CALCHÈRA
San Giorgio

Scuola d'Arte Muraria

Centro di Ricerca
e Formulazione
di materiali
per i Professionisti
del Restauro
Architettonico

PRONTUARIO DI CANTIERE

Edizione accresciuta e corretta (2012)
Materiale didattico non commerciabile

INDICE

pagina 5
Prefazione

pagina 9
Qualche Consiglio

pagina 21
Glossario

pagina 63
Produzione Materiali

Questo breve *Prontuario di Cantiere* è stato ideato e realizzato per dare alcuni consigli pratici ed utili per la scelta della lavorazione e delle materie, al fine di determinare una regola applicativa ed un linguaggio comune.
Il glossario, qui incluso, contiene i termini più frequentemente usati in cantiere e nello scambio d'informazioni fra restauratori, nonché nella documentazione prodotta dal Centro di Ricerca e Formulazione Calchèra San Giorgio, allegata ai materiali forniti.
Le argomentazioni non vogliono essere del tutto esaustive sotto il profilo scientifico, ma sicuramente sufficienti per esprimere il contenuto d'ogni voce, con un singolo ed univoco significato. Considerando inoltre, che i materiali idonei da usarsi nei cantieri sottoposti alla delicata opera di restauro monumentale e nell'edilizia a basso impatto ambientale, si avvalgono dell'uso esclusivo della calce, si è voluto dare rilevanza a tutti gli aspetti riguardanti questa insostituibile materia, che è l'unica usata, come legante, nelle formulazioni della Calchèra San Giorgio.

PREFAZIONE

Nel passato, il lavoro d'un capomastro era governato da regole ben precise, consacrate da secoli d'esperienza, che trovavano pari rispetto in seno ad ogni singola Arte, pena l'allontanamento del maestro dalla corporazione d'appartenenza con castighi pecuniari, e la confisca *"de i feri da lavoro"*. Ogni lavoro veniva diligentemente e scrupolosamente condotto sotto l'occhio vigile del gastaldo soprastante, affinché non fossero prese pregiudizievoli autonomie, e commessi abusi perniciosi che mettessero in discussione i risultati preventivati, ed il buon nome dell'Arte; ma sopratutto *"acciò li galantuomeni, cittadini & altri che fabbricano non siano gabbati da persone che non sappiano il mestiere"*.

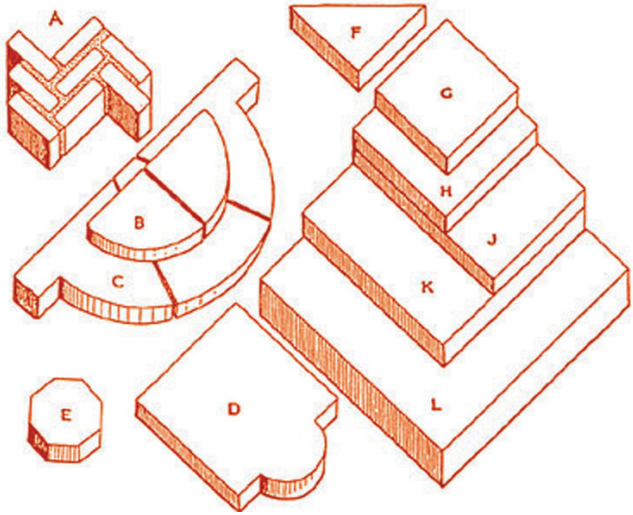
L'esperienza trae origine dalla memoria e sta per quel bagaglio di nozioni attinte dalla realtà essenzialmente attraverso i sensi e dotate perciò, salvo il caso di percezioni ingannevoli, di sicura credibilità. Esperienza significa acquisire conoscenza provando e riprovando; e si relaziona con la capacità del soggetto di apprendere dal contatto *con le cose*, oltre che di lasciarsi guidare per agire *sulle cose*.

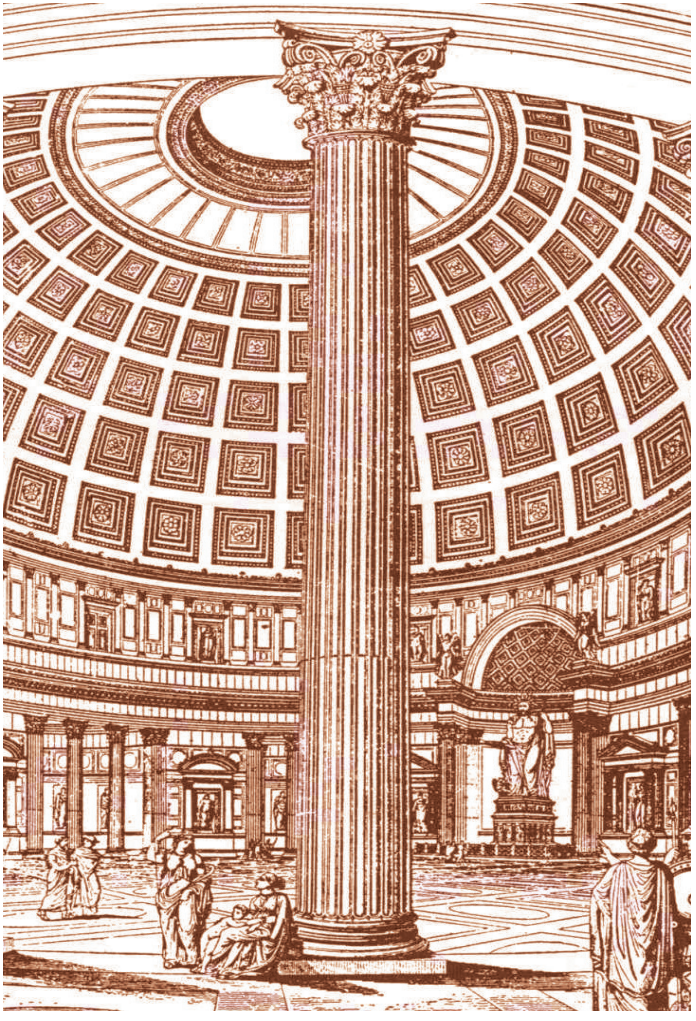
A ben guardare, si presume che non vi sia più bisogno, oggi, dell'insegnamento tradizionale, e che la conoscenza dei molti metodi di analisi che ci permettono di indagare negli intonaci e negli stucchi preindustriali, con metodi scientifici, ci metta al riparo da ogni forma di errore e di misconoscimento delle antiche tecniche di preparazione dei materiali e la loro applicazione. Perché dovremmo saperne di più sul passato quando esiste ormai una

