



**COMUNE DI
CASTELNUOVO DEL GARDA**
Provincia di Verona
Regione Veneto

**Piano degli
Interventi
dei Centri Storici**

**GUIDA PRATICA AL RESTAURO
DELLE FACCIATE**

ELABORATO

6



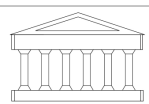
Sindaco
ing. Maurizio Bernardi

Responsabile Area tecnica
Edilizia Privata ed Urbanistica
arch. Fiorella Carloni

Assessore all'Urbanistica
Avv. Fausto Scapini

Segretario Comunale
dott.ssa Daniela Stagnoli

Progettista
arch. Giorgio Forti



giorgio forti architetto

via Girolamo dai Libri n°28 - 37131 Verona
tel 045 521852 e-mail architetto@giorgioforti.191.it

In questo capitolo si vuole illustrare la metodologia del restauro di facciata ed, in questa prima parte, il metodo di ricerca di eventuali intonaci nascosti da successivi strati degni di essere conservati.

Questa operazione è basilare, non solo per le facciate per le quali esistono delle testimonianze storiche circa la presenza di dipinti, ma per tutte le facciate degli edifici del Centro storico, anche per ritrovare la colorazione originale dell'edificio.

Oggi una corretta operazione di restauro delle facciate, prevede la perfetta messa in luce dell'intonaco d'importanza storica anche se non necessariamente con presenza di pittura murale e, nelle parti mancanti della facciata, l'uso dei cosiddetti "neutri" che si eseguono con la stessa tecnica dell'intonaco primitivo.

Questi "neutri" devono evidenziarsi per non essere confusi con la parte originale e nello stesso tempo devono servire per far risaltare quest'ultima.

In particolar modo è opportuno, nel caso di semplice colorazione storica, stendere un intonaco con le stesse caratteristiche di quello originale.

E' sempre corretto, prima di eseguire l'intonaco, far eseguire delle opportune campionature in loco e nei casi più importanti far eseguire prove da laboratori specializzati al fine di appurare la posologia e la natura degli ingredienti della malta.

In generale è opportuno impiegare malte di calce aerea e polveri di marmo in modo da ottenere una superficie parietale con la stessa intonazione cromatica degli intonaci che si intendono conservare.

Su questa nuova superficie parietale potrà essere stesa la coloritura di facciata impiegando la stessa tecnica pittorica e gli stessi coloranti, ma ricercando un tono leggermente più basso di quello originale.



Nel caso in cui la superficie intonacata si stia dipinta a più riprese, prima di levare il campione di intonaco, si procede alla scrostatura così:

1. si bagna abbondantemente la superficie con acqua;
2. servendosi di una spatola rigida si leva la prima mano di tinta, avendo l'accortezza di non incidere la superficie intonacata;
3. si procede alla scrostatura, per mezzo di un bisturi chirurgico, avendo l'accortezza di levare strato dopo strato, senza scalfire la parte originale.

Le operazioni dei primi tre punti servono per le pitture a calce e a tempera (nel secondo caso si può usare anche acqua moderatamente calda). Invece sulle parti di pittura lavabile, che non si asportano con la spatola, si stende sulla parete un foglio di cotone.

1. Si satura il cotone con alcool denaturato.
2. Si attende una decina di minuti, di più se la pittura è resistente, imbevendo di alcool di tanto in tanto.
3. Si leva il cotone spazzolando continuamente con un pennello imbevuto di alcool ed interposto tra la parete ed il cotone. L'alcool da usare deve essere sempre pulito.



Dopo aver verificato la natura degli strati dipinti, prima di procedere alla demolizione degli intonaci, è basilare ricercare sotto gli strati di intonaco più recenti quelli coevi all'architettura della facciata.

Questa ricerca si attua con saggi campione nelle posizioni normalmente più riparate, come il sottogronda, la zona tra le due finestre, i parapetti esterni alle finestre ecc. Questi saggi vanno eseguiti levando dei quadrati (20x20 cm.) di intonaco superficiale e continuando poi in profondità con altri quadrati campione sempre più piccoli.

Per questa operazione si procede nella seguente maniera:

1) Si bagna abbondantemente la parte di intonaco da asportare per rendere più facile l'operazione e limitare lo sbriciolarsi della malta.

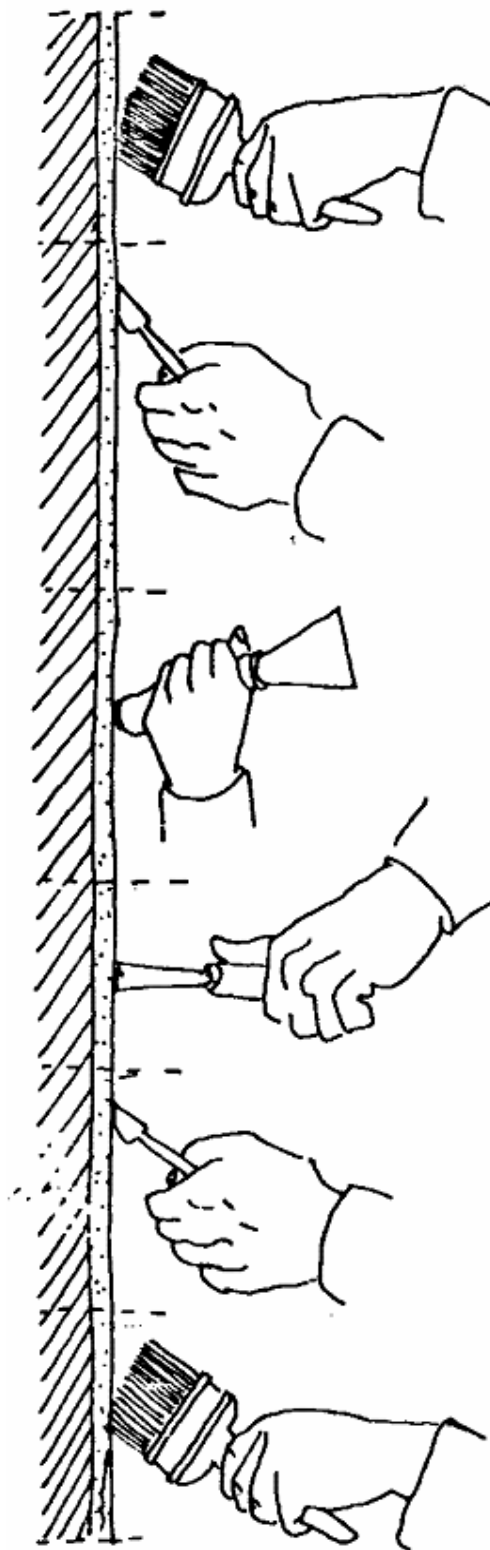
2) Si incide con un bisturi chirurgico la superficie che, ricordiamo, deve essere di dimensioni limitate.

3) Si batte la superficie col manico di una spatola, per cercare di staccare l'intonaco superficiale dal sottostante.

4) Si leva l'intonaco pezzo per pezzo con una spatola rigida e, nei casi resistenti, con una punta acuminata.

5) Si continua a bagnare il pezzo da asportare, cercando di far penetrare l'acqua nella parte posteriore, per isolare l'intonaco dal supporto sottostante.

6) Levato il primo strato d'intonaco e verificata la non presenza di affreschi o di colorazioni originali, si procede all'asportazione del secondo strato con lo stesso procedimento del primo.



Per quanto riguarda il consolidamento degli intonaci degni di essere salvaguardati si opera in questo modo:

1) Si batte la superficie, servendosi delle nocche delle mani o di un manico di legno. Se il suono è sordo, vuol dire che l'intonaco è staccato dal muro.

2) Nella parte dell'intonaco da consolidare, con un trapano si operano dei fori, di opportuna grandezza, ad una certa distanza uno dall'altro.

3) Con una peretta di gomma, si inietta dell'acqua. Questa operazione ha il duplice scopo di creare delle canalizzazioni dietro lo strato di intonaco e di verificare se in alcuni punti dell'intonaco l'acqua fuoriesce.

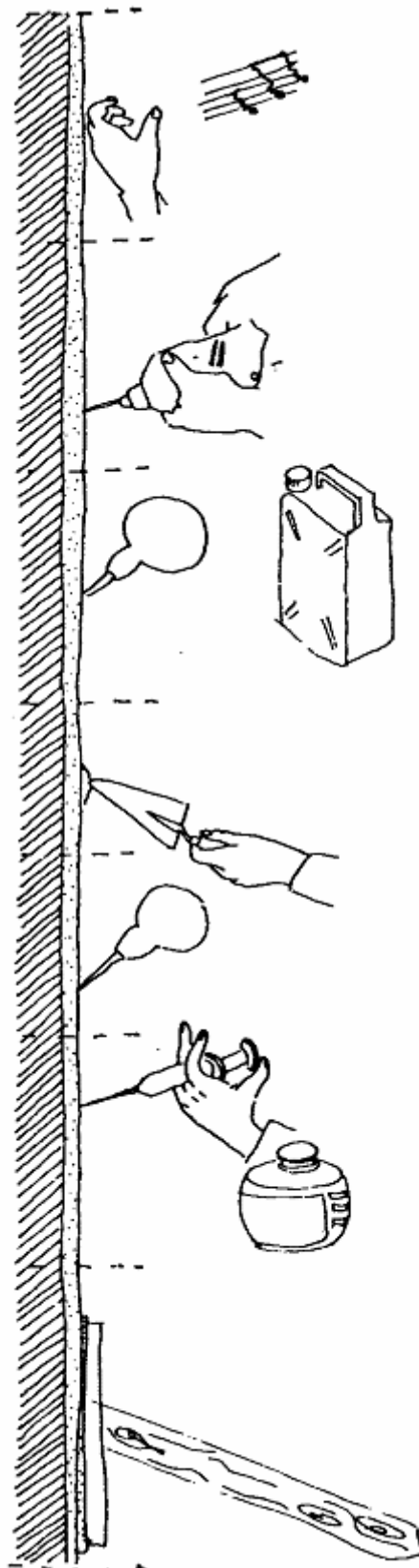
4) Nel caso l'acqua fuoriesca, si stuccano le parti in questione con malta di calce.

5) Si ripete più volte l'infiltrazione d'acqua, sempre servendosi della peretta.

6) Si inietta, con una siringa da 10 cc. una soluzione di metacrilato ed acqua. Si ripete più volte l'operazione, dopo opportuni intervalli, finché l'intonaco, battuto con le nocche della mano, non dia più un suono sordo.

