

## GUIDA AL RESTAURO

Il presente elaborato, che abbiamo denominato Guida pratica al restauro di facciata, deve essere inteso come una serie di appunti, relativi alle tecniche e tecnologie locali tramandate oralmente dai maestri muratori e verificate direttamente in cantiere o derivanti da esperienze compiute, ad iniziare dal 1982, nell'ambito del corso di "Tecniche di restauro delle facciate" presso l'Accademia di Belle Arti "G.B. Cignaroli" di Verona e per quanto riguarda la realtà senese, sperimentate nel 1989, durante l'elaborazione del Piano del Colore e del Decoro delle facciate del centro storico di Siena, presso il laboratorio Fontebranda della stessa città. La guida è perciò l'estratto di una serie di esperienze condotte presso le due istituzioni sopraccitate e riassunte, a suo tempo, in una pubblicazione "Antiche ricette di pittura murale" del 1984, ripresa nel 1987 dell'edizioni Cierre di Verona, e vuole pertanto essere solo un punto di riferimento pratico per le operazioni di restauro di facciata. Tale guida nasce principalmente dalla constatazione che oggi le maestranze non sono più capaci di intervenire sugli antichi manufatti. I muratori infatti non sanno più formare la malta per intonaci secondo le antiche tecniche, che impiegano quasi sempre i materiali che si trovano sul posto, in modo da ottenere, in combinazione con le terre minerali naturali del luogo, come abbiamo spiegato nella relazione illustrativa della tavolozza dei colori, un vibrante rapporto cromatico, che vedeva addensarsi e splendere sulle facciate degli edifici i colori sfumati e confusi delle terre circostanti.

*Insomma, oggi ci troviamo di fronte ad operatori che quasi mai concepiscono questi lavori come restauro, abituati da anni alla più completa anarchia.*

*La critica va estesa anche a molti progettisti, i quali, dopo anni di disaffezione per le tecnologie del passato, non sono più a conoscenza della cultura materiale che in questo momento dovrebbe divenire occasione e supporto per un riordino ed un recupero critico del presente. Infatti, fino ad una trentina di anni fa era ancora possibile per un progettista, una volta terminati gli studi, apprendere gli studi di quella che chiamiamo cultura materiale, direttamente in cantiere ove il capomastro, figura ormai mitica, ne era il docente.*

*Ora, mancando in cantiere questa figura, pensiamo che uno dei compiti del direttore dei lavori, sia anche quello di trasmettere le tecnologie edilizie, da qui la giustificazione dell'estensione della presente guida, che non provochino problemi di rigetto al manufatto architettonico. Ci piace parlare di rigetto, perché siamo convinti che il manufatto architettonico si comporti come il corpo umano ed ogni intervento di restauro debba quindi essere ispirato a criteri simili a quelli del medico chirurgo. Criteri insomma che non debbono violentare il manufatto con il trapianto di corpi estranei che prima o poi vengono naturalmente espulsi.*

*Vediamo infatti che quanto sopra esposto è estensibile agli intonaci cementizi e plastici, dei quali*

*ora cerchiamo di analizzare meglio le caratteristiche. Gli intonaci cementizi, ai quali si attribuisce generalmente grande resistenza meccanica (circa 300 Kg/cm<sup>2</sup> contro la decina di kg/cm<sup>2</sup> della malta di calce aerea) ha di fatto una resistenza relativa.*

*Infatti, il cemento è composto da elementi che si comportano non tutti col medesimo tempo di idratazione ed in particolare l'alluminato tricalcico provoca un notevole innalzamento della temperatura della massa cementizia, causando così contrazioni variamente distribuite che portano alla fessurazione della massa, le cosiddette cavillature. Lo stesso dicasi per le calce idrauliche artificiali o per le più recenti calce plastiche, in pratica dei veri e propri cementi Portland impoveriti.*

*Oggi poi in cantiere si è soliti mescolare al cemento non più calce aerea, per aumentare la lavorabilità, ma calce idrauliche artificiali, ottenendo così una presa più rapida, ma perdendo logicamente in plasticità. Anche questi intonaci presentano quasi sempre pericolosi fenomeni di fessurazione generalizzata, attraverso la quale l'acqua piovana pian piano filtra nella muratura.*

L'acqua assorbita dalla muratura, composta quasi sempre da materiali porosi, tende a fuoriuscire, ma trovando un intonaco impenetrabile esce solamente in minima parte attraverso le fessurazioni, le quali si allargano, si approfondiscono e fanno sorgere al loro interno caratteristici rigonfiamenti e distacchi di materiale. Il fenomeno è accentuato dal fatto che la vecchia muratura è quasi sempre impregnata di umidità intrinseca, la quale necessariamente deve fuoriuscire e, trovando una superficie impermeabile, non è in grado di evaporare e forma una specie di soluzione la quale diminuisce la coesione degli strati che a lungo andare si staccano e cadono. Inoltre dobbiamo rilevare che gli intonaci cementizi per essere stesi necessitano della demolizione degli intonaci sottostanti. Infatti, se a strati inferiori di malta di debole resistenza, come quella della calce, si sovrappongono strati più forti come quelli di malta di cemento, si hanno sempre fenomeni di dilatazione con differenti ritiri e conseguenti stacchi della parte superiore da quella sottostante o addirittura di tutti gli strati.

*Questo modo di operare ha portato alla distruzione di un'enorme quantità di intonaci coevi all'architettura semplicemente colorati e purtroppo anche a demolizioni di intonaci finemente dipinti.*

*In questa guida, si sono presi in considerazione solo quattro aspetti ed in particolare:*

- *la prima parte riguarda l'intonaco*
- *la seconda l'affresco,*
- *la terza la tinteggiatura a calce,*
- *la quarta l'indagine stratigrafica.*

---

**MALTA**

**1.0**

---

## **MALTA**

**1.1**

*La mescolanza o l'impasto di legante con acqua o di legante con acqua e sabbia, prende il nome di MALTA.*

*Il rapporto tra i componenti è di grande importanza e va studiato in relazione alle particolari esigenze pratiche e statiche.*

*La malta prende il nome del legante presente nell'impasto e si avranno perciò:*

*MALTA DI CALCE o MALTA COMUNE*

*MALTA DI CALCINA termine volgare ancora in uso nei cantieri per il semplice motivo che la calce è stata per secoli l'unico legante delle malte.*

*MALTA DI CALCE IDRAULICA NATURALE*

*MALTA DI CALCE IDRAULICA ARTIFICIALE*

*MALTA DI CEMENTO*

*Il legante trasferisce alle malte le sue caratteristiche di presa ed indurimento, e in relazione al legante usato avremo:*

- 1) MALTE AEREE che fanno presa ed indurimento solo all'aria*
- 2) MALTE IDRAULICHE che fanno presa ed indurimento anche sott'acqua.*

*Oltre al legante nelle malte sono presenti anche gli INERTI o AGGLOMERATI che hanno lo scopo di frenare il fenomeno del ritiro e riducono le possibilità di crepe.*

*Sono: Sabbia, Polvere di marmo.*

*Il rapporto tra legante ed inerte è di grandissima importanza e va studiato di volta in volta.*

*Contrariamente a quanto si potrebbe pensare, un eccesso di legante non sempre fornisce la malta migliore.*

*In relazione al quantitativo di materiale legante presente nell'impasto le malte si distinguono:*

**1) MALTE MAGRE O Povere**

*queste malte si ottengono quando il legante non risulta sufficiente a riempire i vuoti esistenti fra i granuli dell'inerte.*

*Questa malta è perciò poco resistente e durevole.*

**2) MALTE GRASSE**

*Queste malte si ottengono quando il legante riempie i vuoti dell'inerte in maniera leggermente superiore al dovuto.*

**3) MALTE MOLTO GRASSE O RICCHE O FORTI**

*Queste malte si ottengono quando il legante è usato in notevole quantitativo rispetto all'inerte.*

*In questo caso, come in minor misura nel caso precedente la malta è resistente ma presenta una volta asciutta, una superficie con fessurazioni, dovute al fenomeno del ritiro, che compromettono col tempo la resistenza.*

**4) MALTE BASTARDE**

*Queste malte si ottengono usando più legante per ottenere particolari requisiti di idraulicità, plasticità e resistenza.*

---

## **INERTI E AGGLOMERATI**

**1.3**

*Gli inerti, come già accennato, sono sabbia, polvere di marmo, laterizi pestati e pozzolana ecc.*

*Secondo L. B. Alberti nel cap. XII del libro dell'architettura la sabbia è:*

*“costituita da frammenti minutissimi derivati dal frazionamento di pietre più grosse e può essere di tre tipi: di cava, di fiume, di mare...”*