vera e propria letteratura specifica sul tema? Perché desiderare l'empirico quando le analisi impiegate nelle ricerche scientifiche, oltre a indicarci la natura, la tessitura ed i caratteri fisici e chimici dei materiali usati, esse ci forniscono anche le spiegazioni di ogni comportamento degli stessi?
A prima vista sembra che i ricercatori d'oggi si trovino in una posizione di netto vantaggio rispetto agli artigiani del passato, che erano d'altra parte gli unici, forse, nel mondo prescientifico, a fare ricerche pratiche sui materiali e, soprattutto, a trasmetterne le conoscenze ed i segreti come un patrimonio da tramandare per garantire alla Bottega la sopravvivenza della "Regola dell'Arte". Ci si chiede, però, se sia veramente possibile, con gli strumenti di una conoscenza scientifica, sapere ogni particolare di manufatti prodotti con una conoscenza che ha basi e spiegazioni radicalmente differenti. Ciò che unisce le scienze applicate e il sapere empirico sono le caratteristiche naturali dei materiali, la cui conoscenza è indispensabile ad entrambi, e che non sono ovviamente influenzate dalla cultura. Supponendo che un attento studio su un lacerto d'intonaco antico possa quasi sempre restituirci i caratteri del manufatto originario, scopriamo poco o nulla suoi processi produttivi che hanno portato quella testimonianza materica sino a noi. È possibile individuare, ad esempio, la qualità dei sassi scelti per cuocere la calce, spinti dalla necessità di disporre di materie prime pure; potremmo facilmente determinare se l'originaria calcinazione di calcari marnosi abbia soddisfatto la volontà dei nostri predecessori ad avere un legante idraulico; potremmo persino conoscere tutto sulla natura e la provenienza delle sabbie, ma non è possibile, allo stato attuale, stabilire - per esempio - se il legante avesse un mese o un anno di invecchiamento, o se fosse stato spento con metodi "personali" in modo da non lasciare parti di calce viva non perfettamente estinta. E tanto meno sapremo, indagando in qualsiasi calcinaccio che racconti della sua storia, quale conoscenza spinse

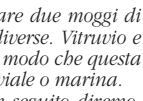
il Mastro costruttore a scegliere alcune materie prime piuttosto che altre; quali furono i metodi e gli strumenti d'estrazione; quali le attrezzature e le energie dì trasformazione; le formule di dosaggio dei componenti, le sequenze ed i tempi operativi, le tecniche di applicazione e rifinitura, le protezioni, eccetera. Tutto ciò potrebbe rimanere un segreto irrisolto per qualsiasi ricercatore da laboratorio. C'è da ricordare che nel passato, la mancanza di spiegazioni teorico-scientifiche, unitamente ad un sistema d'apprendimento pratico-manuale, creavano una mentalità dell'artigiano assai più ripetitiva; e ciò è dimostrato dai molti documenti d'archivio che ci mostrano capitolari dove la "Regola dell'Arte" non lasciava assolutamente spazio ad autonomie fantasiose o personali invenzioni. L'esistenza di intonaci e stucchi antichi, con caratteri che non sappiamo più riprodurre con gli stessi materiali, dimostrano di fatto che molte conoscenze empiriche sono andate, ahimè, perdute, e non sono ancora state riscoperte scientificamente.
La memoria di gesti ripetuti ed il perfetto risultato che soddisfa le aspettative è rimasta in persone che hanno ancora visto "condurre il lavoro" alla vecchia maniera, o che sono artigiani che fortunatamente si ostinano ancora a non abbandonare la tradizione. Resta da chiarire, però, come si possa stabilire in un artigiano tradizionale quanto provenga da una trasmissione ininterrotta di conoscenze, e quanto dipenda da influenze più recenti dovute al fatto che egli stesso ha cambiato cultura e che lo veda continuamente adoperare materiali e tecniche differenti. *Tradizionale* non significa necessariamente che viene *dal passato.* Basti soffermarsi a meditare sulle affermazioni di alcuni operatori i quali definiscono un intonaco in malta bastarda applicato a macchina, "tradizionale"; mentre un intonaco di calce, applicato a regola d'arte, vien detto "antico".

La *tradizione* viene dalla continua *manutenzione*; ovvero è la reiterata pratica del proporre invariatamente la medesima Arte ai giovani artieri, attraverso gesti e conoscenze insegnate a chi dovrà condurre i lavori di restauro nelle *botteghe-laboratorio* e sulle impalcature. Ma se, come è successo, si lasciano passare lunghi anni di buia inattività, con la totale assenza delle Corporazioni artigiane e delle Scuole, è ovvio che non vi possa essere più nessuno cui si possa tramandare la *"Regola"*. Dopo il salto di una o più generazioni, di mancata *manutenzione*, a ricordare la *tradizione* non è rimasto che quel lacerto di malta nei laboratori scientifici, che tutto ci può dire sulla materia, ma nulla sull'*Arte*.