7) Se il distacco dell'intonaco è notevole, la resina acrilica va mescolata con carbonato di calcio o cocchio pesto ventilato ed acqua e l'iniezione logicamente va eseguita con la peretta.

8) Si spinge l'intonaco staccato con un puntello che si appoggia su un'asse. Tra l'asse e l'intonaco, preventivamente incollato su carta di riso, si pone un panno spesso. Si leva il puntello quando si è verificata la perfetta adesione dell'intonaco dal muro.



Una volta verificata l'assenza di pitture e di intonaci degni di essere salvaguardati si può procedere alla demolizione del supporto intonacato.

E' opportuno pulire accuratamente il muro in tutti gli interstizi, eliminando ogni particella mobile ed ogni possibile traccia di unto.

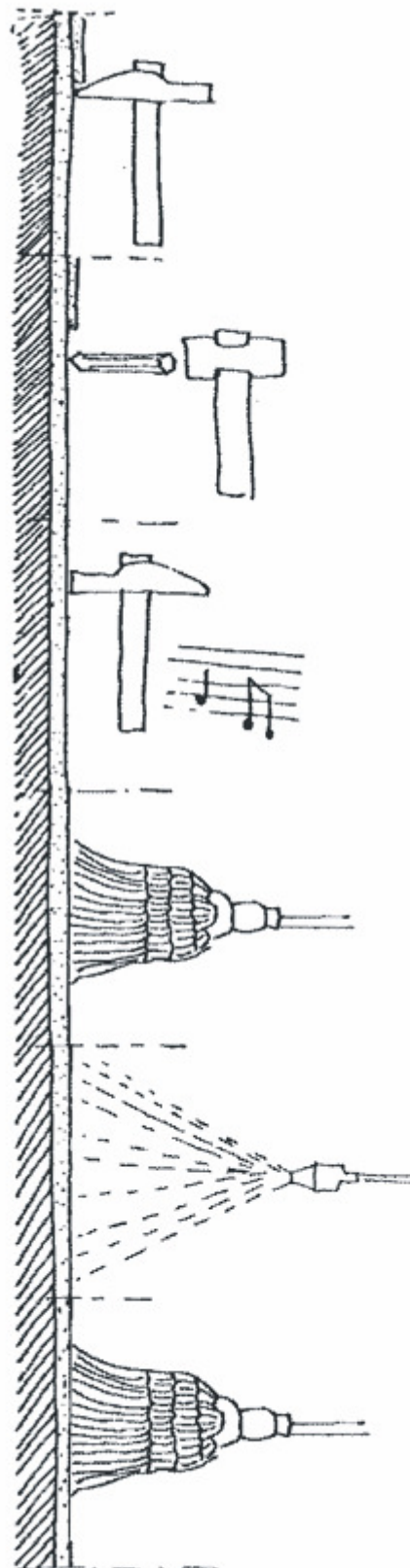
Inoltre il muro non deve essere assolutamente coperto di polvere, pertanto è opportuno spazzolare abbondantemente con scopa di saggina dura.

L'operazione di bagnare abbondantemente la vecchia muratura subito prima di stendere l'intonaco comporta che la muratura, nuovamente bagnata dall'acqua dell'impasto, emette in superficie umidità impregnata di microrganismi e soprattutto di sali igroscopici, che creano col tempo chiazze biancastre di salnitro dall'aspetto cotonoso, oppure chiazze giallognole o muffe o fluorescenze che a lungo andare, non potendo evaporare convenientemente, compromettono la resistenza dell'intonaco.

Pertanto bisogna avere l'accortezza di eliminare queste sostanze caustiche prima di stendere l'intonaco in modo che esso, una volta indurito, non le racchiuda all'interno, con le conseguenze già descritte.

Per far questo sarebbe opportuno bagnare abbondantemente, e più volte, fino a rendere satura la muratura, in modo da sciogliere i sali; ma poi attendere un certo periodo, magari tutta l'estate, prima di stendere l'intonaco affinché l'umidità del muro possa evaporare completamente.

L'ulteriore necessaria bagnatura del muro, prima di stendere l'intonaco, dovrà quindi essere solo superficiale, in modo che serva solamente a non sottrarre l'acqua dell'impasto della malta che ne comprometterebbe il processo di idratazione.



La demolizione dell'intonaco normalmente segue le seguenti fasi:

1) Demolire con la martellina le parti fatiscenti dell'intonaco. Un metodo pratico per verificare la resistenza dell'intonaco è quello di battere la superficie con il manico di un martello, se non si sente un suono sordo la superficie è resistente e non va demolita.

2) Rimuovere con un ferro acuminato le parti mobili della muratura, soprattutto fra i giunti bisogna altresì liberare il muro da chiodi e da parti in gesso.

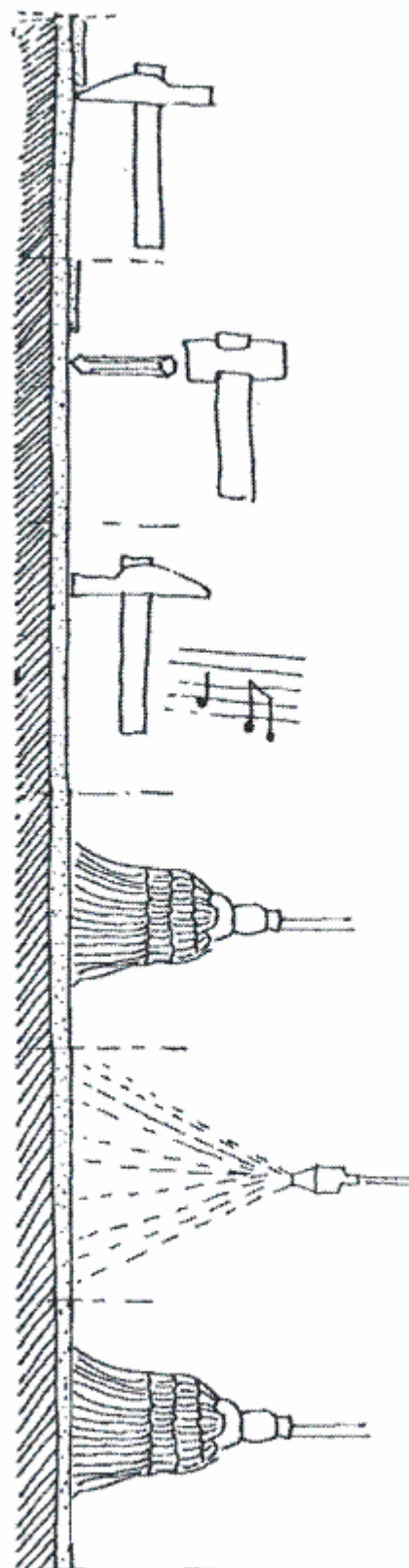
3) Spazzolare con brusca di saggina la superficie muraria dalla polvere, che crea uno strato isolante che compromette l'adesione della malta.

4) Bagnare abbondantemente, e per più giorni, la muratura fino a renderla satura. Tale operazione serve a sciogliere i sali igroscopici e far riaffiorare in superficie le sostanze caustiche presenti nella muratura.

5) Spazzolare con cura con una brusca di saggina.

6) Per le croste nere è opportuno usare per un certo periodo nebulizzazioni di acqua deionizzata in modo da ammorbidirle.

7) Spazzolare con cura con una brusca di saggina.



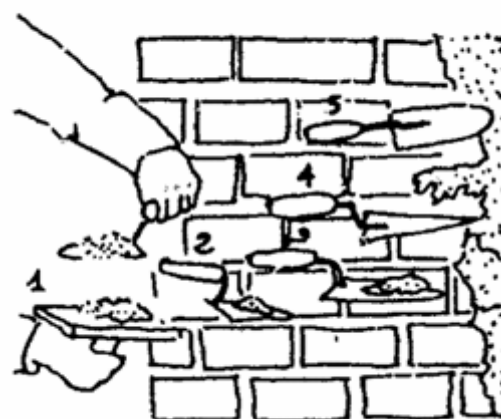
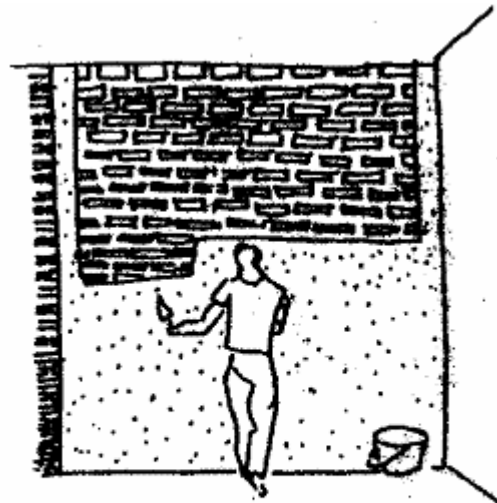
La prima operazione per eseguire un intonaco è quella di preparare delle POSTE o GUIDE che sono delle strisce verticali di malta poste ad una distanza di due o tre metri l'una dall'altra.

La verticalità di queste poste viene controllata col filo a piombo e la complanarità con la livella meglio conosciuta come bolla ad acqua. Le poste, che non necessariamente devono essere eseguite in facciata dal momento che la verticalità della superficie parietale un tempo era tenuta in considerazione, eventualmente devono essere eseguite con lo stesso tipo di malta che verrà usata in seguito ed il primo strato dell'intonaco deve essere steso prima ancora che le guide siano asciutte. Non operando in questa maniera si corre il rischio, che una volta asciutto l'intonaco, si intraveda la posizione delle guide.

Il primo strato dell'intonaco, che si chiama rinzaffo, viene steso gettando con forza, col solo movimento del polso, servendosi di una cazzuola, la malta di sabbia grossa per uno spessore di uno o due centimetri.

Si impiega sabbia piuttosto grossa per ottenere una superficie scabra, che deve però essere abbastanza livellata, sulla quale si stende appena asciugata, il secondo strato dell'intonaco.

Il rinzaffo è regolarizzato con regoli di legno o di alluminio partendo dal basso verso l'alto.



IL MOVIMENTO DEL POLSO

Una volta eseguito il primo strato dell'intonaco si stende il secondo strato dell'intonaco, che comunemente viene chiamato arriccio o arricciatura.

