e a coprire con cura tutti gli elementi di facciata non interessati dalla coloritura ma a questa adiacenti, come infissi, marmi, vetro, ecc.), inibisce l'insorgere di meccanismi degenerativi di origine biologica come muffe, funghi o microalghe e neutralizza il rischio di dilatazioni differenziali con il supporto. La natura microcristallina dei silicati penetrati nello spessore del supporto conferisce alle tinte, pur opache, elevata luminosità e brillantezza, ma anche la capacità di riflettere la luce e il calore.

Questo consente fra l'altro, soprattutto con colori chiari, di limitare l'aumento di temperatura del supporto per esposizione al sole (negli intonaci esterni vengono facilmente raggiunte temperature variabili fra i 40 e i 70° C) e l'eventuale formazione di microcavillature dei componenti, via ulteriore e privilegiata per la penetrazione dell'acqua. La resistenza ai raggi ultravioletti è molto buona. Oltre alle tinte, i silicati vengono impiegati con esiti paragonabili anche nella produzione di intonaci colorati in pasta e per l'ottenimento di finiture particolari.

In conclusione è opportuno specificare che, sebbene in queste pagine i prodotti ai silicati siano stati trattati con particolare riferimento al loro utilizzo nell'edilizia storicizzata, i vantaggi prestazionali che consentono di ottenere in termini di efficienza e durabilità, soprattutto in ambienti aggressivi come quelli urbani e suburbani, ne consigliano l'uso anche per le nuove costruzioni che adottino tamponamenti traspiranti (laterizi, muratura armata, tufi e calcareniti) per le murature esterne e debbano comunque misurarsi con aspettative estetiche e ambientali di alto profilo qualitativo.