*Il **Centro di Ricerca e Formulazione Calchèra San Giorgio** di Grigno (TN), studia e produce materiali per il restauro di edifici di interesse storico-culturale, secondo le richieste progettuali, utilizzando materie prime pure e naturali, in aderenza con quanto richiesto dalla Tradizione e dalla Regola dell'Arte.*
*I materiali del **Centro di Ricerca e Formulazione**, quindi, sono tutti espressamente studiati e formulati per il cantiere cui sono destinati.*



MALTA DI CALCE E SABBIA

Libro III - Cap. IV (pp. 188-189)

Autore:
Leon Battista Alberti

Anno:
1485

Fonte:
Leon Battista Alberti,
"L'Architettura"

Catone dice che per ogni piede di lavoro si devono dare due moggi di rena e uno di calce. Altri autori danno proporzioni diverse. Vitruvio e Plinio dicono che la sabbia va mescolata alla calce in modo che questa sia un quarto se la sabbia è di cava e un terzo se è fluviale o marina. Infine, se la qualità e la natura della pietra, come in seguito diremo, richiedono materiali più fluidi e cedevoli, la sabbia deve essere passata al setaccio; se invece occorre grana più grossa, si mescoleranno alla sabbia, nella misura di un mezzo, ghiaia poligonale e pietrisco. Se poi si aggiunge un terzo di mattone pestato, è comune opinione che il miscuglio risulterà molto più tenace. Ad ogni modo, qualunque sia la mescolanza, bisogna rimenarla più volte, finché ogni minimo frammento non venga assimilato. Per questa ragione alcuni, per meglio rimescolare, rivoltano a lungo il miscuglio pestandolo nel mortaio.

Cato statuebat in singulos pedes dari calcis modium unum, barenae duos, alii aliter. Vitruvios quidem alque item Plinus harenas iubent admisceri, ut sit ad fossiceas pars quarta, ad fluviatiles atque maritimas tertia. Caeterum, ubi pro lapidum natura et qualitate, uti mox releremus, materia futura erit liquidior el mollior, in cer niculis barena excipietur; ubi vero spissior, tunc glarea angularis et fractitiorum minutalia ammiscebuntur una cum barena ex dimidia; tertiam si tunsae testae partem adieceris, affirmant omnes futuram multo tenaciorem. Tu tamen, uticinque miscueris, iterum atque iterum subigas oportet ad minutorum usque corpuscolo run commixtionem; et sunt ea de re qui probe commiscendi gratia mortariis diutius versant atque intundunt.

QUALCHE CONSIGLIO

MALTA CON CALCE E POLVERE DI TRAVERTINO O MARMO PER STUCCO

393. Ex Magistro Jacopo de Monte S.Savino Scultore provato. Stucchо mirabile per fare figure & c. et etiam improntare et colorirlo, et regge allacqua. Togli travertino macinato sottile V libra, et vuoi che sia più gentile et delicato, Togli marmo fino in luogo di trevertino, et togli dua lib, di calcina spenta et mescolale insieme con acqua et rimenale et battile bene insieme come pasta fine e fanne che lavoro tu vuoi, o con mano o improntato con le forme, et secchalo alombra et lo volessi colorire di bianco, quando il lavoro è tanto secchо che sia fermo, ma non secco interamente, macina la biaccha con lacqua auso di colore, et fiore di calcina colata, et dalla col pennello, et sara bianchissima, et stara forte allacqua, et se lo vuoi colorire d'altro colore, lascia secchare lavoro perfettamente; poi lo colorisci, ma questi colori non reggeranno a lacqua come quello bianco, perché non si incorporanno, ne si uniscono con la materia del lavoro come fa quello. Se a dunque tu vuoi che questi colori, reghino alacqua da in sul lavoro la inzuppatura disopra detta la quale si da come qui dice, et poi dipigni à olio, Puoi etiam colorire lo stucchо co'colori macinati asciuttj: ma non venghono tanto vivi, quanto a colorigli poi.

Autore:
Anonimo

Anno:
XVI secolo

Fonte:
Ms. denominato *"Secreti diversi"* della Biblioteca Marciana di Venezia

PREPARAZIONE DEL MURO

Le operazioni da eseguire su superfici murali vecchie, costruite con mattoni o pietre assorbenti, sono qui di seguito elencate:

- Si indaghi sulla bontà del vecchio intonaco percuotendone col mazzuolo la superficie; se l'intonaco risuona "a vuoto" è segno che questi è distaccato ed andrebbe rimosso, a meno ché non si decida di rincollarlo al supporto sottostante. Se al contrario esso emette un suono sordo è indice che è ancora ben saldo, e pertanto deve essere valutata l'ipotesi di poterlo salvare. Di norma, quando la superficie ancora salda non supera il 40% dell'intera area indagata, l'intonaco va totalmente abbattuto e rifatto, a meno che, su quegli esigui lacerti, non si trovino memorie che si vogliano assolutamente mantenere.

- Si scrosti il vecchio intonaco cadente per mezzo d'una martellina;

- Si allontanino polveri e quant'altro rimasto sulla superficie con una scopa dura di saggina;

- Eventuali efflorescenze saline vanno rimosse "a secco" con solide brusche di saggina asciutta;

- I mattoni rimasti a lungo scoperti alle intemperie, andrebbero lavati abbondantemente con acqua demineralizzata ed energicamente spazzolati con una brusca di saggina.
  Tale operazione ha il vantaggio di rendere la superficie dei mattoni più scabra e più adatta all'adesione delle nuove malte.
  Eventuali efflorescenze saline vanno rimosse mediante specifici impacchi.

- Si bagni abbondantemente la superficie da reintonacare, comprese le "isole" di vecchio intonaco non rimosso.

Consiglio 1
Lavare le efflorescenze saline con getti d'acqua o con spazzole bagnate, significa talvolta rimettere in soluzione i sali e non riuscire ad allontanarli più dal muro Conviene allontanare le efflorescenze con spazzole asciutte.

Consiglio 2
Va avvertito l'operatore distratto, che i vecchi intonaci, specialmente se secchi, sono avidi d'acqua e pertanto, se non ben bagnati, potrebbero "bere" tutta l'acqua d'impasto delle malte poste in loro adiacenza, provocando antiestetiche e pericolose fenditure sul punto di contatto fra le vecchie croste ed i nuovi intonaci
Nei climi particolarmente caldi e ventosi, si procuri di bagnare, la sera, la porzione di muro non ancora intonacata, e si ripeta l'operazione, il mattino, prima di riprendere il lavoro.