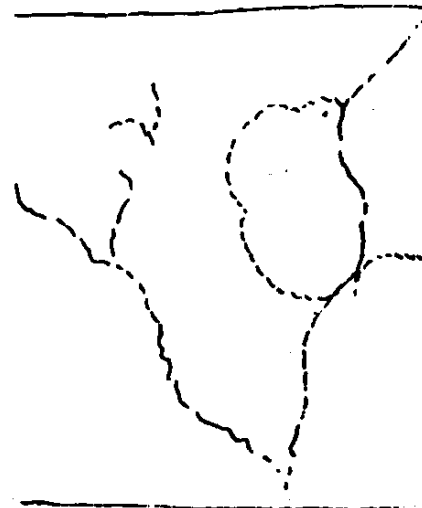
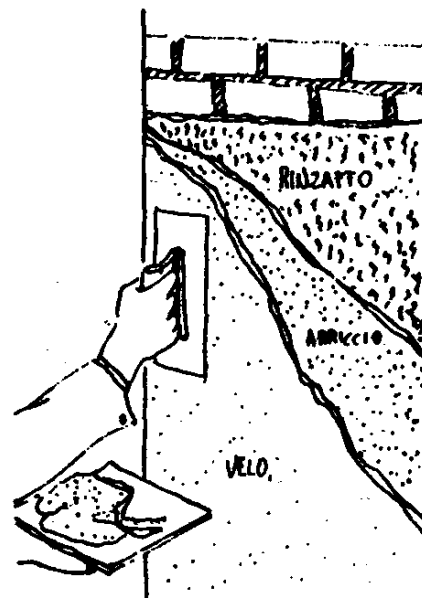
Sulla modalità di esecuzione dell'arriccio vi sono due pareri nettamente distinti e cioè:

- Stendere l'arriccio prima che il rinzaffo sia asciutto.
- Stendere l'arriccio quando il rinzaffo è ben essiccato.

Il primo metodo ha il vantaggio che non è necessaria un'accurata bagnatura della superficie che, come si sa, attira le sostanze nocive dall'interno della muratura, lasciando gli strati dell'intonaco per lungo tempo umidi, in modo che l'intonaco di calce fa migliore presa. Nel contempo però, ha lo svantaggio che l'intonaco, avendo uno spessore maggiore, manifesta più facilmente il fenomeno del ritiro e le screpolature, che si possono eventualmente generare, corrono lungo tutto lo spessore degli strati di malta.

Il secondo metodo ha il vantaggio che si elimina il fenomeno del forte ritiro e la possibilità che eventuali fessurazioni attraversino lo spessore dell'intonaco, che limitano la durata dell'intonaco stesso. Con questo metodo si ottengono spessori più elevati nell'intonaco, e ciò aumenta la durevolezza. Mentre ha lo svantaggi di dover bagnare accuratamente la superficie già essiccata, poiché le parti del rinzaffo non accuratamente bagnate "bevono" l'acqua dalla malta dello strato dell'arriccio. Questo provoca al termine dell'essiccazione dell'intonaco numerose screpolature.

L'arriccio viene steso lisciando con lo sparviere di plastica o di legno la malta meno grassa (calce idraulica naturale e grassello) di quella dello stato precedente, che ricordiamo nelle intonacature degli edifici storici non dovrebbe impiegare come legante il cemento.



CAVILLATURA
DOVUTA AL
FENOMENO
DEL RITIRO

Dopo l'arriccio si stende il velo o intonachino in spessore sottilissimo, usando malta di calce aerea o grassello e sabbia fine normalmente nel rapporto di 1:1, 1:1,5.

Anche per il velo valgono le stesse considerazioni fatte per l'arriccio in merito alla necessità di bagnare la superficie.

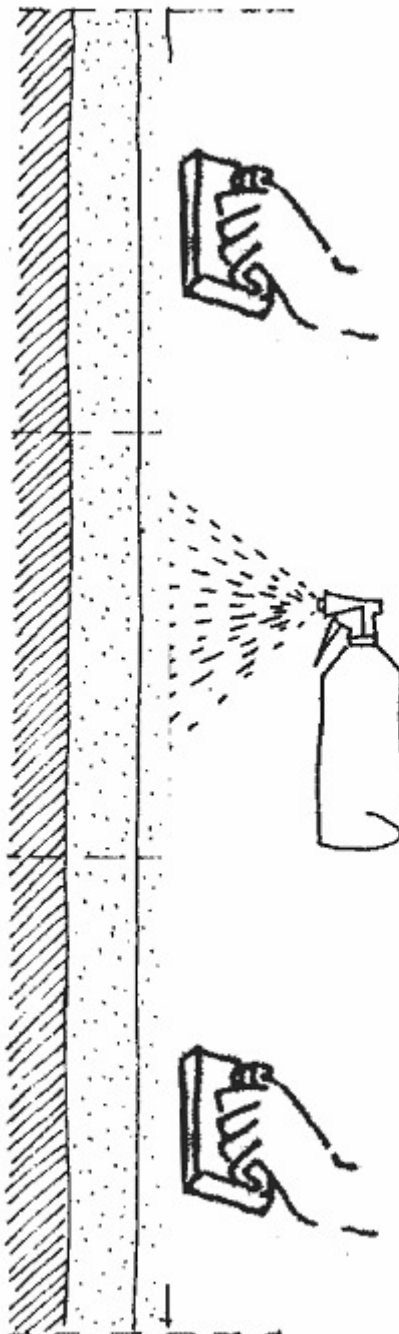
Nella prassi comune si è soliti lasciar asciugare lo strato di arriccio in modo da evitare possibili crepe nello spessore dell'intonaco che sarebbero maggiormente visibili nello strato finale.

Il velo va steso con un frattazzo di acciaio in modo da agire con forza per aumentare l'adesione con lo strato sottostante.

La superficie viene sempre lisciata con vari strumenti illustrati nella scheda successiva, servendosi di tanto in tanto di opportune spruzzature di acqua, con movimenti ritmici verticali, orizzontali e circolari.

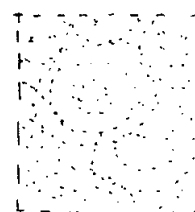
Una volta steso l'intonachino è opportuno bagnare a pioggia per una settimana la superficie intonacata per ritardare l'essiccamento, in modo da limitare possibili cavillature e rendere nel contempo più resistente l'intonaco.

E' conveniente bagnare al mattino per evitare choc termici che potrebbero danneggiare l'intonaco, creando contrazioni al proprio interno.

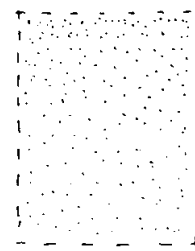


Lo strato superficiale dell'intonaco, cioè il velo, può essere lavorato in vari modi, avendo però sempre l'accortezza di tenere umida la superficie. Spruzzando di tanto in tanto dell'acqua pulita, come di seguito illustrato:

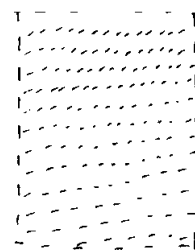
- 1) Col frattazzo di legno o di plastica sagomata, con movimenti verticali od orizzontali o circolari, si ottiene una superficie discretamente liscia.
- 2) Con una lama di metallo o frattazzo di metallo (americana lunga) si ottiene una superficie molto liscia. Anche questa superficie si può lavorare con movimenti verticali, orizzontali e circolari.
- 3) Con una tavola di legno o lastra di vetro a taglio ruvido si ottiene una superficie scabra, con scanalature verticali od orizzontali
- 4) Con uno strofinaccio umido o con il frattazzo di gommapiuma l'intonaco può essere lavorato o verticalmente o orizzontalmente o circolarmente il frattazzo di gommapiuma si adatta anche ad eventuali gibbosità della superficie.
- 5) Con la punta della cazzuola o con lame sagomate opportunamente si può lavorare l'intonaco premendo sulla superficie appena stesa.
- 6) Con un pettine con denti di acciaio o di legno si può striare la Superficie o verticalmente o diagonalmente o orizzontalmente



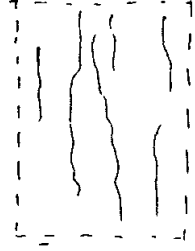
INTONACO A MEDIA
GRANA TIRATO
CIRCOLARMENTE



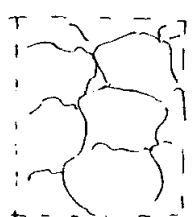
INTONACO LAMATO
A MEDIA FINE



INTONACO GRAFFIATO
ORIZZONTANMENTE
A MEDIA FINE



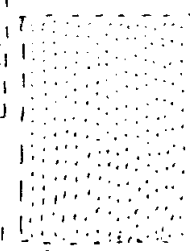
INTONACO PASSATO
ALLO STROFINACCIO
VERTICALMENTE



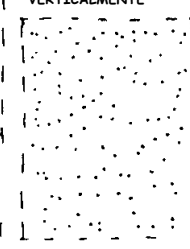
INTONACO LAVORATO
A PUNTA DI CAZZUOLA



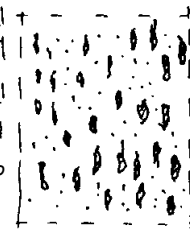
INTONACO PETTINATO
VERTICALMENTE



INTONACO A MEDIA
GRANA TIRATO
VERTICALMENTE



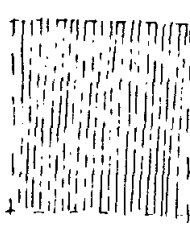
INTONACO LAMATO
A MEDIA GROSSA



INTONACO GRAFFIATO
VERTICALMENTE
A MEDIA GROSSA



INTONACO PASSATO
ALLO STROFINACCIO
CIRCOLARMENTE



La pittura a calce era usata prevalentemente per tinteggiare grandi superfici sia esterne che interne.

Per questo motivo è più corretto denominarla tinteggiatura a calce anziché pittura, poiché difficilmente viene usata per dipingere figure o decorazioni.

Negli ultimi anni, sulla scia dell'uso indiscriminato delle pitture lavabili, è andata in disuso perché ritenuta poco durevole.

Di fatto la tinteggiatura a calce ha dei difetti intrinseci per la natura stessa della calce, che fa pochissima presa quando deve penetrare in strati sottilissimi.

Inoltre la calce, dopo la presa, diventa carbonato di calcio che tende a polverizzare.

Per ovviare a questi difetti, già anticamente si usavano dei correttivi, come meglio spiegato nelle prossime schede.