*La sabbia marina si secca con difficoltà, è solubile a cagione della salsedine, sicché si inumidisce molto facilmente e scorre via: quindi male sopporta i pesi e non dà affidamento alcuno...*

*Sarà ottima nel suo genere quella sabbia che, strofinata o stretta nel pugno, stride: e quella che, raccolta in una veste candida, non la macchia né vi lascia residui di terra. Invece non sarà buona una sabbia morbida e non ruvida al tatto e simile al terreno fangoso per odore e colore; o quella che abbandonata nel terreno, presto si copre d'erba. Del pari non sarà buona una sabbia che sia rimasta a lungo ammucchiata all'aperto, esposta al sole, alla luna o alle brinate; giacché si riempie di terra e si scompone, diventando bensì adattissima a produrre arbusti e fichi selvatici, ma non certo a farne costruzioni”.*

*Secondo il D.M. 3/6/1968 la sabbia tipo deve essere a granuli tondeggianti silicea, esente da sostanze organiche e proveniente dal lago di Massaciuccoli in provincia di Lucca.*

---

## **INERTI E AGGLOMERATI**

**1.4**

*La sabbia secondo la granulometria si divide in:*

- 1) SABBIA FINE che serve per intonaci lisci con i granuli da 0 a 0.5 mm.*
- 2) SABBIA MEDIA che serve per intonaci grezzi e per murature con i granuli da 0.5 a 5.2 mm.*
- 3) SABBIA GROSSA che serve per intonaci rustici e per murature con i granuli da 2 a 5 mm.*

*La granulometria si ricava facendo passare la sabbia in una serie di setacci con fori di diverso diametro.*

*L'operazione può essere manuale o meccanica.*

*- La sabbia più usata, soprattutto per gli intonaci è quella del letto dei fiumi, purché sia lavata, infatti la presenza di impurità potrebbe influire in senso negativo sulla resistenza della malta, provocando seri inconvenienti come fioriture e fessurazioni.*

*- Si può incontrare ottima sabbia sotto la superficie del suolo, a varie profondità in banchi di maggiore o minore spessore, depositate da remote alluvioni, i cui requisiti non sono inferiori a quelli della sabbia ricavata dai fiumi, la quale può contenere materie organiche dannose.*

*- La sabbia prodotta dalla frantumazione delle rocce, è usata, ma deve essere sottoposta a lavaggio, perché esce dai frantoi mista ad una polvere di roccia finissima che deve essere eliminata perché riempirebbe gli spazi che devono essere occupati dal legante, rendendo così la malta poco resistente. La sabbia locale abitualmente impiegata è la polvere di tufo, ottenuta dalle lavorazioni di cava per l'estrazione di blocchi di tufo.*

*L'acqua della malta ha la stessa importanza del legante e dell'inerte, sia per la qualità sia per la quantità impiegata nell'impasto.*

*Infatti le acque torbide contengono argille oltre a sostanze organiche che non permettono all'alluminio e al calcio dei leganti di reagire nella fase di presa e di indurimento. Le acque stagnanti invece contengono soprattutto gas che sono inibitori chimici dei fenomeni di presa.*

*Le acque di rifiuto sono sempre da evitare perché contengono residui oleosi o zuccherini.*

*La migliore acqua è sempre quella potabile. Infatti anche l'acqua piovana e l'acqua distillata sono nocive perché, essendo prive di sali solubilizzano la calce impoverendo il legante.*

*La temperatura ottimale dell'acqua è di 14°-20°C. L'acqua usata moderatamente calda favorisce il fenomeno della presa.*

*Nell'impasto della malta deve essere tenuto in gran conto il rapporto tra legante ed acqua, poiché a tale rapporto è legata la resistenza della malta. Pertanto bisogna fissare la quantità di acqua di volta in volta secondo le esigenze pratiche, anche se esiste un rapporto ottimale per favorire "L'IMPASTO NORMALE".*

*La maggior o minore quantità di acqua provoca queste conseguenze:*

- + acqua dà maggior lavorabilità ma minor resistenza*
- acqua dà minor lavorabilità ma maggior resistenza.*



*La calce si ottiene dalla cottura in speciali forni, alla temperatura di 800°-900°c di una roccia sedimentaria, largamente diffusa in natura: LA PIETRA CALCAREA.*

*La pietra calcarea è costituita, oltre che da una notevole quantità di carbonato di calcio, anche da altre sostanze come il carbonato di magnesio e l'argilla.*

*Se la pietra calcarea contiene una quantità inferiore al 5% di argilla, dopo la cottura si ottiene la calce viva e dopo lo spegnimento la calce aerea.*

*La calce aerea pertanto si ottiene dalla cottura o calcinazione in speciali forni della roccia calcarea.*

*Con la cottura si ha la decomposizione del carbonato di calcio in ossido di calcio e anidride carbonica che volatilizza allo stato gassoso, mentre rimane il carbonato di calcio anidro, che ha l'aspetto di zolle leggere e prende il nome di calce viva.*

*La calce viva, bagnata in acqua, per la grande affinità, l'assorbe avidamente, si riscalda enormemente, facendo evaporare l'acqua, si screpola, si gonfia e aggiungendo ancora acqua si trasforma in idrato di calcio che si presenta come una poltiglia di colore bianco, fina, morbida e gelatinosa che si denomina calce spenta o GRASSELLO o calce aerea, poiché mescolata con sabbia e acqua forma una malta che fa presa solo all'aria. Prova ne sia che alcune scoperte archeologiche hanno portato alla luce parti di intonaco che non aveva iniziato il processo di presa perché interrato.*

---

## **CALCE AEREA**

**1.7**

---

*La calce aerea, secondo il cosiddetto RENDIMENTO o RESA*

*IN GRASSELLO, che è il rapporto del volume del grassello, misurato in metri cubi per il peso iniziale della calce viva espresso in tonnellate si divide in:*

#### **CALCE GRASSA**

*Si ottiene dalla pietra calcarea dove il carbonato di magnesio ed altre sostanze estranee sono presenti in quantità inferiore al 10%.*

*La presenza di queste sostanze abbassa il rendimento in grassello.*

*Le norme italiane in materia prevedono che tale rendimento sia 2 mc/t (R.D. 16/11/39 n. 2231).*

*Questa calce in cantiere è preferita per la migliore adesività.*

#### **CALCE MAGRA**

*Si ottiene dalla pietra calcarea dove il carbonato di magnesio e le altre sostanze estranee sono presenti in quantità superiori al 10%.*

*Il rendimento in grassello deve essere 1,5 metri cubi per tonnellata.*

*Un tempo si spegneva la calce viva in cantiere, scavando una fossa dove era raccolta la calce spenta.*

*Le zolle di calce erano disposte in un truogolo o bagnolo ed innaffiate gradualmente. La quantità d'acqua occorrente è di 180-250 l/q per calci grasse, 150-180 l/q per calci magre.*

*Poca acqua dà la CALCE BRUCIATA non utilizzabile.*

*Troppa acqua dà la CALCE ANNEGATA poco adesiva.*

---

### **METODO DELLO SPEGNIMENTO DELLA CALCE VIVA**

---

**1.8**

*La calce molto avida di acqua si scalda, si gonfia e si sgretola*

*diventando una poltiglia che viene passata attraverso una griglia, per trattenere le impurità e le parti non spente, nella fossa.*

*L'abilità di un buon bagnatore, si verifica dai residui che questa lascia sul truogolo a estinzione completamente avvenuta e dopo che la calce liquida o LATTE DI CALCE è colata attraverso la griglia nella fossa. Se lascia un eccesso di grani vuol dire che è stata male estinta e questo per imperizia dell'operaio.*

*Se la calce non si dissolve completamente lasciando dei pezzi pietrosi vuol dire che conteneva delle parti mal cotte.*

*Le fosse si predisponavano in numero di tre, con due truogoli:*

- una per la colatura della giornata*
- una seconda a disposizione per il raffreddamento*
- una terza conteneva calce già raffreddata che aveva estinto tutte le particelle vive, in pratica che aveva già compiuto tutto il processo di idratazione.*

*La reazione chimica che avviene nello spegnimento è:*

*CaO (ossido di calcio) + H<sub>2</sub>O (acqua) = C(OH)<sub>2</sub> cioè idrato di calcio.*

*Il processo di idratazione avviene in un periodo abbastanza lungo che la legislazione in materia prevede da tre a sei mesi per gli intonaci, durante questo periodo il grassello viene ricoperto da 20-25 cm di sabbia. Per i Romani il tempo di stagionatura raggiungeva anche tre anni. Oggi si è del parere che la calce lasciata in idratazione per lungo tempo perda alcune delle sue capacità adesive.*

---

## **GRASSELLO E CALCE IDRATA**

---

**1.9**

*Si chiama GRASSELLO la calce spenta (idrata) e grassa, cioè*

*ottenuta dalla cottura di pietra calcarea con sostanze diverse dal carbonato di calcio inferiori al 10%.*