LE MALTE

Le malte non si preparano solo con calce e acqua: normalmente ad esse s'aggiunge della sabbia la quale, quando le malte si asciugano, si oppone al loro naturale ritiro, impedendo così deformità nelle costruzioni con conseguenti danni e pericoli per la loro stabilità.
Inoltre, le malte con aggiunta di sabbia, dopo il tempo di presa si mostrano essere più porose, il che facilita il processo di indurimento.
La sabbia da aggiungere, per preparare la malta, deve essere pura e netta, non deve contenere alcuna materia estranea che altrimenti rovinerà la calcina stessa; e gli intonaci con essa formati non dureranno a lungo.
Preparare una malta con sabbia fina non è lo stesso che prepararla con sabbia grossa. Una malta con sabbia fina abbisogna di più calcina e più acqua e quindi, se parimenti composta, si renderà più difficile lavorarla di quanto non risulti per una malta preparata con sabbia grossa; a meno che non vi si aggiunga ancora acqua, il che la renderebbe però troppo porosa e di conseguenza più debole. È buona norma selezionare la granulometria delle sabbie in ragione dell'opera da farsi.

Per *sabbia grossa* si intende una sabbia che passi al setaccio di mm 4-5;
Per *sabbia media* si intende una sabbia che passi al setaccio di mm 2;
Per *sabbia fina* si intende una sabbia che passi al setaccio di mm 0,5.

Utensili da muratori di epoca romana

Consiglio 3
Nel preparare le malte si useranno di preferenza:
- per le malte da muro, sabbie che passino al setaccio da millimetri 3-4;
- per murare con ciottoli, si aumenterà la sabbia e la ghiaietta fino a millimetri 7-10;
- per gli intonachi, sabbie che passino al setaccio da millimetri 3;
- per le stabiliture, sabbie che passino al setaccio da millimetri 1,2 al massimo.

Quando si mescolano fra loro sabbie di diversa granulometria (fina, media e grossa), la mescola più idonea, per la preparazione di una malta, si ottiene unendo approssimativamente assieme:

su 100 parti
60 parti di sabbia fina;
30 parti di sabbia media;
10 parti di sabbia grossa.

È anche buona cosa preparare le malte secondo una ben precisa proporzione: e tale proporzione sia rispettata in ragione del volume delle materie e non del loro peso. Comunemente quando diciamo di preparare una malta con rapporto di 1:3, significa che mescoleremo assieme un volume di calcina e tre volumi di sabbia asciutta che possono essere facilmente misurati con qualsiasi recipiente.
Le sabbie troppo umide potrebbero trarre in inganno se si volesse trovar il giusto rapporto in ragion del peso.
Quanto detto, circa le proporzioni delle malte fatte con calce spenta e bagnata, vale anche per le calci idrauliche naturali che invece si acquistano in polvere: nel qual caso però, se la sabbia è sufficientemente asciutta, le proporzioni si possono fare anche a peso.

Su cento parti in peso, per una malta di calce idraulica naturale, 20 è il peso del legante e 80 è il peso della sabbia; benché si sia osservato che stando al peso medio di questo legante e delle sabbie asciutte, il rapporto in volume poco si discosta dallo 1:3 come per le malte preparate con le calci grasse.
Nonostante queste due classi di leganti si presentino sotto due forme diverse, l'una in pasta, l'altra in polvere, il modo per ottenerle è per entrambi eguale.

MALTA DI CALCE E SABBIA

Libro terzo - Cap. V (pp. 117-118)

Abbiam detto parlando della calce nel terzo capitolo che dopo averla estinta in fosse di terra sarebbe cosa opportuna lasciarvela riposare molto tempo, prima di mescolarla con la sabbia per farne malta, perché di fatto questa saggia precauzione più che d'ogni altra, la rende di buona qualità. Ma siccome non è possibile una tal pratica, per la pazienza che si ha d'eseguire un lavoro appena progettato, descriverò il modo col quale ordinariamente si prepara la calce per farne poi subito della malta. Fatta una piccola fossa, presso la quale se ne scava un'altra più profonda e più grande, si mette nella prima una certa quantità di calce sulla quale si getta dell'acqua agitandola colla marra, e quando è diventata liquida si fa colare nella gran fossa, ove si rapprende poi come cacio fiore, e di là si toglie per mischiarvi la sabbia. Questo miscuglio si fa ordinariamente di due terzi di sabbia sopra un terzo di calce misurata viva, o di tre quinti di sabbia su due quinti di calce secondo che ella cresce più o meno; perché quando ella è grassa e fatta di buoni ciottoli, si possono mettere per sin tre quarti di sabbia sopra un quarto di calce; il che accade di rado, essendo difficile l'aver calce così grassa da portar tanta sabbia, Si deve cavar la sabbia sol quando si ha ad adoperare, mostrando la esperienza che il sole la altera, là dissecca, e le toglie un certo grasso che ne costituisce tutta la bontà. D'altra parte l'acqua ne scioglie i sali volatili, ed essa quindi cangiasi in una specie di terra, che, mista colla calce, non fa più corpo né lega colla muratura. Per altro si noti che trattando di far degli intonachi può anche esser la sabbia non tanto grassa, perché se prontamente si secca fa sgretolar la calcina ed impedisce per conseguenza che l'intonaco resti pulito.

Autore:
Bernard Belidor

Anno:
1739

Fonte:
Bernard Belidor, *"La Scienza degli ingegneri"*, Milano, Perelli e Mariani, 1840.

UNA REGOLA DI BOTTEGA

Come trovare il miglior rapporto fra legante e sabbie.

Le malte si dicono piene allorquando la calcina, che in esse si trova, è sufficiente a riempire tutti i vuoti che esistono fra i grani di sabbia.