Oggi, avendo sempre in mente di salvaguardare l'effetto della trasparenza della tinteggiatura a calce, si possono usare dei correttivi derivati dall'esperienza industriale, che permettono di limitare i difetti, mantenendo nel contempo non solo le prerogative estetiche, ma anche quelle tecnologiche, come la traspirabilità della tinta, che permette alle vecchie murature di respirare limitando i danni dell'umidità.

In commercio si trovano oggi prodotti svariati a base calce, alcuni ottimi ed altri scadenti.

Spetta quindi alla professionalità dei progettisti e delle maestranze scegliere i prodotti più idonei, facendo in ogni caso riferimento agli antichi correttivi che sono spiegati nelle schede successive.



Anticamente la pittura a calce veniva preparata direttamente dalle maestranze riducendo la calce aerea in latte di calce, che non è altro che grassello o calce idrata in polvere diluita in acqua fino ad ottenere una miscela densa come il latte.

E' buona norma lasciare riposare la miscela di latte di calce minimo 6-8 ore prima di usarla, per dar modo a tutte le molecole di polvere di calce di bagnarsi uniformemente evitando possibili scrostature del manufatto.

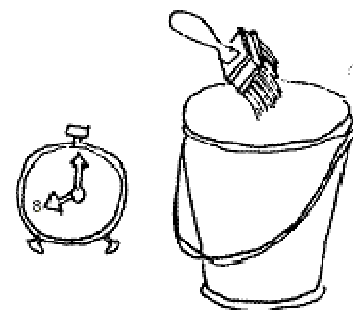
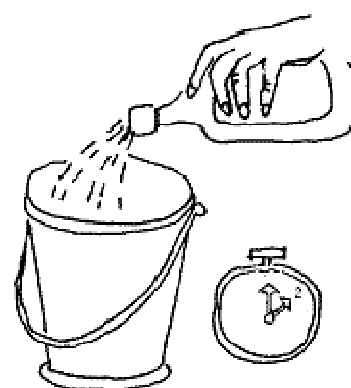
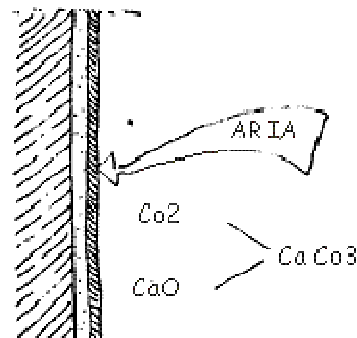
Mescolando la calce spenta con maggiore o minore quantità di acqua si può ottenere:

- 1) GRASSELLO poltiglia bianca untuosa al tatto si ottiene mescolando calce spenta e poca acqua.
- 2) LATTE DI CALCE sciroppo con densità simile al latte si ottiene mescolando calce spenta e circa metà acqua.
- 3) ACQUA DI CALCE limpida come l'acqua si ottiene mescolando calce spenta con molta acqua.

L'acqua da usare nella miscela dev'essere purissima, priva di sali, acidi o altro.

L'acqua non pura col tempo guasta la compattezza della tinta, ma può anche ritardare il prosciugamento e macchiarla.

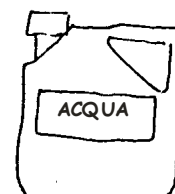
Senza arrivare all'uso di acqua distillata o all'acqua piovana filtrata come nella pittura minerale, sarebbe indicato usare l'acqua ad una temperatura compresa tra i 20° e 30° per facilitare l'impasto molecolare e la sollecitazione dell'essiccamento, che rende uniforme la tinta stesa sulla superficie.



GRASSELLO



LATTE DI CALCE



ACQUA DI CALCE

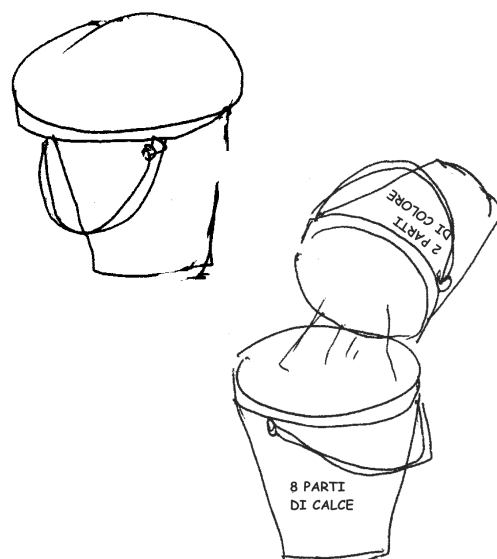
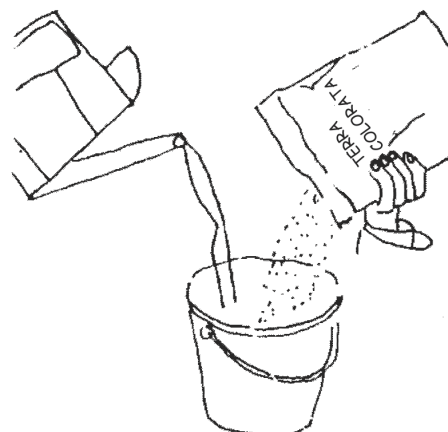
Nel preparare la tinta a calce, si deve tener conto di questi particolari:

1) La polvere colorata deve resistere all'azione caustica della calce, in pratica devono essere impiegati i coloranti propri dell'affresco, che si identificano nelle terre minerali naturali. Questi coloranti naturali devono essere stemperati a parte dapprima con poca acqua senza miscelare, aggiungendo poi, a distanza di 6/8 ore la quantità d'acqua necessaria, miscelando più volte per raggiungere la densità desiderata.

2) La calce deve essere spenta da lungo tempo, per non corrodere i colori. Si stempera la calce aerea con il 40% di acqua e si lascia riposare come minimo 6-8 ore avendo l'accortezza di coprire il recipiente dell'impasto, in modo che l'aria non entri in contatto con la calce. Non operando in questo modo la calce tenderebbe ad indurirsi negli strati superficiali e ciò sarebbe di nocumento per l'uniformità della tinta una volta stesa sulla superficie parietale.

3) Si miscelano energicamente le due soluzioni nel rapporto di 8 parti di soluzione di calce e 2 parti di soluzione di colore.

4) Prima di usare la tinta a calce, così preparata e lasciata riposare per un po' di tempo al riparo dall'aria, bisogna passarla attraverso un setaccio a trama fine per eliminare gli eventuali grumi, che possono rovinare l'uniformità della tinta.



Un tempo si stendeva uno strato di latte di calce sull'intonaco fresco prima di stendere il velo, o sull'intonaco quando si voleva ottenere una pittura luminosa.

Il latte di calce veniva miscelato con latte, in modo da ottenere una calce al latte fortemente elastica.

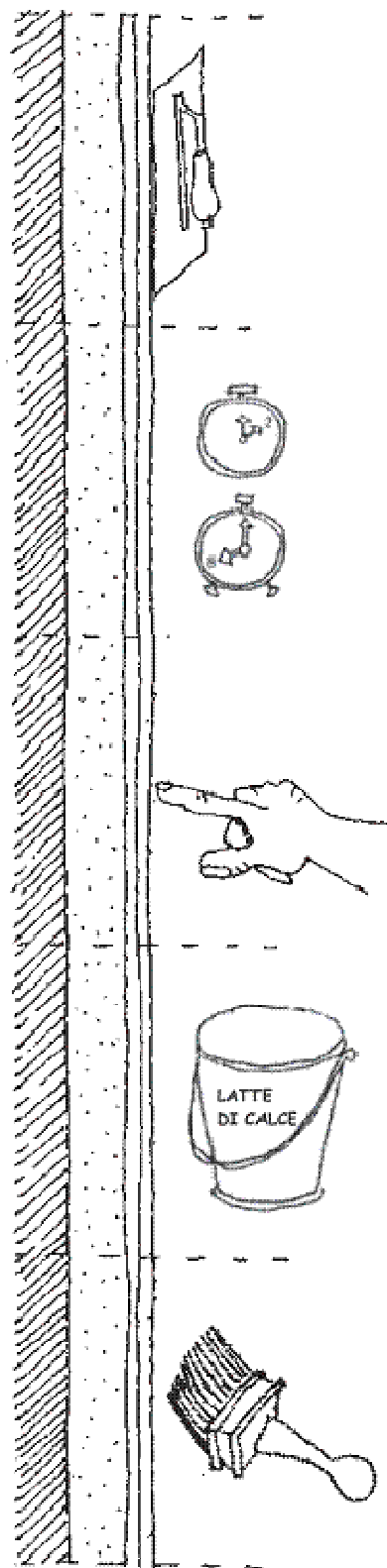
Tale operazione, che veniva eseguita sull'intonaco ancora fresco, aveva lo scopo non solo di bagnare la superficie, ma anche di neutralizzare i sali acidi che fuoriescono dal muro. La mano di latte di calce veniva stesa anche come disinfettante, soprattutto in periodi di epidemie e pestilenze.

Se si vuole riproporre questa prassi bisogna avere l'accortezza di stendere una mano di latte di calce molto liquida ad affresco. Si deve verificare la consistenza dell'intonaco premendo su di esso le dita. Quando queste non lasciano l'impronta l'intonaco è pronto per essere tinteggiato.

Infatti, se è stesa su un intonaco secco tende a colmare la grana dell'intonaco che è indispensabile per la resistenza della tinta, dal momento che gli strati successivi servono di più per ripulimento o perfezionamento del lavoro piuttosto che come strato coprente.

Allo scopo sarebbe opportuno, invece di una mano di latte di calce, lavare abbondantemente la superficie con acqua di calce, che si ottiene liquefacendo un po' di grassello con molta acqua.

Solo dopo un po' di ore quando la parte densa è calata, si decanta l'acqua e la si utilizza per neutralizzare le sostanze acide della superficie.



I fattori climatici hanno la loro influenza, come si sa, su tutte le pitture, in particolare, sulla pittura a calce provocano le seguenti conseguenze:

- Quando è freddo umido, la tinta a calce rimane per sempre bagnata come nel momento dell'applicazione. La tinta non riesce a penetrare nei pori della superficie e rimane come una sottile crosta indipendente, perciò poco aderente.

Non si normalizza neppure nella stagione buona, perché la superficie rimane poco o nulla assorbente.

Se si insiste negli strati di tinta si scrosta facilmente perché i primi strati, come abbiamo già accennato, non permettono alla tinta finale di penetrare completamente in superficie.