*Oggi poichè non si compiono più in cantiere le opere di spegnimento della calce viva, il grassello è venduto in commercio in sacchi di plastica allo stato semiliquido dove deve essere stampigliato in maniera visibile il nome dello stabilimento produttore.*

*Purtroppo la legislazione non prevede che sia stampigliato sul sacco il periodo di invecchiamento. Spetta pertanto al fruitore scegliere in base all'esperienza, il grassello che soddisfa di più le varie esigenze operative. Diluendo il grassello, che è una poltiglia di colore bianco, fina, morbida, dall'aspetto gelatinoso, fino ad ottenere uno sciroppo denso si riottiene il LATTE DI CALCE che serve per la pittura a calce.*

*Gli stabilimenti o fornaci di produzione della CALCE VIVA eseguono anche il suo spegnimento con trattamento speciale. Dopo la cottura le zolle di pietra calcarea vengono frantumate e trattate con una quantità di acqua strettamente necessaria alla idratazione e successivamente macinate finemente. Si ottiene così la CALCE IDRATA IN POLVERE che è venduta in sacchi di carta sigillati di 33,3 Kg. Questi sacchi devono essere conservati in locali bene asciutti ed aerati. Sul sacco deve essere impresso in maniera visibile l'indicazione dello stabilimento produttore e la specifica se trattasi di FIORE DI CALCE o CALCE IDRATA DA COSTRUZIONE.*

*La calce idrata da costruzione è un prodotto scadente rispetto al primo perchè contiene delle impurità, è quindi esclusa l'accettazione nelle comuni costruzioni.*

---

## **CALCE IDRAULICA**

**1.10**

---

*La calce idraulica si ottiene dalla cottura o CALCINAZIONE di pietre*

calcaree contenenti dal 6 al 22% di argilla. L'indice di idraulicità dato dal rapporto argilla calcare, divide la calce secondo un ordine decrescente di idraulicità.

- 1) CALCI DEBOLMENTE IDRAULICHE
- 2) CALCI MEDIAMENTE IDRAULICHE
- 3) CALCI IDRAULICHE
- 4) CALCI EMINENTEMENTE IDRAULICHE

Si può ottenere la calce idraulica anche artificialmente in stabilimento, eseguendo le seguenti miscele:

- Ca CO<sub>3</sub> (carbonato di calcio) + Argilla
- CALCE AEREA IDRATA + POZZOLANA
- CALCE AEREA IDRATA + LOPPA BASICA D'ALTOFORNO

La calce idraulica naturale ha un colore BEIGE.

La calce idraulica artificiale ha un colore GRIGIO.

Il processo di **CALCINAZIONE** come il processo di **IDRATAZIONE** della calce idraulica è identico a quello della calce idrata in fiore.

In commercio la calce idraulica è venduta in pacchi da 50 Kg. con impresso in modo indelebile il nome della ditta fabbricante e del relativo stabilimento produttore, nonché la specie del legante.

Le calce idrauliche iniziano la presa non prima di un'ora dall'inizio dell'impasto e la compiono non dopo 48 ore.

La presa è completamente stabilita dopo sei mesi.

---

## **CONFEZIONE DELLE MALTE**

**1.11**

La confezione delle malte può essere fatta a mano o a

*macchina con speciali impastatrici.*

*La confezione a mano eseguita da manovali su apposite piazzole con le pale è ormai da tempo abbandonata, salvo piccoli cantieri e per le piccole quantità quando non risulta economico approntare le macchine.*

*Ad ogni buon conto è opportuno ricordare che una buona malta si ottiene, oltre che dalla qualità dei singoli elementi, dall'opportuno rapporto di quantità e dall'intima mescolanza degli elementi stessi.*

*Un tempo si raccomandava di mescolare la malta un giorno ed una notte. Oggi senza voler raggiungere tali esagerazioni possiamo dire che una buona malta si ottiene soprattutto da una accurata mescolanza.*

*Se la mescolanza viene fatta a mano, si esegue per lo più su un luogo appositamente preparato detto Piazza della calce. E' opportuno pavimentare la piazza con tavolati di qualsiasi natura, mai confezionare però la malta sul terreno, perché le sostanze organiche possono deteriorarla. Un tempo si eseguiva la malta con marre ricurve a manico lungo, conosciute come zappe del calcinaio, oggi viene usato il badile.*

*E' opportuno fornire la piazza della calce di apposite sponde di legno, perché una troppo abbondante aspersione di acqua può causare il fenomeno del dilavamento, cioè i rivoli d'acqua disperdendosi impoveriscono l'impasto, perché asportano le parti grasse di legante.*

---

### **confezionamento delle malte a macchina**

**1.12**

*Al giorno d'oggi sono usate alcune apparecchiature fra cui sono da ricordare:*

- la molazza
- la betoniera.

*La molazza è costituita da una vasca circolare troncoconica e da due mole cilindriche e rotanti, che schiacciano l'impasto. Tale schiacciamento è garantito da raschie che convogliano continuamente il materiale sotto le mole.*

*La betoniera a caduta con cilindro a bicchiere consiste appunto in un bicchiere oscillante che, per effetto del suo movimento di rotazione e di una serie di alette opportunamente disposte all'interno, solleva il materiale verso l'alto da dove ricade per gravità per essere nuovamente risollevato e così di seguito fino al completamento della miscelazione.*

*Questa betoniera dalla capacità di carica di circa 100l. viene azionata per mezzo di un motorino della potenza variabile tra i 2 e i 12 CV e secondo il tipo e la capacità oscilla da una produzione oraria di 2 mc a 20 mc ed anche di più.*

*Questa betoniera, che può essere azionata anche da un motorino a scoppio di piccola potenza, serve ottimamente per confezionare calcestruzzo, ma anche per eseguire l'impasto della malta di cemento e le malte bastarde.*

*Per confezionare la malta si può fissare una buona regola che vale per quasi tutti i tipi di malta e consiste nel miscelare per primi il legante e l'inerte fino ad ottenere un insieme di colore uniforme, prima di aggiungere gradatamente l'acqua.*

---

## **MALTA DI CALCE SPENTA O MALTA COMUNE**

---

**1.13**

*Un tempo la malta di calce spenta era usata comunemente, oggi viene impiegata prevalentemente per l'esecuzione di intonaci in aggiunta ad altro legante ottenendo così la malta*

*bastarda.*

*Si confeziona impastando calce spenta (grassello) con sabbia ed acqua.*

*La quantità di calce dev'essere tale da avvolgere tutti i granuli di sabbia. Un metodo semplice per dosare la quantità di calce è quello di riempire un volume noto di sabbia perfettamente asciutta e versare lentamente l'acqua fino a raggiungere il livello della sabbia. Il volume d'acqua versata corrisponde a quello di calce necessaria.*

*Ad ogni buon conto il rapporto usato fin dall'antichità per i tre componenti per una malta per intonaci esterni è il seguente:*

*1 PARTE DI CALCE 2 PARTI DI SABBIA 0,4 PARTI DI ACQUA,*

*oppure*

*1 PARTE DI CALCE 1 PARTE DI SABBIA 0,4 PARTI DI ACQUA.*

*Nel primo caso per opere di finitura la cosiddetta colletta per un mc. di sabbia servono: 0,5 mc di grassello e 0,125 mc di acqua.*

*Una quantità maggiore di calce non aumenta la resistenza della malta, ma crea il fenomeno delle ragnatele, cioè delle piccole fessurazioni nell'intonaco dovute al fenomeno del ritiro.*

*Usando il rapporto 1:1 tra sabbia e legante, cioè con malta grassa bisogna diminuire lo spessore dell'intonaco a pochi millimetri.*

---

## **PRESA DELLA MALTA DI CALCE SPENTA**

**1.14**

*La presa e l'indurimento della malta , cioè i fenomeni che si verificano dopo che la malta è stata messa in opera, avvengono attraverso due processi distinti:*



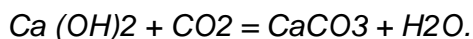
### **PROCESSO FISICO**

*Esso è dovuto all'evaporazione dell'acqua d'impasto sia per l'evaporazione sia per l'assorbimento da parte delle murature. Questo processo fisico deve essere lento, perciò conviene, per non compromettere la resistenza della malta, bagnare abbondantemente la muratura prima di intonacare e di usare una maggiore quantità di acqua nell'impasto nella stagione estiva.*

*Per una migliore presa è opportuno, soprattutto d'estate bagnare la superficie per una settimana, evitando le ore più calde, alla sera e al mattino.*

### **PROCESSO CHIMICO**

*Questo processo è detto anche carbonatazione. Esso provoca l'indurimento della malta mediante l'azione della calce. La calce spenta infatti combinandosi con l'anidride carbonica contenuta nell'aria ritorna allo stato di carbonato di calcio:*