Dovreste provare un'esperienza assai semplice che serve a determinare, in modo sufficientemente esatto, le proporzioni di calcina e di sabbia che sono necessarie per dare una malta piena che scongiuri eccessivi ritiri con conseguenti inaccettabili cavillature.

Si riempia un vaso, di capacità nota, con sabbia convenientemente asciutta e livellata, e vi si versi sopra la quantità d'acqua necessaria finché il suo livello giunga alla superficie superiore della sabbia.

Il volume dell'acqua versata rappresenta sufficientemente bene il volume della calcina in pasta da mettersi in mescolanza colla sabbia posta nel vaso. Il legante può riferirsi a grassello di calce aerea o ad una calce aerea idrata in fiore bagnata o ad un impasto bagnato di calce idraulica naturale.

Alla fine dell'esperimento, i volumi di calcina e di sabbia corrispondenti, risulteranno agevoli da dedurre, mediante una semplice regola di proporzione per una qualsiasi quantità di malta da preparare.

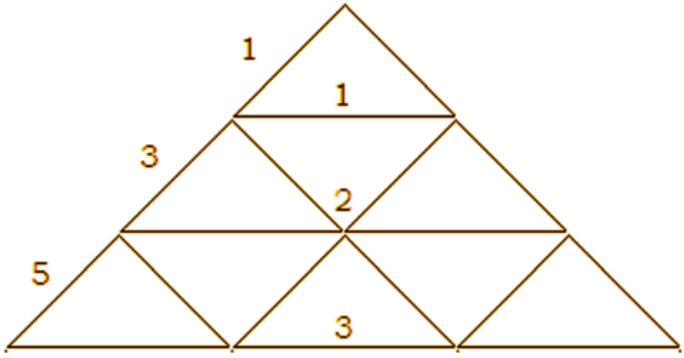
Va avvertito lo sperimentatore, che nel caso si usino leganti in polvere come la calce aerea idrata in fiore (in polvere) o la calce idraulica naturale (ancora in polvere), si dovrà tener conto della sola quantità di polvere impiegata, sottraendo il volume d'acqua servita all'impasto del legante scelto; ciò perché all'atto della preparazione della malta, questa sarà mescolata con la sola polvere di legante e sabbia: l'acqua viene aggiunta in seguito, all'atto della preparazione dell'impasto.

(Da mandare a memoria)

Un metodo empirico, ma efficace, per determinare il rapporto fra le differenti frazioni granulometriche delle sabbie a disposizione, praticato diffusamente nel laboratorio della Scuola San Giorgio, per la preparazione delle malte, è il seguente.
Si acquisiscano un certo numero di qualità di sabbie selezionate per frazione granulometrica continua (non meno di tre), che coprano l'intero arco granulometrico da noi voluto.

Esempio: si vuol preparare una malta per intonaci che contenga il massimo granulometrico di 3 mm.
Acquisterò 3 tipi di sabbia:
la sabbia fina con granulometria da 0,1 a 1 mm;
la sabbia media con granulometria da 1 a 2 mm;
la sabbia grossa con granulometria da 2 a 3 mm.
Con quale rapporto dovrò mescolarle, fra loro, le 3 sabbie, per avere una buona risposta rispetto alla curva di Fuller?

Si disegni un triangolo e si suddivida l'altezza in parti uguali alle frazioni acquistate, che nell'esempio sono 3.



Mescolare le 3 sabbie (secondo il numero di triangoli per sabbia) con il rapporto di:
1 parte di sabbia grossa da 2 a 3 mm;
3 parti di sabbia media da 1 a 2 mm;
5 parti di sabbia fina da 0,1 a 1 mm.

Se, per esempio, le sabbie scelte fossero state 4 (dividendo l'altezza del triangolo per 4), il rapporto fra loro, secondo il criterio suesposto, sarebbe stato:
1 parte di sabbia grossa;
3 parti di sabbia medio-grossa;
5 parti di sabbia fina;
7 parti di sabbia molto fina.

A conti fatti, raffrontando i risultati sui relativi fusi di Fuller, le risposte sono più che soddisfacenti.

LEGANTE	PARTI IN PESO								
Calce magra magnesiaca	2	1							
Calce grassa (grassello)			1	1			1		
Calce idraulica naturale					1	1		1	1
SABBIA									
Sabbia di frantoio (carbonatica)		1		2	3				
Sabbia silicea	3		3			3	2	1	
Cocciopesto							1	2	3

Consiglio 4
Una malta preparata con sabbia più grossa, una volta applicata ed essiccata, si mostra più tenace, flessibile e longeva Una malta con sabbia fina si applica e si lavora con minor difficoltà, ma è meno resistente e meno durevole.

LA STESURA DELL'INTONACO

- Sui fondi ancora umidi si stenda con forza e col solo movimento del polso, la malta di rinzaffo, che dovrà essere leggermente più grassa del solito e contenere un inerte grossolano, che prepari un supporto scabro e garantisca così l'adesione dell'arricciato che seguirà;
- si mescoli la malta, a mano od in betoniera, con la massima cura, in modo che calce e sabbia s'impastino fra loro perfettamente. Il tralasciare tale accortezza è causa talvolta di indesiderati addensamenti di calce in qualche luogo e di sabbia in qualche altro, condizione questa che rende l'intonaco suscettibile di cavillarsi vistosamente e di sfarinare contemporaneamente;
- stendere l'arricciato quando il fondo di rinzaffo è ben fermo ed appena umido. E se non lo fosse, lo si bagni di nuovo prima di proseguire col lavoro.
  Non si tenti mai di raggiungere lo spessore voluto con una sola passata di malta sormontando ad una cazzuolata la successiva. Un siffatto modo di procedere potrebbe far "calare" le malte sul muro, evidenziandone il difetto con vistose crepe orizzontali. La malta va posta lanciando una cazzuolata accanto all'altra, raggiungendo lo spessore voluto con passate successive ripetute quando la mano precedente da segno di "tirare", ovvero quando essa è ferma, ma ancor umida.
- dovendo approntare intonaci dal rilevante spessore, a causa dell'eccessiva irregolarità delle pareti, si dovranno applicare le malte a più strati sino al raggiungimento dell' "a piombo" desiderato. S'abbia l'accortezza, in questi casi, di seguire alla lettera la Regola del passato e attendere che lo strato precedente sia ben asciutto prima d'applicare il successivo, avvertendo che lo strato ben secco sia abbondantemente bagnato prima di stendere la successiva mano.