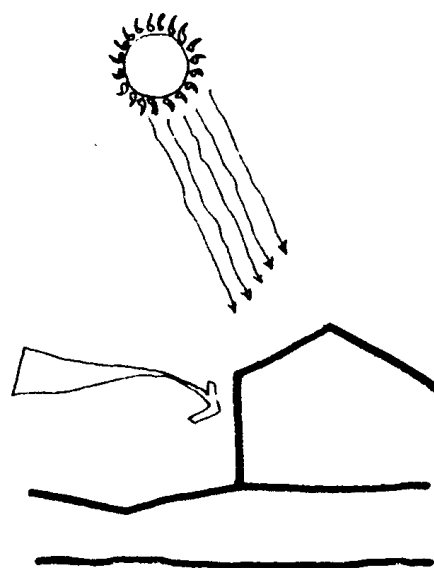
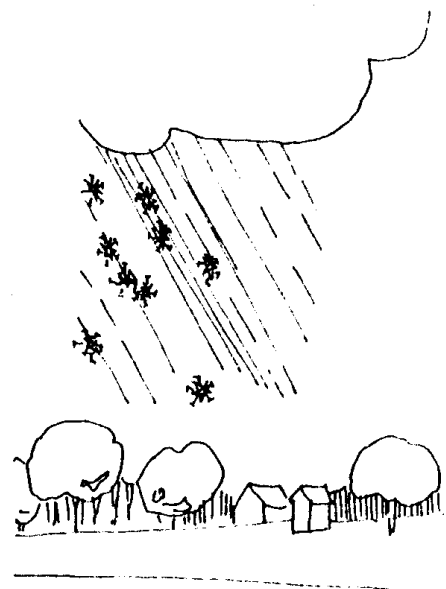
Infatti, la calce spenta si rassoda combinandosi con il carbonio dell'aria.

Per questo deriva un carbonato di calcio che sviluppa umidità di qualità salina, che dove stesa raffredda facilmente la temperatura, favorendo il congelamento dell'acqua presente nella tinta, con le conseguenze sopra descritte.

Anche i colori a calce vanno conservati in luoghi chiusi con temperatura non inferiore a 10°-12°, in recipienti di plastica dura e non di metallo.

- Il sole e il vento fanno asciugare velocemente gli strati di tinta, a vantaggio dell'uniformità della tinteggiatura. Si ricordi però che prima di stendere un'ulteriore strato è conveniente bagnare la superficie spruzzando acqua a pioggia.

L'unico inconveniente di cui risente la tecnica a calce nel periodo caldo è lo scrostamento degli strati superiori al dovuto, che non riescono ad arrivare alla superficie sottostante asciugandosi celermente.



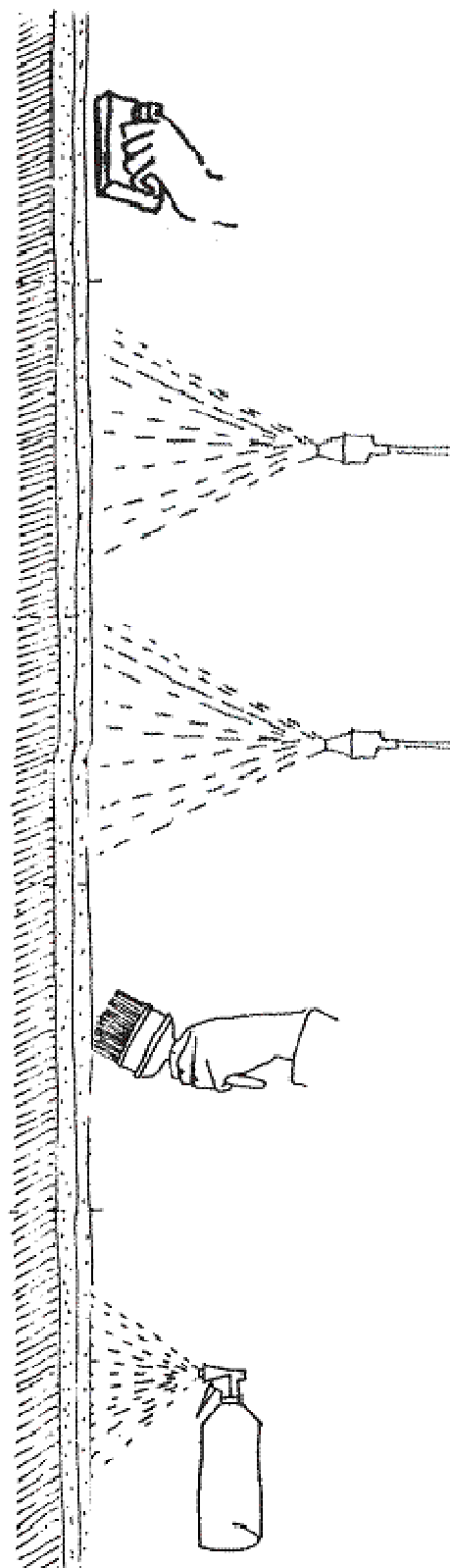
La tinteggiatura a calce può essere stesa direttamente su supporti intonacati a base di calce.

I supporti intonacati realizzati con malta di cemento, incidono fortemente sulla curabilità della tinteggiatura, dal momento che l'azione caustica del cemento corrode nel tempo i coloranti a base di terre minerali naturali mischiati nella tinta.

Pertanto, è doveroso stendere una mano di intonachino, rigorosamente a base di calce aerea, prima di intraprendere la coloritura di facciata.

Su queste superfici, già ben essiccate, per avere una maggiore consistenza della pittura a base calce si deve operare nella seguente maniera:

- 1) Bagnare abbondantemente la superficie già dal giorno precedente con acqua di calce, lasciata preventivamente a riposare a lungo.
- 2) Ribagnare molto il mattino, prima di iniziare la tinteggiatura usando sempre acqua di calce.
- 3) Stendere uno strato di tinta molto diluita, con movimento regolare del pennello.
- 4) Ribagnare con uno spruzzatore la superficie già dipinta. Mantenere umida la superficie, permettere alla tinta, prima che asciughi completamente per azione dell'aria, di penetrare nell'intonaco.



La pittura a calce può essere stesa direttamente, previa spazzolatura, su superfici dipinte ad affresco o con pittura minerale; nel caso invece di vecchie tinteggiature a secco si deve operare nella seguente maniera:

1) SCROSTARE la vecchia pittura a calce, dopo aver bagnato, abbondantemente servendosi di una spatola o di una brusca d'acciaio.

2) Nel caso di sovrintonaci plastici tipo "graffiato", o di strati di pittura lavabile tenace, per ottenere un miglior risultato è conveniente operare con idonee fresatrici.

3) SPOLVERARE accuratamente, in entrambi i casi sopra citati, la superficie con una scopa.

4) BAGNARE abbondantemente la superficie per sciogliere i residui della vecchia tinta. Se possibile usare acqua calda o getti di acqua calda a vapore.

5) SCROSTARE con la spatola le parti di tinta ammorbidite dal precedente lavaggio.

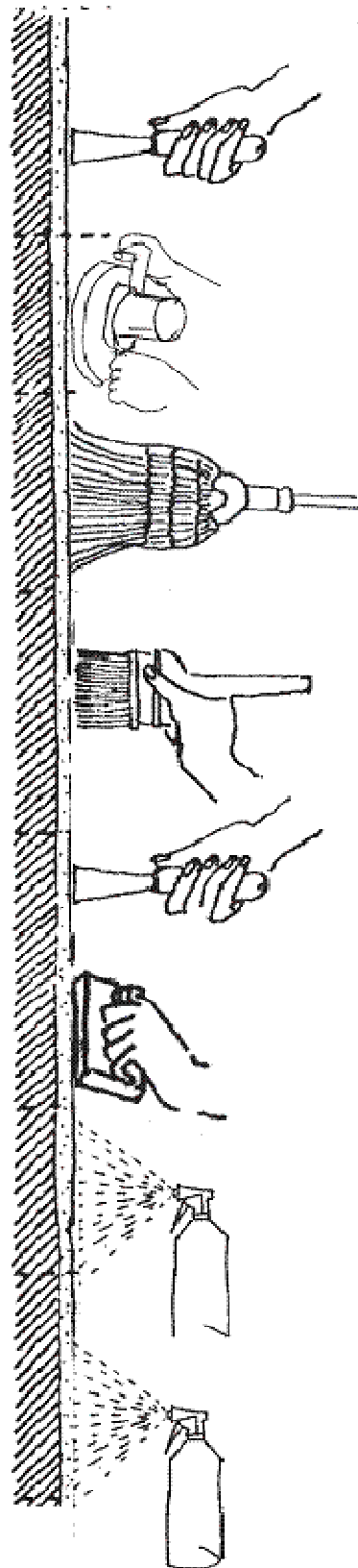
6) EGUAGLIARE la superficie servendosi del frattazzo d'acciaio o di plastica dura con rappezzi di malta così composta:

- una parte di calce
- due parti di polvere di marmo a grana media.

Questo perché la superficie granulosa difende maggiormente la superficie dagli agenti atmosferici. Lo stesso dicasi per le superfici parietali che un tempo erano ricoperti da dipinture o sovrintonaci resinosi, per i quali è opportuno stendere l'intonachino su tutta la superficie.

7) BAGNARE abbondantemente la superficie la sera prima di dipingere.

8) RIBAGNARE al mattino prima di dipingere.



Non si può fissare con precisione il numero di mani da stendere sulla superficie interna ed esterna.

Questo perché dipende dall'abilità del pittore.

La pittura a calce, contrariamente a quello che si potrebbe pensare, presenta notevoli difficoltà d'esecuzione.

La tinta, se data a pennello, deve essere stesa con un grosso pennello, servendosi del movimento del solo braccio, o meglio del polso.

Il corpo deve rimanere fermo e non deve assolutamente seguire il movimento del pennello.

Se questo si verifica, il peso del corpo preme sul pennello a scapito dell'uniformità della tinta.

Il pennello deve essere condotto naturalmente, sempre con lo stesso movimento da destra a sinistra o dall'alto al basso.

Gli strati di tinta a pennello devono essere stesi incrociati, per esempio la prima mano in orizzontale e la seconda mano in verticale.

Gli eventuali strati successivi devono essere sempre stesi alternativamente.

In generale la pittura a calce, stesa col pennello, non deve avere più di tre strati, meglio due solamente, perché più lo strato è sottile più si allontana il pericolo di scrostature.