*Idrati di calcio (calce spenta) + anidride carbonica = carbonato di calcio + acqua che evapora.*

*Questo fenomeno si realizza completamente con lentezza perchè l'anidride carbonica impiega molto tempo per penetrare nei fori capillari esistenti all'interno della struttura. In teoria la malta di calce per spessori minimi, regolarizza l'indurimento in sei mesi. Esso avviene per azione ENDOGENA dall'esterno verso l'interno.*

---

### **MALTA DI CALCE IDRATA IN FIORE**

**1.15**

---

*La calce idrata in fiore viene usata per ovviare ai difetti del grassello, infatti è meno geliva, non provoca la formazione dei calcinaroli; inoltre è più adesiva perché più grassa, più fina e meno invecchiata.*

*Per confezionare la malta di calce idrata venduta in polvere non si deve, al contrario di tutte le altre malte, mescolare a secco la polvere di calce con la sabbia, ma è opportuno trasformare la calce in boiaccia (si ricorda che la boiaccia è una malta alla quale manca l'inerte) lasciando poi riposare per diverse ore. In pratica si trasforma la calce idrata in grassello.*

*Si bagna poi a parte la sabbia e quindi si mescolano a lungo i due componenti fino ad ottenere la plasticità desiderata.*

#### **ALTRO METODO**

*Mescolare energicamente la polvere di calce con la sabbia umida e aggiungere poi la quantità di acqua mancante. Anche in questo caso conviene far riposare per un certo tempo l'impasto.*

*Mescolare ancora prima dell'uso.*

*Per il rapporto tra quantità di calce idrata, sabbia ed acqua da usare nell'impasto, resta sostanzialmente valida la composizione della malta di grassello, sottolineando però che la calce idrata essendo più grassa abbisogna di maggiore quantità di legante e che ad un volume di grassello corrispondono 1,2 volumi di calce idrata e che ad un mc. di grassello corrispondono 400 Kg. circa di calce.*

---

#### **MALTA DI CALCE IDRAULICA**

**1.16**

---

*La malta di calce idraulica si confeziona con calce idraulica con sabbia ed acqua.*

*Come abbiamo già descritto vi sono vari tipi di calce idrauliche*

*(debolmente idrauliche, mediamente idrauliche, idrauliche ed eminentemente idrauliche) le quali logicamente cambiano il rapporto tra i vari componenti in relazione all'indice di idraulicità, che è il rapporto tra argilla e calce, che nelle calce idrauliche varia da 0.10 a 0,60.*

*Ad ogni buon conto è opportuno sottolineare che le calce di malta idraulica necessitano di quantità di sabbia in misura minore per calce debolmente idrauliche e in misura sempre proporzionalmente maggiore per le calce eminentemente idrauliche. Questo perché i leganti più grassi tendono una volta asciutti a ritirarsi e presentare il fenomeno delle CAVILLATURE.*

*Per calce debolmente idrauliche possiamo fissare il seguente rapporto, logicamente per spessori molto limitati:*

- 1 parte di calce debolmente idraulica*
- 1,5 o 2 parti di sabbia*
- 0,4 o 0,5 parti di acqua.*

*Per la malta di calce idraulica ed eminentemente idraulica abbiamo:*

- 2 o 2,5 parti di sabbia*
- 0,4 o 0,5 parti di acqua.*

---

## ***intonaci o intonachi***

**1.17**

*L'intonaco è un'opera di finitura.*

*Fa parte quindi delle opere che si eseguono finita la parte strutturale dell'edificio.*

*L'intonaco ha la duplice funzione di realizzare una finitura regolare ed esteticamente valida e di proteggere le strutture sulle quali viene applicato.*

*Intonaci speciali hanno la funzione di conferire particolari proprietà coibenti e/o impermeabilizzanti.*

*Normalmente l'intonaco è composto da due o tre strati:*

- RINZAFFO
- ARRICCIO
- VELO

#### **RINZAFFO O RABBOCCATURA**

*E' il primo strato dell'intonaco dello spessore di 1 o 2 cm., eseguito gettando con forza la malta con la cazzuola, col solo movimento del polso. L'operazione deve essere bene eseguita, perché da questa dipende l'adesività della malta sul muro. Si usa sabbia piuttosto grossa per avere una superficie scabra che deve essere però abbastanza livellata, sulla quale si stende, appena si è asciugata, il secondo strato dell'intonaco. Si può eliminare il rinzaffo quando la superficie della muratura è liscia. Se però è troppo liscia per migliorare la presa al futuro arriccio si usa schizzare della malta grassa sul muro in modo da farla sembrare una seminata di mosche. Prima dell'arriccio bisogna attendere la perfetta asciugatura e verificare che gli schizzi siano fissati saldamente.*

---

#### **GLI STRATI DELL'INTONACO**

**1.18**

---

*Normalmente è il secondo strato dell'intonaco, ha lo spessore di pochi millimetri e viene applicato direttamente sullo strato di rinzaffo.*

*Per particolari ambienti come scantinati e garages costituisce*

*l'intonaco finito, detto INTONACO GREZZO o INTONACO RUSTICO.*

*VELO - INTONACO CIVILE - STABILITURA - COLLA DI MALTA - MALTA FINE - COLLETTA*

*E' l'eventuale terzo strato dell'intonaco ed ha il compito di rifinire completamente la superficie.*

*L'esecuzione dell'intonaco in minimo di due strati anziché in uno solo dello stesso spessore è necessario per eliminare il fenomeno del ritiro che si manifesta con fessurazioni tipo ragnatele sulla superficie che prendono il nome di CAVILLATURE.*

*L'uso di due, massimo tre strati, nell'intonaco risale al Medioevo ed è stato dettato soprattutto per motivi economici. Un intonaco resistente dovrebbe essere composto da più di tre strati. Nella tradizione locale l'intonaco è realizzato in due strati ed è lavorato solamente col dorso della cazzuola.*

*I Romani, negli intonaci destinati ad opere importanti, arrivavano fino a sei strati oltre il rinzaffo.*

*Vitruvio descrive che il rinzaffo era composto da malta di calce e pietruzze o mattone pesto.*

*Seguivano due strati di calce e sabbia.*

*Sopra l'arriccio si stendevano poi tre strati di calce mista a polvere di marmo setacciata.*

*L'ultimo strato era sottile come una pellicola.*

---

## ***esecuzione degli intonaci***

**1.19**

*Per eseguire un buon intonaco bisogna per prima cosa pulire accuratamente il muro in tutti gli interstizi, eliminando ogni particella mobile e 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.*

*Se il muro è composto da pietre e mattoni troppo lisci o lucidi e quindi poco permeabili, è opportuno martellarlo per ottenere una superficie scabra sulla quale la malta aderisce tenacemente.*

---

<b>OPERAZIONI</b>	<b>PRELIMINARI</b>	<b>ALLA</b>	<b>STESURA</b>	<b>DELL'INTONACO</b>
<b>1.20</b>				

---

*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.*

---

## **ESECUZIONE DEGLI INTONACI**

---

**1.21**

*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, servendosi di una cazzuola, la malta di sabbia grossa per uno spessore di uno o due centimetri.*

*Questo strato è regolarizzato con regoli di legno o di alluminio partendo dal basso verso l'alto.*

*Dopo che il primo strato è asciutto si stende il secondo strato che si chiama ARRICCIO, dello spessore di pochi millimetri. L'arriccio viene lavorato con frattazzo di legno o frattazzo di spugna, controllando sempre la complanarità con la pertica, la quale girando di 360° deve toccare in ogni punto.*

*Il terzo strato cioè il VELO ha lo scopo di rifinire la superficie, ha lo spessore di pochi mm. e viene steso col frattazzino di legno o di spugna.*

---

## **STESURA DELL'INTONACO**

---

**1.22**

*1) Bagnare superficialmente la muratura in modo che non venga sottratta l'acqua della malta che comprometterebbe il*



*processo di idratazione.*

*2) Stendere il primo strato dell'intonaco, che comunemente viene chiamato rinzaffo, gettando con forza, per mezzo della cazzuola, col solo movimento del polso, la malta, che deve essere più grassa (calce idraulica naturale) e con inerti più grossi degli strati seguenti.*

*3) Stendere il secondo strato dell'intonaco, che comunemente viene chiamato arriccio o arriciatura, quando il rinzaffo è quasi asciutto, se questo è troppo asciutto bagnare la superficie. 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.*

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

*Il velo può essere lisciato, servendosi di tanto in tanto di opportune spruzzature di acqua a mezzo di frattazzo di spugna, di legno o di acciaio con movimenti ritmici verticali, orizzontali e circolari.*

*5) 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' opportuno bagnare al mattino per evitare choc termici che potrebbero danneggiare l'intonaco, creando contrazioni al proprio interno.*

---

## **ESECUZIONE DI MODANATURE IN INTONACO**

---

**1.23**

*1) Quando non esistano gli sporti in laterizio, nel qual caso basta seguire l'andamento del profilo, fissare con chiodi di*

*acciaio i regoli lignei opportunamente sagomati e livellati.*

*2) Formare un'armatura con chiodi e filo di acciaio con sporgenze lievemente inferiori al profilo della modanatura che si vuole eseguire.*

*3) Stendere per mezzo della cazzuola (mestola) uno strato di malta a base di calce idraulica naturale e sabbia media.*

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

*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 finchè la modanatura ha preso forma.*

*8) Rifinire la modanatura per mezzo di spatoline.*

---

## **IL BUGNATO IN INTONACO**

---

**1.24**

*Per eseguire il bugnato in intonaco si deve impiegare la tradizionale malta di calce con sola sabbia, se le bozze vengono poi dipinte a fresco*

o a calce, oppure impiegando un intonaco già colorato in pasta con polveri di marmo e terre minerali naturali con intonazioni simili a quelle della pietra naturale che si vuole imitare.