Intonaci dello spessore di 4 o 5 centimetri, se posti in opera, con premura, senza seguire questa regola, sono destinati ad aver poca fortuna e pericoloso futuro.

- Si tiri infine l'intonaco, a filo, con lo staggio, e si rabbocchi ove fosse richiesto. Si proceda a passare col frattazzo o col pialletto tutta la superficie intonacata quando questa sta "tirando" ed è ancor umida.
  Ci si aiuti nell'operazione spruzzando leggermente un po' d'acqua con una pennellessa tenuta nella mano opposta a quella che tiene il frattazzo.
  Ammorbidire il fondo con l'acqua durante la frattazzatura consente di avere delle superfici estremamente lisce e piane, nonché di ricucire eventuali cavillature od imperfezioni che siano occorse a causa dell'impreciso uso dello staggio.
  Per la preparazione delle malte e la stesura degli intonaci si scelgano preferibilmente giornate fresche e non tormentate dalla calura: anzi, le giornate primaverili o autunnali, ove l'aria è pungente, sarebbero ideali per i lavori fatti con la calce. Più fresco è, e meglio le calci fanno presa, poiché queste trattengono più a lungo l'acqua e si asciugano favorevolmente in tempi più lunghi.
  La tradizione vuole che l'ultimo strato d'intonaco sia composto da una sottile mano di calce dolce e sabbia stesa sull'arricciato allo scopo di portare la superficie, da tinteggiare, ad un maggior grado di planarità e finezza.
  Questo tonachino, che molti chiamano "arriccio" o "stabilitura", dovrà necessariamente essere composto di calce dolce, ben stagionata, per favorire la successiva opera di tinteggiatura.
  Per aver garantita la durabilità dei colori a calce, non occorre che i tonachini di stabilitura siano di spessore rilevante: più sottili sono e meglio attivano i processi di carbonatazione e di adesione idraulica al substrato.

L'ARRICCIO DI STABILITURA O TONACHINO

Qualora vi fosse la volontà di colorare le facciate, non a pennello, ma con la stesura di maltine di arriccio già colorate nell'impasto, non v'è allora il bisogno di stendere il fondo di stabilitura di cui s'è detto sopra.
Gli arricci colorati si stendono, a Regola d'Arte, in due mani. Si stende la prima mano come fosse una stabilitura; e si finisce quindi, col secondo strato, lavorando di frattazzo di feltro sino a ridurre la superficie colorata ad un piano liscio e vellutato. Pur essendo gli arricci colorati meno trasparenti delle tinteggiature a calce, stese a pennello, essi resistono più a lungo nel tempo: o almeno così sembra. Quando questa finitura, accidentalmente si dovesse deteriorare in superficie, essa continua a mostrare il colore originario in tutto il suo strato, simulando così una maggior resistenza all'oltraggio del tempo.

Consiglio 5
Mura d'inverno e murerai in eterno
È dimostrato che le malte applicate nelle giornate fresche, tra +5 e +10°C, sono più durevoli di qualsiasi altra malta applicata in giornate più calde Ricorda però che sotto i + 5°C il processo di evaporazione dell'acqua di impasto si arresta ed i pericoli del gelo sono incombenti.

Consiglio 6
Non esiste (e non è mai esistita) la possibilità di far aderire una malta di calce dolce nuova, ad un supporto di calce vecchia (carbonatata), senza dover necessariamente temperare, con un qualche additivo, il materiale da applicare; a meno che non si voglia martellinare il supporto, per migliorarne l'adesione meccanica, come spesso si è fatto in passato; esempio, quest'ultimo, da non imitare, però.

I TONACHINI "LAVATI"

Quando il tonachino richiesto deve uniformarsi alla preesistente crosta d'intonaco, che ancora resiste, - pur mostrando gli effetti del dilavamento superficiale della calce -, è buona pratica integrare gli intonaci con specifiche maltine predisposte all'azione artificiale del "dilavamento".

- Si richieda una malta a grana grossa, con sabbie del colore da associare all'intonaco originario;
- si stenda a cazzuola il materiale secondo le Regole della Scuola, e si livelli con apposito frattazzino;
- si attendano dalle 2 alle 8 ore prima di tornare a continuare il lavoro;
- intrisa d'acqua una pennellessa, si bagni la superficie di nuovo intonacata, allontanando il velo di calce che copre l'intonaco; per togliere più materiale legante dalla superficie, ci si aiuti con una spugna bagnata. Nel caso l'intonaco si fosse eccessivamente essiccato, si bagni la superficie con la pennellessa e si rimuova la calce superficiale con una spazzola di saggina;

MALTA CON CALCE, SABBIA E GHIAIA PER CALCESTRUZZO

Libro secondo - Cap. XII (p. 287)

Calcestruzzo o smalto di due sorti.

Grande utile, comodità, e vaghezza ci rende lo smalto, o calcestruzzo; e si fa di due sorti: una serve ai pozzi, cisterne, fontane, e conserve di acqua ritenendola in quelle, acciò che per i pori della terra non possa pigliare esito. Così ancora per le logge che si fanno scoperte senza tetto resiste all'acque, che non possino penetrare sotto le loro volte, quando sia con diligenza bene ordinato. E volendo fare questo, piglisi parti una di buona calcina albazzana, parti una di ghiara sottile, parti una di buonissima rena, et in questi si piglia per i più la rena di fiume molto ben lavata, aggiungendovi polvere di travertino, perché lo fa migliore: e messo che egli è in opera, non se gli dà più molestia.