Nella dipintura di facciata, al fine di non rendere stri-dente la nuova colorazione, è opportuno stendere mani di tinta a calce molto diluita, in modo da poter operare con più "velature" sovrapposte, che donano alla superficie maggior trasparenza.



La pittura a calce ha notoriamente poca resistenza agli agenti atmosferici e al contatto.

Per ovviare a questi inconvenienti, sia alla pulverolenza sia alla poca durezza, soprattutto all'azione dell'acqua, si può:

- intervenire sulla superficie con soluzioni impermeabilizzanti o isolanti. Oggigiorno si è ormai consolidata la prassi di stendere, una volta carbonatata la calce - cioè 21 giorni dopo la stesura - una soluzione di silossano oligomero, che ha la prerogativa di rendere impermeabile la superficie senza interagire sulla traspirabilità della tinta.

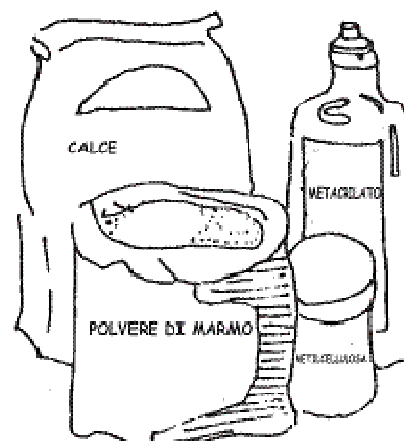
- aggiungere al latte di calce, che in pratica è una boiaccia, i seguenti ingredienti:

- 1) Inerti, che hanno la particolarità di non fare screpolare la superficie, ci si riferisce in particolare a polveri di carbonato di calcio di spessore sottilissimo i quantità inferiore al 40% della calce, in modo che possa essere stesa a pennello.

- 2) Collanti più potenti della calce che riescono ad inglobarla, avvolgendo le varie particelle della calce e tenendole saldamente collegate. Oggigiorno si è consolidata una prassi che prevede l'impiego di polimetilacrilato, ottenuto dalla polimerizzazione dell'acetato acrilico e si presentano sotto forma di un'emulsione che ha un aspetto simile al latte di caucciù. In genere l'impiego delle resine acriliche nella pittura a calce consiste nell'incorporare nell'impasto della tinta una percentuale non superiore al 3% di resina, diluita a parte con il 50% di acqua e più volte agitata per ottenere una omogenea soluzione.

Con quantità maggiori si ottiene una superficie più resistente, ma non trasparente, che snatura, come detto, la prerogativa della tinta a calce.

Un altro prodotto molto impiegato è la metilcellulosa, etere di cellulosa ottenuto dalla reazione di un alcalo con gli ossidrilici della cellulosa, con capacità emulsionanti, stabilizzanti e antisedimentativa.



In quest'ultima scheda si vuole sintetizzare quanto espresso precedentemente:

Preparare la tinta con le seguenti proporzioni:

- 100 parti di calce aerea.
- 40 parti di acqua lasciata riposare per un po' di tempo.
- 40 parti di carbonato di calcio molto fine.
- 20 parti di terra minerale naturale precedentemente stemperata.
- 5 parti di colla, di metilcellulosa.
- 3 parti di metacrilato

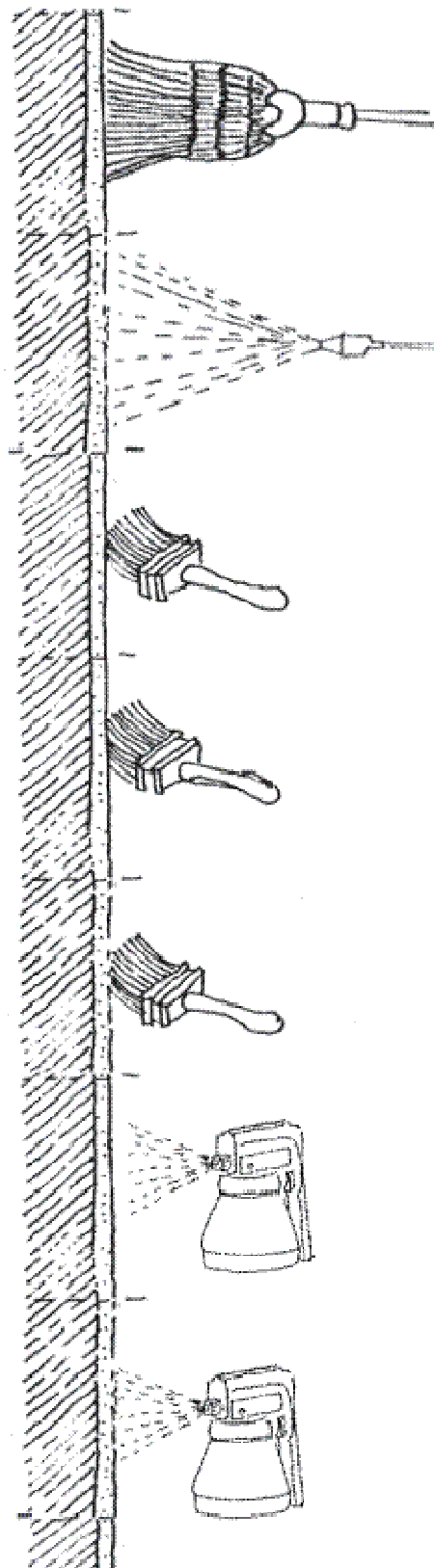
Prima di usare la tinta a calce, lasciata riposare per un po' di tempo, bisogna passarla attraverso un setaccio a trama fine per eliminare gli eventuali grumi, che possono rovinare l'uniformità della tinta.

Quindi operare nella seguente maniera:

- 1) Spolverare la superficie parietale.
- 2) Bagnare abbondantemente.
- 3) Stendere a seguire più mani di velature.
- 4) Una volta carbonatata la calce, in pratica 21 giorni dopo l'applicazione, si procederà alla protezione dell'intero apparato lapideo con due mani di silossani oligomerici, in grado di conferire alla superficie lapidea una barriera protettiva contro l'infiltrazione di acqua e contro gli aggressivi chimici dell'atmosfera.

La presente fase operativa prevede:

l'applicazione del prodotto sulle superfici da trattare fino a impregnazione con l'impiego di irroratori a bassa pressione (2 - 3 bar). L'impregnazione dovrà essere omogenea; solitamente sono sufficienti una o due mani di prodotto "bagnato su bagnato" per supporti di media porosità. Le superfici devono essere pulite ed asciutte e non devono essere riscaldate o soleggiate durante il trattamento né devono essere gelate.



In questo capitolo si vuole dare degli indirizzi, soprattutto pratici, per il restauro degli apparati lapidei. Le tecniche esecutive illustrate comunque rispettano gli indirizzi generali delle attuali teorie del restauro, che si possono identificare nella salvaguardia del trascorrere del tempo, nell'intelligibilità dell'intervento e nell'impiego di sostanze sicuramente reversibili. In pratica, le tecniche esposte vogliono creare i presupposti per interventi che non "rifacciano" gli apparati lapidei storici, ma siano in grado di rispettare l'immagine delle superfici esterne dell'area storica giunte fino a noi. Particolare attenzione è stata data ai metodi operativi della pulitura. La pulitura è intesa come operazione che punta a rimuovere i depositi, gli strati e le pellicole dalle superfici dei manufatti, ed è chiaro che le tecniche riguardanti tale settore hanno in comune due/tre aspetti caratterizzanti: le superfici come campo di applicazione, la rimozione di sostanze estranee come mezzo dell'azione pulente e la conservazione come obiettivo generale e al tempo stesso specifico.

Detto in questi termini il problema delle puliture sembrerebbe molto chiaro, ma le cose non sono così semplici: perché il degrado subito da una qualsiasi superficie è cosa ben diversa da quello che intacca una superficie di una pietra scolpita o semplicemente lavorata e posta in opera. Anche se sotto il profilo chimico-fisico le due cose sembrerebbero uguali, dal punto di vista del restauro le cose sono diverse: ciò che è messo a rischio in una pietra lavorata è anche, come detto, testimonianza di storia e cultura.

La superficie, che i restauratori devono conservare, è intesa, in architettura, come interfaccia tra la materialità del costruito e lo spazio in cui ci muoviamo, assumendo il significato di "facies", con valore di forma esteriore, aspetto, figura, apparenza. Cosa, come e quanto togliere di questa superficie in fase di restauro? La questione è delicata e più svariati sono i punti di vista in merito. Alla comune tentazione di raggiungere e disgelare la *facies* originaria, si oppone il fatto che ogni strato coprente è a sua volta originario - è cioè una superficie intenzionalmente realizzata per configurare l'opera, tanto quanto le precedenti o le successive - e



L'impiego di acqua nebulizzata, mediante spruzzatore manuale, associato all'azione meccanica di spazzole o pennelli risulta essere ancor oggi il sistema più usato nei cantieri di restauro.

Esso viene impiegato soprattutto per lavori di finitura, al termine di interventi che hanno richiesto l'adozione di una o più tecniche di pulitura ad azione generalizzata, su ampie superfici. Tuttavia, l'uso dello spruzzatore manuale, è ancora indispensabile per la pulitura di piccole superfici, specie nei sottosquadra e nelle zone difficilmente raggiungibili con altre tecniche.

Il sistema si basa sull'impiego di comuni spruzzatori manuali, dotati di dispositivo di vaporizzazione, che permettono di operare localmente anche negli anfratti più reconditi, ed è accompagnato dalla prudente azione meccanica di spugne e di spazzole di saggina o di fibre di altro materiale organico.

L'eliminazione dei depositi carbonatici avviene attraverso preventivo ammorbidimento con l'acqua ed è completata da una blanda spazzolatura manuale, evitando azioni energiche, soprattutto nelle zone riparate o di difficile accesso, ove non è possibile accertare la condizione dei substrati lapidei.

Si deve privilegiare l'impiego di spazzole e pennelli con fibre morbide di materiale organico; privilegiando l'uso di spugne e di tamponi di cotone opportunamente innestati su bastoncini di legno.