Se già esistono gli sporti in laterizio si opera stendendo pochi strati di intonaco seguendo le sagome delle parti sporgenti, procedimento per altro un tempo eseguito anche su parti lapidee, per meglio ridefinirle e proteggerle.

Se mancano gli aggetti sull'arriccio si devono chiodare i regoli, listelli di legno variamente sagomati, in modo da formare un telaio che definisce la partitura delle singole bozze.

Questi regoli devono essere lavorati in sottosquadra per poter essere più facilmente smossi, una volta essiccato l'intonaco.

E' opportuno anche avere l'accortezza di bagnarli preventivamente ed "oliarli" con sapone di Marsiglia o calce per facilitarne il distacco.

Con chiodi e filo di acciaio si costituisce un'armatura all'intonaco. Tale procedimento va eseguito solo in caso di grandi spessori.

Un altro metodo per eseguire il bugnato consiste nello stendere dapprima il primo strato dell'intonaco e una volta asciutto ma non del tutto, incidere con uno stilo sagomato le fugature delle varie bozze.

In tutti e due i casi, dopo aver lavorato la superficie, come descritto nella scheda seguente, si regolarizzano le connessioni ponendo della nuova malta di calce, meglio con un pennello e lisciandola con un frattazzino di legno nel cui centro è chiodato un regolo opportunamente sagomato per ottenere bugne a cuscino, piane, con solchi a V rovesciato, a guscio ecc.

---

## **IL BUGNATO IN INTONACO**

---

**1.25**

La superficie delle bozze in intonaco, come per le zoccolature, può essere lavorata ad imitazione della bozza lapidea nei

seguenti modi:

1) *La pietra grossolanamente sbozzata (bozza rustica) si ottiene operando con un grosso pennello, meglio se tondo; una volta intinto in malta di calce, deve essere maneggiato di punta premendo ripetutamente sulla superficie.*

2) *La pietra martellinata o lavorata con una punta, può essere imitata premendo le dita delle mani sull'intonaco fresco.*

3) *La pietra a struttura alveolare può essere imitata con uno scopino di saggina, al quale deve essere ridotta preventivamente la lunghezza, per avere più forza, quando si preme sulla superficie fresca.*

4) *La pietra scanalata sia verticalmente sia orizzontalmente può essere imitata operando con un pettine a denti larghi o stretti, opportunamente sagomato in lamiera o in legno.*

5) *La bozza vermicolata può essere imitata operando con una pennellessa intinta in malta e manovrata in modo da ottenere andamenti sinuosi.*

6) *La bozza bocciardata può essere imitata operando sulla superficie fresca con un frattazzino di legno al quale siano state preventivamente chiodate delle cambre di acciaio variamente disposte.*

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 resina acrilica 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 coccio 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.*

---

**PITTURA AD AFFRESCO**

---

**2.1**

*L'affresco è una pittura dalla tecnica apparentemente*

elementare, è eseguita sopra ad un intonaco composto da malte prevalentemente di calce, appena steso e prima della completa essiccazione. Si usano colori prevalentemente naturali ed accuratamente macinati e normalmente stemperati e diluiti con acqua.

L'affresco è una tecnica molto antica, usata fin dai primordi della storia, quando i nostri progenitori dipingevano sulle pareti umide delle grotte con coloranti naturali.

I Greci indicavano questa pittura con un termine che tradotto significa "sull'umido" e si sposa perfettamente con le nostre denominazioni "a fresco", "affresco" o semplicemente "fresco".

I colori, nella tecnica ad affresco, penetrano nell'intonaco e attraverso uno specifico processo chimico dovuto all'azione dell'anidride carbonica sulla calce e la sabbia che compongono la malta, si ha una reazione con i carbonati, l'argilla, gli ossidi, la silice, l'allume ed il magnesio e si forma così un miscuglio unico che dà garanzie di compattezza e durezza.

In questa reazione l'idonea materia colorante, mentre subisce il "tormento" che gli procura la calce, si purifica.

Infatti le parti impure dei colori vengono eliminate mentre le parti resistenti subiscono una specie di cottura (calcinazione) che le fa aumentare di tono, intensità e brillantezza.

La pittura ad affresco può essere considerata quindi come la pittura più durevole, infatti i colori, penetrando nell'intonaco, fanno un tutt'uno con esse e durano finché dura l'intonaco.

---

## **l'intonaco per la pittura ad affresco**

## **2.2**

La pittura da affresco abbisogna di un buon supporto, perciò

*l'intonaco deve essere steso con tutte le cure possibili. Si deve tenere in grande considerazione la scelta degli ingredienti (legante, inerte, acqua) e dei rapporti fra loro più convenienti, non solo per la resistenza della malta ma anche dei colori.*

#### **LEGANTI**

*Il migliore legante per la pittura ad affresco è la CALCE AEREA. In particolare la calce spenta, il grassello e la calce idrata in fiore.*

*E' opportuno sfatare la credenza che la migliore calce sia quella spenta da lungo tempo, anche se questa ci da buone garanzie di durata, dopo secoli di sperimentazione. Questa calce ha una minore causticità e quindi corrode e "tormenta" meno i colori, ma avendo perso molte delle sue capacità adesive compromette nel tempo la resistenza della malta e quindi si ha il deterioramento, non dei colori, ma dell'intonaco.*

*lo studio della calce è quindi necessario e dalla sperimentazione e dalle analisi chimiche bisogna trovare quella calce che è meno caustica e nel contempo mantiene le sue capacità adesive.*

#### **CALCE IDRAULICA**

*L'unica fra le calci idrauliche che ha dato buoni risultati in affresco è la CALCE BIANCA cioè quella ricavata da rocce calcaree aventi la quantità di argilla compresa tra il 10% e il 26%.*

*Questa calce (difficilmente reperibile) dà dei buoni risultati per l'intonaco ma tormenta un po' troppo i colori anche se alcuni resistono bene.*

---

## **INGREDIENTI PER L'INTONACO PER LA PITTURA AD AFFRESCO**

### **2.3**

---



## CEMENTO

*Come detto il cemento da dei risultati apprezzabili per quanto riguarda la resistenza dell'intonaco, ma tormenta un po' troppo i colori.*

*Alcuni tra questi però resistono abbastanza bene e hanno dato dei risultati soddisfacenti, usando specialmente cemento Portland bianco.*

*Se si usa il Portland normale, nella colorazione bisogna tener conto del grigio di base.*

## INERTI

*Gli inerti da usare per l'affresco sono sabbia ricca d Silice abbondantemente lavata, ottima è la sabbia di fiume.*

*Inoltre si può usare la pozzolana e la polvere di marmo.*

*Questi inerti hanno la prerogativa di diminuire l'azione corrosiva della calce a vantaggio ovviamente della resistenza dei colori.*

## ACQUA

*L'acqua è particolarmente necessaria per tutte le operazioni richieste dall'affresco e precisamente per l'annaffiamento del muro, lo spegnimento della calce, il lavaggio della sabbia, lo stemperare i colori, il lavaggio dei barattoli e di pennelli.*

*Per tutte queste operazioni è necessario che l'acqua non contenga sostanze acide. Quella che da maggiori garanzie è l'acqua potabile. E' opportuno inoltre far riposare l'acqua un paio d'ore prima dell'uso per adoperarla a temperatura ambiente, per non provocare uno choc termico a contatto con il muro più freddo che deteriora l'intonaco.*