Autore:
Pietro Cataneo

Anno:
1567

Fonte:
Pietro Cataneo, Giacomo Barozzi da Vignola. *"Trattati con l'aggiunta degli scritti di architettura"* Milano, il Polifilo, 1985.

- si faccia attenzione che l'acqua allontanata non imbratti il resto della superficie originaria;
- giunti al livello di esposizione dei granuli più grossi e vistosi della sabbia, si aggiusti e si compatti la superficie "lavata" con un frattazzino di legno.

I tonachini "lavati" possono essere applicati in modo esteso e completo, su tutta la superficie degli edifici. Il risultato estetico è piacevole e ricorda gli intonaci, del passato, confezionati con le sabbie colte dai fiumi.

QUALI FRA LE MOLTE SPECIE DI SABBIA SIANO LE MIGLIORI, E COME SI ADDOPRINO, E RIESCHINO MEGLIO NELLE MURA DE GLI EDIFICI.

Tomo II - Capo XXII

Autore: Vincenzo Scamozzi

Anno: 1615

Fonte: *"L'Idea dell'Architettura Universale di Vincenzo Scamozzi architetto veneto"*, Venezia, presso l'autore, 1615.

LA SABBIA di cava frà tutte le specie è riputata la migliore, non perche ella sia di diversa materia, e migliore delle altre; essendo che habbiamo dimostrato, che la maggior parte delle sabbie sono de' fragmenti delle pietre, che si corrodono, e si frangono giù per i fiumi; mà perche à giudicio nostro quella di cava à differenza delle altre si è conservata coperta, e fresca, & humettata dal terreno, che le è sopra, e per la lunghezza del tempo ella è stata purgata dal trapassar delle pioggie. La sabbia di fiume tiene il secondo luogo di bontà, e nel tempo dell'Estate ella è più pura, e netta, e di maggiuor utile: essendoche non hà così misto la terra, e la beletta, e qualche altra sporcitia; come interviene nel tempo del Verno, poiche le molte pioggie conducono del continovo queste cose, e molti fradiciumi, che scolano dalle campagne.

IL CONSOLIDAMENTO DELLE MURATURE E DEGLI INTONACI

Per consolidamento delle murature si intende il ripristino volumetrico con materiali iniettabili compatibili con le strutture sottoposte a ripristino. Le boiacche saranno spinte all'interno della muratura attraverso fori ed apposite cannule, previa una lavatura dell'interno della struttura muraria.

Si raccomanda di usare macchine per iniettare munite di manometro al fine di garantire che la pressione di spinta non superi l'1,5 bar.

Per consolidamento degli intonaci, ovvero il loro reincollaggio al supporto sottostante, le boiacche ed i relativi aggregati, saranno iniettati manualmente mediante apposite siringhe, avendo cura di preparare impasti a basso peso specifico e resistenza alla compressione compatibile con il lacerto d'intonaco sottoposto al reincollaggio.

Consiglio 7

Il materiale iniettato non deve contenere calce libera. La calce aerea nelle murature, poiché non è raggiunta dall'anidride carbonica dell'aria, non indurisce mai, vanificando l'azione di consolidamento intrapresa Si iniettino sempre materiali "a totale reattività pozzolanica", ovvero a completa presa idraulica.

Mercurius.

10 COSE DA FARE

1. Acquistate solo materiali che col vostro lavoro abbiano affinità e che col muro siano compatibili.
2. Applicate solo materiali che, all'epoca cui fu costruito il muro da restaurare, già esistevano.
3. Più che lasciarvi convincere, sperimentate personalmente le caratteristiche dei materiali.
4. Fate attenzione: il materiale meno costoso non è sempre il più idoneo.
5. Ricordatevi che i materiali più facili da applicare non sono sempre i più longevi.
6. Accertatevi di definire i materiali in modo univoco: l'incertezza è costosissima.
7. Meglio passare un'ora a studiare, che un mese a rifare un lavoro.
8. Bagnate bene i fondi da tonacare: tralasciare questa regola potrebbe riservarvi qualche sorpresa.
9. Chiedete sempre la scheda tecnica che comprovi la composizione dei materiali che userete.
10. Piuttosto che articolate assicurazioni verbali, preferite semplici dichiarazioni scritte.

… E 10 COSE DA NON FARE

1. Non vi fidate di chi vi consiglia e non è del mestiere: fidatevi solo di ciò che voi conoscete.
2. Non vi sono innovazioni: vi sono solo nuove interpretazioni di antiche tradizioni.
3. Non vi fidate troppo delle etichette. Alcune norme sono ambigue e troppo generose: leggetele bene.
4. Non applicate materiali traspiranti su fondi che non lo sono. L'azione è tanto inutile quanto dannosa.
5. Non deumidificate le strutture murarie "nascondendo" l'umidità sotto dannose croste cementizie.
6. Non applicate materiali cementizi su mura storiche: potreste immettere sali solubili in una struttura che non ne ha mai avuti prima.
7. Non applicate materiali "storici" su fondi cementizi: avranno vita breve ed incerta.
8. Non stonacate murature se gli intonaci originari sono ancora ben fermi. E' molto difficile rifarli uguali.
9. Non illudetevi che il tinteggio finale nasconda ogni imperfezione sottostante.
10. Non siate mai arroganti: un intervento di restauro sbagliato potrebbe essere l'ultimo su quel monumento.

GLOSSARIO

ACQUA Elemento essenziale per confezionare le malte. Non si usino mai acque stagnanti o inquinate da sali deliquescenti. Si usi esclusivamente acqua di pozzo o proveniente dalla linea idrica cittadina.

Le *calci aeree* (*vedi* CALCE) hanno bisogno della giusta quantità d'acqua per garantire un idoneo aggrappo al fondo di pietre o mattoni. Le malte di calce troppo secche non danno principio al processo di carbonatazione *(vedi)*, ovvero di indurimento e sono destinate a sfarinare.