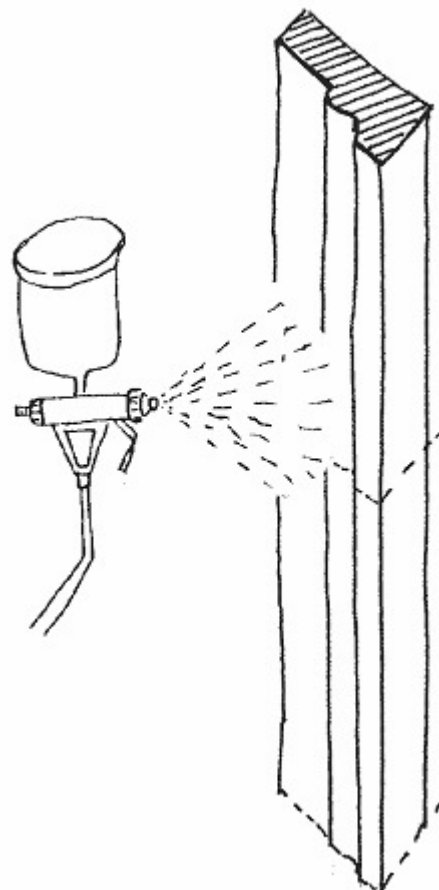
Va evitato il ricorso a bruschini con fili metallici, nonché l'uso di raschietti o spatole di metallo, punteruoli, carte o pietre abrasive.



La pulitura per mezzo di spray d'acqua associato al vapore è un metodo che sta lentamente prendendo piede. L'impiego più frequente della tecnica è riservato ad edifici comuni, a superfici lisce ed estese. Non è consigliabile, al contrario, servirsene per interventi su paramenti di particolare pregio. E' doveroso sottoporre preliminarmente a test di controllo le superfici da trattare, allo scopo di accertare la capacità della pietra di sopportare lo sbalzo termico generato dal vapore, poiché la presenza di fenomeni di alterazione della pietra potrebbe compromettere l'integrità della superficie.

Questo metodo, associando lo spray al getto di vapore, riduce, in ogni caso, la quantità d'acqua normalmente necessaria per portare a termine una generica idropulitura, e nel contempo attenua la brusca variazione di temperatura prodotta dal vapore sulla superficie delle pietre. Perciò lo spray d'acqua è utilizzato unicamente per ottenere un generale ammorbidimento dei depositi carbonatici, mentre l'azione fisica prodotta dal getto di vapore e, in parte, dalla temperatura favoriscono il distacco della crosta dalla superficie lapidea. La tecnica permette di ridurre considerevolmente il volume di liquido richiesto per un intervento eseguito unicamente mediante spray d'acqua, e mantiene sotto controllo il calore generato dal getto di vapore.

Generalmente, lo spray è fornito di un'idropulitrice o di un impianto a ugelli fissi, mentre il vapore è prodotto da un boiler e indirizzato sulla superficie per mezzo di una lancia metallica.



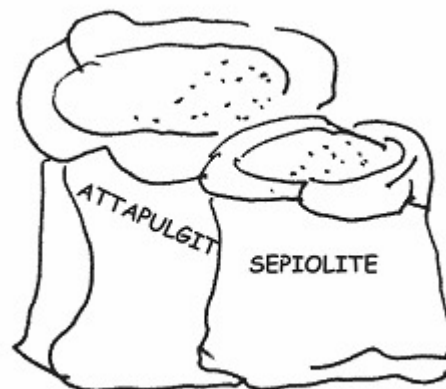
Uno dei metodi di pulitura molto usati, per apparati lapidei finemente lavorati o impregnati di sali solubili, è quello che si avvale dell'impiego di speciali argille adsorbenti quali la sepiolite, l'attapulgit ed, in minor misura, la bentonite.

L'attapulgit deriva il suo nome da Attapulgis una città statunitense ove si trovano i giacimenti più importanti.

La sepiolite, invece, è un minerale di origine secondaria, noto anche col nome di "schiuma di mare": è di colore bianco-grigiastro e la composizione chimica, al pari dell'attapulgit, è quella caratteristica dei silicati idrati di magnesio, vale a dire dei minerali a struttura lamellare in grado di esercitare una forte azione adsorbente e di impregnarsi di soluzioni acquose, oli o altri liquidi in rapporto al loro peso: un chilogrammo di attapulgit, ad esempio, può assorbire un chilogrammo e mezzo di acqua senza rigonfiarsi e, di conseguenza, senza variare il volume occupato a secco.

Il fango che si ottiene mescolando l'argilla con l'acqua esercita sulle superfici un'azione di tipo fisico: l'elevata capacità adsorbente delle argille agevola il richiamo verso l'esterno degli ioni dei sali solubili presenti all'interno della struttura porosa dei materiali lapidei; favorisce l'estrazione delle sostanze grasse e/o oleose; prolunga l'azione solvente dell'acqua facilitando con la dissoluzione dei leganti di natura organica che cementano depositi e croste nere.

In questo modo, l'azione di pulitura vera e propria è esercitata dall'acqua, mentre il fango duttile e adesivo, garantisce il contatto tra il liquido e la superficie, ed esalta l'azione pulente dilatando i tempi di interazione tra il mezzo solvente (l'acqua, appunto) e i depositi da rimuovere. La permanenza in sito dell'impacco agevola la dissoluzione del gesso, delle croste nere e dei leganti di natura organica, assorbiti dalle argille in fase liquida o solubilizzata.



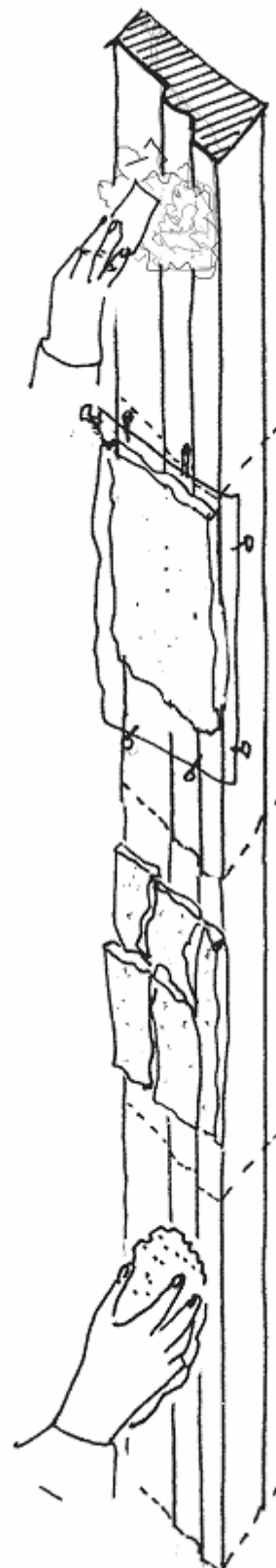
Nella maggior parte dei casi l'intervento con le argille adsorbenti non richiede personale altamente specializzato. Infatti, per la preparazione dell'impasto, ove è preferibile utilizzare acqua deionizzata o distillata per aumentare il potere solvente, si mescolano, per mezzo di un agitatore meccanico, le argille all'acqua per formare un fango pastoso, tale da poter essere spalmato a pennello o a spatola in spessori variabili da uno a tre centimetri. Per depositi consistenti o durante la stagione calda, è consigliabile applicare sull'impacco dei teli di nylon per mantenere l'argilla umida, rallentando così la velocità di evaporazione e favorendo il rammollimento e la solubilizzazione dei depositi carbonatici.

L'impacco va lasciato in loco per intervalli variabili tra le 48 ore e più giorni, o addirittura settimane, in rapporto al tipo e all'entità dei depositi e alle caratteristiche della superficie da pulire. Si deve evitare la rimozione del fango ancora umido, per non interrompere lo scambio ionico ancora attivo tra argilla e prodotti di alterazione sedimentati in superficie.

La rimozione deve avvenire in presenza di poltiglia ben essiccata mediante lavaggio con spugne ed ammorbidendo la superficie con spruzzi d'acqua.

Se i depositi sono particolarmente spessi e consistenti, l'impacco può essere ripetuto a intervalli variabili dalle poche ore a una settimana.

Il numero degli impacchi necessari deve essere attentamente valutato per evitare spiacevoli inconvenienti quali, ad esempio, eccessiva sbiancatura del materiale.



Nel caso di presenze di croste nere particolarmente tenaci o in presenza di prodotti proteici, soprattutto usati nell'Ottocento, gli impacchi di argille adsorbenti precedentemente illustrati possono essere additivati con carbonato di ammonio.

Il carbonato di ammonio esercita un'efficace azione desolfatante e consolidante, ed è capace di portare in soluzione la sostanza da rimuovere, per effetto di una reazione chimica. La sua azione, infatti, consiste nell'ammorbidire e rigonfiare la sostanza da eliminare, in modo tale da differenziarla e staccarla dal supporto a cui è ancorata.

In alternativa alle argille adsorbenti si prepara una miscela con pasta di cellulosa (chiamata anche pasta di legno) fino a ottenere un impasto idoneo rispetto alla capacità adsorbente della superficie da pulire, determinata eseguendo opportuni saggi preliminari; si aggiunge poi una quantità di carbonato di ammonio solido pari circa a $1/3$ del peso dell'impasto e si mescola il tutto fino a ottenere una miscela omogenea.

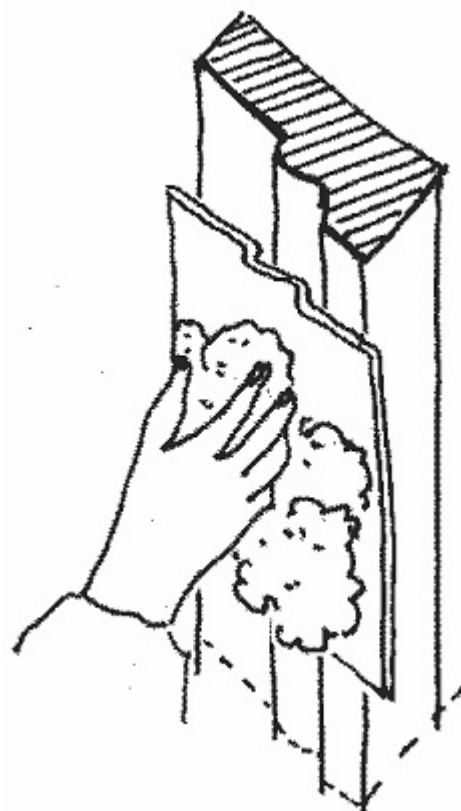
Preparata la miscela, è preferibile lasciarla riposare per almeno un giorno, affinché abbia maggior effetto.