---

## **AFFRESCO SU SUPERFICI PARIETALI NUOVE**

---

**2.4**

*Le operazioni da seguire sulle superfici murali nuove sono:*

1) *pulire con una scopa di saggina dura la superficie.*

*La polvere depositata sulla superficie crea infatti uno strato isolante che compromette la resistenza.*

2) *Bagnare abbondantemente la superficie prima di stendere lo strato di rinzaffo. E' opportuno bagnare alla sera e ripetere l'operazione al mattino.*

3) *Stendere il rinzaffo, gettando con forza per mezzo della cazzuola, col solo movimento del polso la malta, che deve essere più grossa e con inerte più grosso di quello degli strati seguenti.*

4) *Stendere l'arriccio quando il rinzaffo è quasi asciutto, eventualmente bagnare la superficie.*

*l'arriccio viene steso lisciando con il frattazzo o lo sparviere la malta composta di sabbia media e meno percentuale di legante.*

*Per quanto riguarda i punti 2) e 3) è opportuno sottolineare che le operazioni sopra descritte devono essere particolarmente curate.*

*Infatti se la parte non è bagnata questa tende a sottrarre acqua alla malta, provocando crepe che facilitano il distacco.*

*Inoltre se non si scaglia con forza la malta sul muro essa non aderisce bene.*

*In tutti i due casi l'intonaco già rappreso, quando è percosso, suona vuoto e quindi va rifatto.*

*Le superfici murali vecchie, soprattutto se costruite con mattone cotto o pietra assorbente, abbisognano delle seguenti operazioni:*

*1) scrostare il vecchio intonaco sfaldato per mezzo della martellina.*

*2) Scrostare con la punta e mazzetta la parte dell'intonaco ancora resistente.*

*Un metodo pratico per verificare se l'intonaco è ancora resistente è quello di battere col martello la superficie, se non si sente un suono sordo, la superficie è ancora resistente.*

*Meglio ancora è provare se l'intonaco resiste ad una prima scrostatura.*

*3) Pulire dalla polvere la superficie con una scopa di saggina dura. Rimuovere ogni parte mobile del muro.*

*4) Bagnare abbondantemente la superficie per sciogliere i sali igroscopici presenti nella muratura.*

*5) Spazzolare con brusca di saggina la superficie ammorbidita dal lavaggio.*

*6) Attendere un po' di tempo prima di stendere l'intonaco come già descritto.*

*Dopo aver steso i primi due strati dell'intonaco, si eseguono le seguenti operazioni:*

*1) si stende il velo, solamente per quella parte che può essere tinteggiata nel giro di due o tre ore. Questa operazione si esegue col frattazzo o col frattazzino di legno o di acciaio o di spugna a seconda della lavorazione dell'intonaco che si vuole ottenere.*

*Si ricorda che uno strato di malta più debole può essere steso sopra ad uno più forte e mai viceversa.*

*La composizione della malta deve essere ben sperimentata, ricordando che spesso volte la calce spenta o il grassello o la calce idrata e la sabbia, per ragioni di cottura o di provenienza non sempre hanno le medesime caratteristiche.*

*La sabbia deve essere necessariamente silicea, ricavata dal letto dei fiumi, ben lavorata e setacciata.*

*La sabbia ha la qualità di diminuire l'azione caustica della calce e nel contempo aiuta il formarsi della pellicola vetrosa che è una caratteristica della pittura ad affresco.*

*2) Se la lavorazione dell'intonaco non prevede levigatura, si deve spazzolare leggermente con un pennello morbido per asportare i granuli di sabbia che sono ancora mobili.*

*3) Non si può iniziare a dipingere subito dopo aver steso il velo, perchè l'intonaco fresco s'impasta col colore a scapito dell'uniformità della tinta.*

*Si può iniziare a dipingere quando le dita premute sull'intonaco non lasciano l'impronta.*

*Per quanto riguarda le operazioni vere e proprie della tinteggiatura a fresco, bisogna sottolineare che esistono molti metodi. Per ora ne consideriamo solo due che danno risultati diversi.*

#### **SUPERFICIE COMPATTA E DALLA COLORAZIONE UNIFORME**

*Questo procedimento veniva usato un tempo, quando si preferivano i colori accesi sulle facciate.*

*Si procede nel seguente modo:*

*1) stendere col pennello due mani di colore molto guazzoso ed abbondante. Il tempo normalmente è limitato solamente a 2 o 3 ore. Il segnale di avviso, che l'intonaco non è più fresco, viene dato dalla mancata scorrevolezza del pennello. questo fenomeno ha un effetto prima insignificante, per poi dare l'impressione di lavorare sopra una carta asciugante.*

*Insistere troppo sull'intonaco che ha iniziato la presa, vuol dire alterare i toni ed avere una disuguaglianza nell'effetto generale.*

*2) Prima di stendere l'eventuale terzo strato, bisogna rullare con un cilindro di vetro (va bene anche una bottiglia di vetro o il frattazzo di plastica) l'intonaco, per rompere la pellicola vetrosa e far trasudare l'acqua contenuta dalla calce.*

*L'operazione, che serve anche per rendere più uniforme la tinta, può essere eseguita prima delle due mani di colore, per avere una superficie più a lungo lavorabile.*

*3) Stendere velocemente l'eventuale terza mano.*

---

#### **LE OPERAZIONI PROPRIE DEL PITTORE**

**2.8**

---

*La seconda variante dell'affresco che prendiamo in*

*considerazione è quella che come risultato finale ci da la cosiddetta:*

### **SUPERFICIE A VELATURA**

*Questa tecnica viene molto usata al giorno d'oggi e come risultato finale da una superficie trasparente, in modo da lasciare intravedere l'intonaco sottostante, che logicamente deve essere lavorato a perfetta regola d'arte.*

*Si vuole in pratica imitare un intonaco vecchio e dilavato, senza peraltro considerare che la durata della pittura viene ad essere, in questo modo, molto limitata.*

*Si procede nella seguente maniera.*

*1) Bagnare la superficie intonacata con un pennello morbido intinto nell'acqua pura e preventivamente lasciato riposare.*

*2) stendere leggermente una sola mano di colore che deve essere molto allungato con acqua.*

*3) Una volta steso il colore, in tutti due i metodi descritti, è opportuno spruzzare con l'acqua, lasciata preventivamente riposare, l'intonaco affrescato servendosi di un nebulizzatore tenuto ad una certa distanza.*

*L'operazione ritarda l'essiccazione del velo e serve per rendere più brillanti i colori ed inoltre fa acquistare all'affresco il sottilissimo strato vetroso che, come detto, è prodotto dai silicati contenuti nella calce e nella sabbia di fiume.*

---

## **I COLORI PER L'AFFRESCO**

**2.9**

---

*Per quanto riguarda la preparazione della tinta è opportuno che*

*le polveri colorate, dopo averne accertata la qualità, vengano stemperate prima in poca acqua senza miscelare, aggiungendo poi, a distanza di ore, la quantità di acqua necessaria, miscelando più volte per raggiungere la densità desiderata.*

*L'acqua da usare deve essere pura e a temperatura ambiente. L'acqua da scartare, perché contenente certamente impurità, è quella che, immettendo l'1% di acido cloridrico o solforico, decolora una soluzione di permanganato di potassio.*

*La densità più opportuna della tinta si ha quando il pennello intinto nel colore lascia cadere solo alcune gocce. Se il pennello scorre sulla superficie in modo continuo il colore è troppo liquido.*

*Il colore diluito con acqua ha un tono molto più scuro di quello una volta asciutto. Praticamente per conoscere il tono finale si può dipingere su un pezzo di gesso, che si imbeve rapidamente lasciando il colore in superficie. Si può anche dipingere su un intonaco secco, facendo asciugare velocemente la tinta con un asciugacapelli. Queste tinte però sono sempre più chiare del tono finale, perché la pellicola vetrosa, presente nell'affresco, rende il tono più scuro.*

*Dovendo tinteggiare una grande superficie, conviene preparare una quantità abbondante di colore, che deve essere lasciato riposare in luogo riparato per alcuni giorni, meglio una settimana, in recipienti chiusi per non far evaporare l'acqua e miscelato di tanto in tanto.*

*Le riprese di tinta con colore preparato in un secondo tempo risultano sempre evidenti.*

---

## **FATTORI CLIMATICI**

**2.10**

---

*Vediamo ora i vari fattori climatici che influenzano l'affresco ed*

*in particolare:*

### **PIOGGIA**

*La pioggia quando non è battente, nel qual caso dilava l'intonaco, bagnando il lavoro a fresco nel periodo di presa, prolunga l'azione caustica sui colori a vantaggio o a svantaggio degli stessi logicamente secondo la loro natura, e nel contempo aiuta la consolidazione dell'intonaco.*

*La pioggia invece quando bagna l'intonaco affrescato dopo l'essiccamento, riesce, dopo azione ripetuta e in tempi lunghi, a consumare per attrito e quindi asportare la parte affrescata.*

*Inoltre, soprattutto in un intonaco non levigato, penetra negli interstizi e le variazioni climatiche possono portare al formarsi del gelo, che fa aumentare di volume l'acqua depositata con conseguente deterioramento e spaccatura dell'intonaco.*

*E' naturale che sull'affresco con intonaco levigato le piogge scivolino sulla superficie con meno danno.*

*Allo scopo è opportuno miscelare nella malta per il velo una parte di polvere di marmo che crea una superficie molto liscia e senza asperità.*

### **VENTO**

*L'azione del vento può avere gravi conseguenze per la durata dell'intonaco. Bisogna quindi evitare di stendere l'intonaco in giornate ventose, perché si ha un'evaporazione immediata dell'acqua dell'impasto.*

*Infatti il legante non compie tutto il ciclo di idratazione, riprendendolo però appena bagnato.*

### **POLVERE**



*La polvere della strada, facilmente sollevata dal vento, riesce a penetrare nelle sinuosità della superficie.*

*Ogni volta che la pioggia non riesce ad asportarla completamente dalla superficie, la polvere acquisisce qualità altamente corrosive.*

*Infatti la polvere bagnata funziona come una malta a tenue azione alcalina che in tempi lunghi è dannosa sia per l'intonaco sia per il colore.*

*E' evidente che il fenomeno è più appariscente quando la superficie dell'intonaco è a grana grossa.*

*Anche la polvere, eventualmente depositata negli strati inferiori dell'intonaco prima di stendere il velo, crea uno strato isolante che compromette la resistenza del velo stesso.*

#### **IL SOLE**

*L'azione del sole sull'intonaco e sul colore può portare alle seguenti conseguenze:*

*1) il sole battente sulla superficie appena intonacata la fa essiccare troppo velocemente con le conseguenze identiche a quelle del vento già descritte.*

*E' opportuno quindi difendere la superficie dai raggi del sole, riparandola con apposite tende, bagnando spesso e a lungo l'intonaco e le stesse tende.*

*2) Anche sul colore il sole produce gravi conseguenze.*

*L'essiccamento del colore con forte calore può screpolare la pittura e farla cadere. La forte luce del sole viene assorbita avidamente dai colori a danno della vivacità. Per la conservazione del colore dall'attacco della forte luce l'intonaco più idoneo è quello formato da malta con grana grossa.*

---

#### **FATTORI CLIMATICI**

**2.12**

---

*Il clima influenza moltissimo la durata dell'affresco.*

*D'inverno la temperatura troppo rigida può ghiacciare l'acqua dell'impasto. Con temperature sotto lo zero è opportuno interrompere i lavori. Infatti tra 0° e 5° la resistenza della malta dopo tre giorni è il 50% e dopo 90 giorni solo il 10% di quella che si ottiene in clima normale. Molto più grave è la situazione di una malta fresca con temperatura sotto i 0°c.*

*La malta ha debolissima resistenza e la presa è definitivamente compromessa anche se poi la temperatura migliora.*

#### **POSSIBILI RIMEDI**

*Per l'intonaco da dipingere ad affresco è da escludere l'uso di antigelo o di cloruro di sodio o di calcio, perché non si conoscono le possibili reazioni col colore. Si può tentare di riscaldare l'acqua suo 70° in modo che la temperatura dell'impasto al momento dell'impiego risulti compresa tra i 20° e i 50°c.*

*Inoltre è consigliabile riparare l'intonaco con teli protettivi, meglio se di materiale termoassorbente.*

*In estate la temperatura troppo calda, fa evaporare troppo in fretta l'acqua della malta e dei colori.*

*Si possono al riguardo usare teli protettivi ed irrorare periodicamente d'acqua l'intonaco per 8 giorni. Non bagnare nelle ore calde perché aumenta il ritiro ed il pericolo delle fessurazioni.*

*E' opportuno perciò eseguire l'affresco nella primavera inoltrata o meglio ancora in autunno, quando la temperature si aggira sui 15° o 20°C.*

*Si sconsiglia la primavera perché la muratura è ancora inzuppata di umidità, la quale asciugandosi, dopo aver sciolto i sali igroscopici, chiazza la superficie.*

---

## **TINTEGGIATURA A CALCE**

---

**3.1**

*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, perché difficilmente viene usata per dipingere figure o decorazioni.*

*Negli ultimi anni sulla scia dell'uso indiscriminato delle pitture lavabili, è andata in disuso essendo 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 due tipi di calci idonee alla tinteggiatura:*

- il grassello di calce*
- la calce idrata in fiore.*

*Ambedue, come è stato spiegato nel capitolo riguardante i leganti, sono calci aeree, cioè hanno la prerogativa di indurire soltanto con l'azione dell'aria.*

---

## **TINTEGGIATURA A CALCE**

---

**3.2**

*Le calci aeree quando vengono usate per la tinteggiatura fanno pochissima presa, perché l'azione dell'aria che trasforma la*

*calce in carbonato di calcio dovendo penetrare in strati sottilissimi è minima.*

*Ambedue le calce per essere usate nella tinteggiatura devono essere ridotte a 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 scioppo 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.*

---

### **CREDENZE ERRATE DELLA TINTEGGIATURA A CALCE**

---

**3.3**

*E' bene sfatare alcune credenze sulla calce e su alcune operazioni della tinteggiatura a calce.*

1) *Non è vero che la calce spenta da lungo tempo sia più resistente.*

*Nessun tipo di calce, restando spenta o in pasta, migliora di qualità con il tempo, prova ne sia che i muratori preferiscono adoperare la calce fresca piuttosto che la calce conservata per lungo tempo.*

*La calce spenta da tempo ha solo la prerogativa di “tormentare” meno i colori avendo meno azione caustica, inoltre nella pittura a calce la calce spenta è usata in minor quantità rispetto alla calce fresca.*

2) *Non è vero che il latte di calce steso su un intonaco fresco contribuisce ad una maggior presa successiva alla tinta. Ha solo la prerogativa di bagnare l'intonaco fresco a vantaggio dell'indurimento, ma nel contempo crea uno spessore che impedisce, seppur in minima parte, alla tinta finale di penetrare uniformemente nella superficie.*

*La mano di latte di calce data sull'intonaco fresco serve per asportare con il pennello la grana più grossa e non fino dell'intonaco rendendolo più fino, e questo va bene per l'interno, non per l'esterno, soprattutto se non è levigato. Per l'esterno infatti le tinte a calce non hanno notoriamente la proprietà di grande durezza, perciò è opportuno mantenere la grana più grossa possibile che ripara, per quanto possibile, la tinta a calce dalle intemperie e dagli attriti.*

---

## **TINTEGGIATURA A CALCE**

---

**3.4**

*Un tempo sulla superficie vecchia, preparata e pulita, si era soliti stendere una mano di latte di calce. Questo è un errore*

*perché, dato che la superficie del vecchio intonaco è stata raschiata eliminando la grana, lo strato di latte di calce impedisce alla tinta vera l'immediato contatto con la superficie che è indispensabile per la resistenza della tinta. Infatti gli strati successivi servono di più per ripulimento o perfezionamento del lavoro piuttosto che come strato coprente.*

*Allo scopo sarebbe opportuno, invece di dare 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 si utilizza per neutralizzare le sostanze acide della superficie.*

*Un tempo si stendeva uno strato di latte di calce sull'arriccio fresco prima di stendere il velo o sull'intonaco quando si voleva rifare l'ultimo strato di intonaco per la pittura ad affresco.*

*Nel secondo caso si operava nel seguente modo:*

- 1) si martellinava la superficie del vecchio intonaco.*
- 2) Si spolverava la superficie*
- 3) Si stendeva una mano di latte di calce che doveva servire, oltre a bagnare la superficie, a neutralizzare i sali acidi che fuoriuscivano dal vecchio muro.*

*La mano di latte di calce veniva stesa a volte ancor prima di martellinare l'intonaco soprattutto in caso di epidemie e pestilenze per disinfettare la superficie.*

- 4) Si stendeva poi il velo.*

---

## **INFLUENZA DEI FATTORI CLIMATICI SULLA CALCE**

---

**3.5**

*I fattori climatici hanno la loro influenza come si sa su tutte le pitture, in particolare sulla pittura a calce, provocando 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, questi si scrostano 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 che risente la tecnica a calce nel periodo caldo è lo scrostamento degli strati superiori, che non riescono ad arrivare alla superficie sottostante asciugandosi celermente.*

---

## **METODO DI ESECUZIONE DELLA PITTURA A CALCE**

---

**3.6**

*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 eseguire il movimento del pennello.*

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

*Il pennello è 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.*

---

### **TINTEGGIATURA A CALCE SU VECCHIE SUPERFICI**

---

**3.7**

*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, dopo aver bagnato, abbondantemente servendosi di una spatola o di una busca d'acciaio.