Sulla porzione di superficie da pulire, si stende quindi con un pennello bagnato in acqua deionizzata un foglio di carta giapponese, al fine di evitare danni meccanici al manufatto.

In seguito, si applica l'impacco stendendolo con le mani, partendo dall'alto verso il basso, facendo attenzione a farlo aderire bene alla superficie.

I tempi di applicazione degli impacchi variano sensibilmente da caso a caso: a volte sono necessari tempi minimi, altre volte intervalli piuttosto lunghi (anche 24 ore). Perciò è opportuno eseguire adeguate prove.

L'impacco si toglie facendo leva sulla carta giapponese frapposta e quindi si lava la superficie, eliminando tutto il materiale estraneo rigonfiato e sollevato.



In questi ultimi tempo ha preso sempre più piede il consolidamento degli apparati lapidei per mezzo di prodotti impregnanti e protettivi, costituiti da una miscela di esteri etilici di silice in solventi organici a forte penetrazione, atti a ricostruire la struttura minerale della pietra, con apporto di silice strutturale, dove essa si presenta disaggregata.

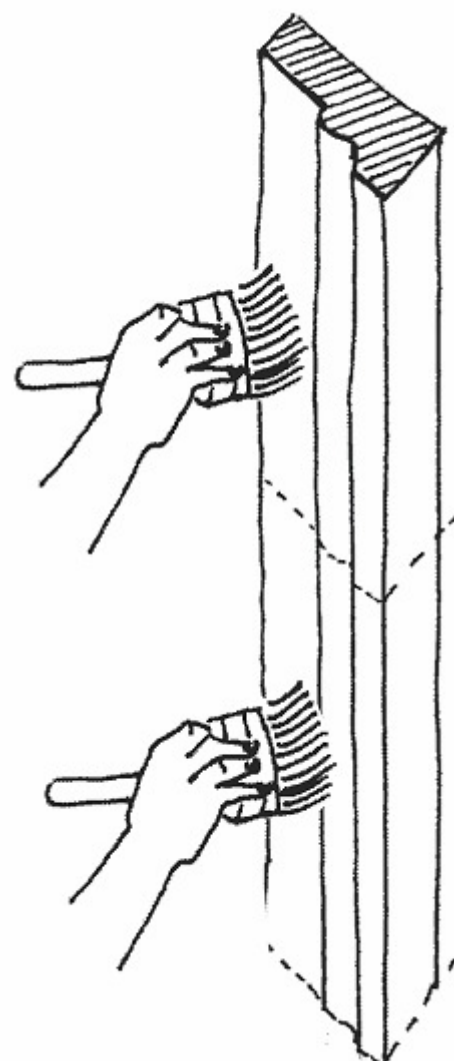
L'impregnazione si basa sul principio fisico della capillarità, cioè sulla proprietà che hanno i fluidi in genere, e i liquidi in particolare, di penetrare naturalmente, per adesione, entro lo spazio intercluso tra due pareti molto vicine di una cavità.

Per favorire la penetrazione del prodotto consolidante all'interno del manufatto, è opportuno unire, al momento della stesura, un catalizzatore che ne consentirà la polimerizzazione all'interno del materiale trattato.

La presente fase operativa prevede:

- la superficie da trattare assorbente, asciutta e pulita.
- la temperatura compresa tra + 10°C e + 30°C.
- la non esposizione delle superfici da trattare all'irraggiamento del sole né l'applicazione del consolidante su superfici riscaldate dai raggi solari.
- l'impregnazione, per evitare la formazione di corteccia e strati di discontinuità, del materiale lapideo con il prodotto fino a saturazione della sua assorbenza.

Si raggiunge questo risultato applicando ripetutamente il prodotto a distanza di 5-15 minuti, a spruzzo mediante irroratori a bassa pressione (0,5 bar max), a pennello o con spugne.



Nel caso in cui l'apparato lapideo da restaurare presenti sbrecciature e lacune, è doveroso intervenire ad integrare le parti mancanti. Ciò non per motivi estetici, ma per meglio difendere il manufatto dagli agenti atmosferici. In pratica, la tassellatura ha lo scopo di far defluire meglio l'acqua incidente, che è il principale medium per la formazione delle croste nere, devastanti per le rocce carbonatiche. L'integrazione delle parti mancanti dovrà comunque rispettare i criteri del restauro, che sanciscono l'intelligibilità dell'intervento, senza incidere nella struttura giunta fino a noi. Ciò significa, che risulta oltremodo superata, in quanto estremamente invasiva, la tecnica impiegata un tempo di operare tassellature che venivano incastrate nel manufatto originario attraverso incastri a coda di rondine, dopo aver "tagliato" il manufatto storico. Al giorno d'oggi, fermo restando la necessità di una preventiva ed approfondita considerazione sull'opportunità o meno dell'inserimento del tassello lapideo, sta prendendo piede un metodo che prevede la costruzione del tassello - impiegante materiali aventi la stessa natura e cromia dell'originale e lavorato con le medesime tecniche esecutive - senza manomissione del particolare lapideo. In pratica, il tassello viene lavorato sia esternamente, per riproporre le forme e le dimensioni del manufatto originale, sia internamente, in modo che la superficie interna sia in grado di aderire perfettamente alla lacuna.

Per far combaciare le due parti si è soliti realizzare un calco in gesso o in silicone per poter poi "scolpire", per mezzo del pantografo, la convessità desunta in negativo dal calco. Questo tassello viene applicato alla parte originale per mezzo di barrette in vetroresina dopo aver praticato con il trapano due fori, sia nel tassello sia nel manufatto originale, di diametro leggermente superiore alla barra, in modo da poter inserire resine epossidiche in grado di fermare le barre.



Quando è necessario effettuare integrazioni al manufatto lapideo, senza intraprendere la strada della tassellatura, si può intervenire per mezzo di stuccature che prevedono l'impiego di malta di calce e come inerti polveri di marmo della stessa natura del materiale lapideo da riparare in modo da ottenere una cromia del tutto simile alla pietra.

Per attuare l'integrazione in stucco si opera nella seguente maniera:

1) Se si devono superare forti dislivelli è opportuno creare un'armatura posizionando barrette di vetroresina all'interno della pietra. Si effettuano dei fori con il trapano lievemente maggiori del diametro della barra e si fissano con iniezioni di resine epossidiche.

L'armatura, che può essere ulteriormente armata sempre con fili in vetro resina o in acciaio, deve avere una sporgenza lievemente inferiore al profilo della pietra che necessita di integrazione.

2) Stendere per mezzo della cazzuola uno strato di malta a base di calce aerea e polveri di marmo opportunamente selezionati che nei primi strati dovranno avere una grana media.

3) Nel caso in cui la pietra presenti delle modanature da ricostruire è opportuno prepararsi un modine in lamiera metallica avente, in negativo, lo stesso sviluppo.

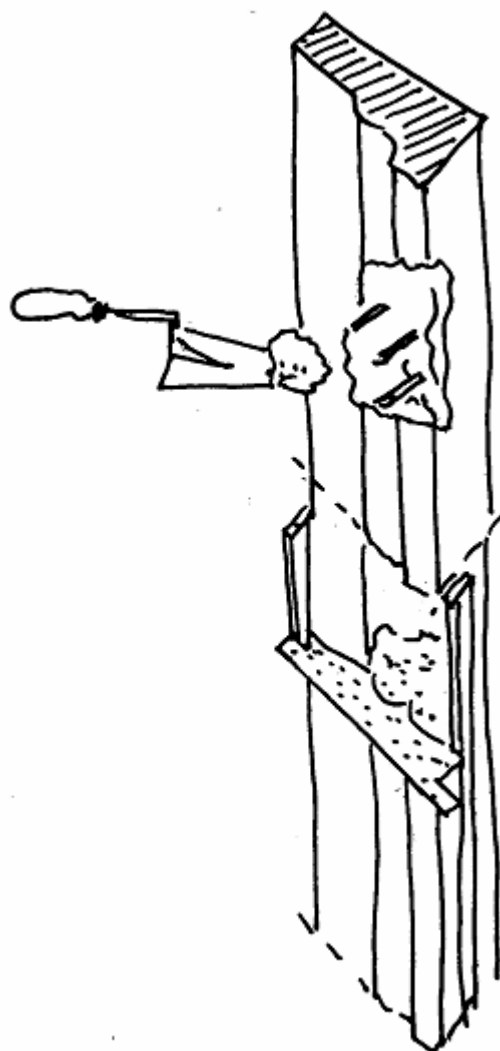
4) Far scorrere sui regoli precedentemente fissati al muro il modine incorporato in un attrezzo di legno preparato fuori terra.

5) Aggiungere con la cazzuola la malta composta da calce idraulica e grassello e sabbia fine nelle parti mancanti.

6) Spruzzare di tanto in tanto acqua con un nebulizzatore.

7) Passare e ripassare con il modine finché la modanatura ha preso forma.

8) Rifinire la modanatura per mezzo di spatoline.



Su tutti gli apparati lapidei, alla fine del restauro, è invalsa la prassi di proteggerli dalla penetrazione dell'acqua, il principale agente di degrado insieme ai composti inquinanti presenti nell'atmosfera.

Con gli attuali protettivi si è superato il concetto di riempire gli spazi accessibili all'acqua, come avveniva con le resine acriliche, privilegiando la riduzione dell'idrofilia dei capillari e della superficie esterna. Questa protezione chimico-fisica consiste pertanto nell'applicazione sulla pietra di un film di sacrificio che separa il materiale dall'ambiente.

I prodotti maggiormente usati sono gli *alchilalcolossilani*, monomeri a diverso grado di polimerizzazione, e i *polisilossani* che costituiscono le resine silconiche propriamente dette.

Quest'ultimi, una volta evaporato il solvente con cui sono veicolati (ad es. *toluene*, *xilene*), formano un film regolare che si deposita sulle pareti del capillare senza "agganciarsi" a esse, proprio in virtù del fatto che, trattandosi di sostanze già polimerizzate, non sono in grado di formare ulteriori legami chimici all'interno della pietra; il che, se da un lato significa meno adesione, dall'altro rende il prodotto maggiormente reversibile.

La protezione dell'intero apparato lapideo avviene con due mani di silossani oligomerici, bagnato su bagnato", fino a impregnazione con l'impiego di irroratori a bassa pressione (2 - 3 bar).

Le superfici devono essere pulite ed asciutte e non devono essere riscaldate o soleggiate durante il trattamento né devono essere gelate.