2) *SPOLVERARE* accuratamente la superficie con una scopa.

3) *BAGNARE* abbondantemente la superficie per sciogliere i residui della vecchia tinta.

Se possibile usare acqua calda.

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

5) *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 perchè la superficie granulosa difende maggiormente la superficie dagli agenti atmosferici.

6) *BAGNARE* abbondantemente la superficie la sera prima di dipingere.

7) *RIBAGNARE* al mattino prima di dipingere.

---

## **TINTEGGIATURA A CALCE CON COLLE E LEGANTI**

---

**3.8**

La pittura a calce, come è già stato spiegato, ha poca resistenza agli agenti atmosferici e al contatto.

Quest'ultimo inconveniente è dovuto soprattutto al fatto che per il noto processo fisico-chimico dovuto all'azione dell'aria, la calce diventa carbonato di calcio che è polverulento.

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

*- intervenire sulla superficie con soluzioni impermeabilizzanti o isolanti*

*- 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.*

*2) COLLANTI O LEGANTI, più potenti della calce che riescono ad inglobarla, infatti le colle sono sostanze di peso molecolare elevato che agiscono come colloidali protettori.*

*In pratica riempiono tutti gli spazi vuoti dell'impasto, avvolgendo le varie particelle della calce e tenendole saldamente collegate.*

*3) OLI, vengono usati per rendere più scorrevole la superficie e più facile la tinteggiatura.*

*Si può anche miscelare assieme in opportune quantità tutti gli ingredienti elencati.*

---

## **GLI INERTI NELLA TINTEGGIATURA A CALCE**

---

**3.9**

*Abbiamo già spiegato che tutti gli inerti hanno lo scopo di non fare screpolare la pittura a calce, che come si sa è composta da una boiaccia.*

*Gli inerti che si possono usare nella pittura a calce sono i seguenti:*

**CARBONATO DI CALCIO e GESSO.**

*Il CARBONATO DI CALCIO, è ricavato dalla frantumazione delle rocce calcaree naturali, La polvere di marmo da usare per la pittura deve essere finemente macinata e opportunamente lavata.*

*In commercio vi sono vari tipi di carbonato di calcio che si differenziano per la grana e soprattutto per il colore, prendendo nomi diversi:*

- BIANCO DI SPAGNA*
- BIANCO DI CHAMPAGNE*
- BIANCO DI MEUDON*
- BIANCO DI BOUGIVAL*
- BIANCONE.*

*Da analisi eseguite su particelle di intonaco superficiale e crosta di colore antica di secoli si è verificato che sotto il colore la crosta è formata in massima parte da carbonato di calcio, che tra le altre caratteristiche ha quella di isolare la coloritura dell'intonaco aumentando così la resistenza e l'impermeabilità.*

*Inoltre il carbonato di calcio usato in polvere impalpabile aiuta il colore a resistere al gelo, alla corrosione dei colori e agli effetti dell'umidità superficiale e agli sbalzi di temperatura.*

*Tenendo conto che la tinta a calce non è una malta e quindi deve essere fluida per poter essere stesa a pennello, la quantità di polvere di marmo non deve superare il 40%.*

---

## **LE COLLE NELLA TINTEGGIATURA A CALCE**

---

**3.10**

*In genere quasi tutte le colle emulsionabili con l'acqua, sia antiche che moderne, possono essere miscelate con la calce.*

*La colla opportunamente diluita con l'acqua può assolvere il compito di eliminare il difetto della pulvirulenza della pittura a calce e contemporaneamente aumentare la resistenza della pittura.*

*Si possono anche usare opportune soluzioni di colla da stendere sulla superficie già dipinta, Questa soluzione però è consigliata per l'interno e non per l'esterno.*

*Più opportunamente si usano le colle per esterni, inglobandole al latte di calce.*

*Infatti le colle sono sostanze di peso molecolare elevato che agiscono come colloidali protettori.*

*La calce in pratica viene protetta dalla colla, quasi fosse un inerte, richiedendo però in questo caso un consumo notevole per raggiungere proprietà di assoluta resistenza al contatto.*

*Troppo colla d'altra parte screpola la superficie dell'intonaco. Per questo è conveniente aggiungere alla miscela di calce e colla delle cariche, cioè degli inerti non pulverulenti.*

*Non si può stabilire con esattezza la quantità di colla che si usa nella miscela essendo le colle diverse per capacità adesive.*

*In linea generale si può fissare la quantità di colla in percentuale dal 3% al 10% della quantità di calce.*

*E' buona regola però provare di volta in volta la quantità di colla necessaria.*

---

## **LE RESINE ACRILICHE NELLA TINTEGGIATURA A CALCE**

---

**3.11**

*Fra le resine sintetiche che interessano la pittura a calce le più importanti sono le*

**RESINE ACRILICHE O POLIMETILACRILATO.**

*Queste resine sono ottenute 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 determinata*

*percentuale di resina.*

*Si sconsiglia di operare sulla pittura già stesa con soluzioni di resina perché operando in questo modo si snatura la prerogativa della trasparenza della tinteggiatura a calce, ottenendo di fatto una superficie plastica.*

*Se si vuole incorporare la resina nel latte di calce si opera nella seguente maniera:*

- si diluisce la resina acrilica con il 50% di acqua e si agita più volte energicamente per ottenere una omogenea soluzione*
- si mescola successivamente alla tinta di calce, già preparata, immediatamente prima della stesura della tinta.*

*La quantità di resina da emulsionare con il latte di calce non deve superare il 3%.*

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

---

## **FILETTATURA E RIGHE DIPINTE**

---

**3.12**

*Trattiamo ora del metodo per eseguire filettature e righe dipinte.*

*Normalmente si opera in questo modo:*

*1) si tracciano le linee sul muro, servendosi di uno spago sottile, sporco di polvere colorata, simile al colore finale.*

*Il filo va tenuto teso alle estremità e quindi tirato al centro e lasciato con movimento sicuro.*

2) *Si appoggia un regolo di legno lungo un metro col bordo smussato in fuori e posto ad una distanza, dalla traccia eseguita con lo spago, pari alla lunghezza della ghiera del pennello.*

4) *Si inizia quindi a colorare usando un pennello detto per scrivere o da segno. Il pennello va tenuto col pollice in appoggio sull'indice, mentre le altre tre dita seguono il bordo del regolo, per mantenere diritto il pennello, che va tenuto leggero.*

5) *Per tracciare linee diritte si possono usare anche carte da mascherare, applicandone due strisce a cavallo della linea prescelta e dipingendo poi lo spazio vuoto.*

*Si sconsiglia di usare il nastro alla cellulosa, perché quando si toglie, appena asciutta la tinta della riga, tende ad innalzare la pittura sottostante.*

6) *Per tracciare rettangoli è opportuno costruire una mascherina in cartone per gli spigoli ed unire poi gli stessi coi metodi precedentemente illustrati.*

---

## **IL RESTAURO DI FACCIATA**

---

**4.1**

*In questa scheda vogliamo accennare alla metodologia del restauro di facciata ed in particolar modo al metodo di ricerca di eventuali intonaci affrescati nascosti da successivi strati.*

*Questa operazione è basilare, non solo per le facciate per le quali esistono delle testimonianze storiche circa la presenza di dipinti, ma anche 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 di stendere un intonaco con le stesse caratteristiche di quello originale.*

*E' sempre corretto, prima di eseguire l'intonaco, far eseguire delle prove da laboratori specializzati al fine di appurare la posologia e la natura degli ingredienti della malta.*

*Di norma si devono usare leganti tradizionali.*

*Per quanto riguarda la colorazione si deve impiegare la stessa tecnica pittorica usando un tono leggermente più basso di quello originale.*

---

## **INDAGINE STRATIGRAFICA DEGLI INTONACI**

---

**4.2**

*La ricerca degli intonaci coevi all'architettura della facciata 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 (5x5 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.*

*Inoltre bagnare la superficie, serve per mettere in evidenza eventuali affreschi dipinti. Infatti il colore ad affresco, quando è bagnato si alza di tono.*

*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.*

---

## **SCROSTATURA DELLE SUPERFICI DIPINTE**

---

**4.3**

*Nel caso in cui la superficie intonacata sia stata 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 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.*

*4) 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.*

*5) Si satura il cotone con alcool denaturato.*

*6) Si attende una decina di minuti, di più se la pittura è resistente, imbevendo di alcool di tanto in tanto.*

*7) 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.*

*8) Nel caso di pittura bituminosa o a cera, si scalda con un ferro caldo o con una stufetta ad aria la superficie.*

*9) Una volta scaldata, si imbeve la pittura con essenza di trementina, continuando a spazzolare.*