Le *calci idrauliche*, per altro, essendo fornite in polvere, abbisognano di acqua per essere impastate e dare innesco alla presa idraulica cui sono suscettibili. Le *calci idrauliche*, come i cementi in genere, sono soggette a far presa anche se sottoposte alla sola influenza dell'umidità relativa dell'aria.

I materiali a presa idraulica vanno, pertanto, tenuti bene al riparo dalle piogge e dall'umidità.

ACQUA DI CALCE Chiamasi acqua di calce quel liquido limpido e trasparente (color verde smeraldo nel più profondo), che viene a galleggiare nelle vasche ove la calce è stata spenta con molta acqua, in soluzione con altri elementi come:

colla di caseina	Parti	1,
vernice copale	p.	1,
acqua di calce	p.	1,
fiele	p.	½,

e un bianco d'uovo.

L'acqua di calce si usava nell'antichità per mescolarla ai colori e dipingervi su intonaci di calce ed anche di gesso. Serve anche per pulire gli affreschi e per purificare i cinabri al fine di renderli atti alla pittura a fresco. I cinabri con questo trattamento impallidiscono ma poi non cambiano più. Se si giudica l'acqua di calce troppo forte si decanta quella che galleggia e si aggiunge nuova acqua pura.
L'azione di consolidamento delle superfici decoese, mediante imbibizioni di acqua di calce, può dare sufficienti risultati solo se la soluzione è applicata sui manufatti, secondo la porosità del supporto, in numerose mani: anche per 10 o 20 volte.

ACETATO
Sale che si forma dall'acido acetico con ossido metallico.

ACETATO D'ALLUMINA
Rende la colla insolubile. Così pure rende insolubile le tempere alla colla e all'uovo. Mischiato al bianco dell'uovo (albume), lo rende insolubile per le verniciature.

ACETATO DI PIOMBO
Fu usato nell'antichità per la cottura degli oli per la pittura (in dose del 6 %).
Fu usato per il medesimo scopo anche il minio, la cerussa, il litargirio sempre nella medesima dose dell'acetato di piombo.

ACETO
Si usa nella pittura a tempera d'uovo; unito al rosso d'uovo ne evita la putrefazione e si mescola con i colori. Serve anche, unito all'uovo, a dare delle velature nelle tempere.
L'aceto di vino si mescola con la colla che si usa nella tempera a colla onde evitare il coagularsi della medesima per il freddo ed anche per non farla putrefare.

ACIDO ACETICO
Impedisce alle colle di coagularsi e imputridirsi e così pure è impiegato nelle colle della pittura a tempera.

ACIDO CLORIDRICO
Nei casi in cui occorresse dipingere con i colori ad olio o vernici su supporti cementizi in genere, si dovrà bagnare la superficie degli intonaci con quest'acido diluito. In commercio è allo stato grezzo col nome di acido muriatico. E' usato da taluno nell'affresco; se ne dà una mano sul muro prima di applicarvi l'arricciato, allo scopo di bruciare eventuali tracce di salnitro e le muffe. Indi si lava abbondantemente.

ACIDO FENICO
Rende imputrescibili il latte, la colla, l'uovo, ecc. che si usano nella pittura a tempera.

ACIDO MURIATICO
Si usa allo stesso modo dell'acido cloridrico. Serve per dipingere a tempera su intonaci a composto cementizio. Prima di dipingere i fondi cementizi si abbia l'accortezza di dare una passata di tale acido; dopo di che si abbia cura di lavare e di bruscare la superficie medesima.

ACIDO OSSALICO
Serve per rendere imputrescibili le tempere a colla e all'uovo. Vedi anche acido fenico, formalina, borace, acido salicilico, alcool.

ACIDO SALICILICO
Rende imputrescibili la tempera a colla e la tempera all'uovo. Analogo risultato si ottiene con gli acidi acetico, cromico, ossalico.

ACQUA DI MARE
In tale acqua veniva fatta bollire, in antico, la cera vergine così come si ricava dai favi dopo essere stata esposta all'aria.

Dopo l'ebollizione la si spruzzava di poco nitro e così si otteneva la cosiddetta "cera punica".

ACQUA DI MARE ARTIFICIALE
L'acqua di mare artificiale, ottenuta nella proporzione di 4 p. di acqua e 1 p. di sale da cucina, può essere usata per sostituire l'acqua di mare naturale che, come è noto, si usa per ottenere la "cera punica".

ACQUARAGIA
Con tale termine s'intende precisare un'essenza impura, riservando il nome di essenza di trementina per quella bidistillata consigliata per gli scopi pittorici.

ACQUAVITE RETTIFICATA
E' un liquido spiritoso che si ottiene distillando vino, grano, frutta, ecc.
Era in antico introdotta per formare una "vernice fiamminga" citata in un manoscritto padovano del Cinquecento e composta di:

Sandracca	Parti	2
Olio d'abezzo	p.	2
Trementina di Venezia	p.	1
Acquavite rettificata	p	7

Si usa anche per la pittura a tempera unita a gomma arabica, gomma dragante ed uovo.

AGATA (Pietra d')
L'agata, che come è noto è una varietà di Calcedonio, variamente colorata in zone più o meno irregolari e spesso di diverso colore. E' usata per brunire e lucidare.

ADDITIVO Gli additivi sono prodotti aggiunti ai materiali, in modo da conferire ad essi caratteristiche migliorative di lavorabilità, adesione, controllo del tempo di asciugatura, ecc. Nel passato, gli additivi naturali più frequentemente usati erano: il latte, la caseina, le uova, l'olio, la resina, ecc.

Oggi si utilizzano specifici prodotti industriali come polimeri (resine), cellulose, addensanti, fluidificanti, ecc.
L'uso di additivi organici naturali si è protratto sino a tempi molto vicini a noi, fino a farsi cambiare quasi totalmente con prodotti di sintesi. Nonostante ciò, oggi, alcuni produttori di finiture superficiali insistono coll'antichissima pratica dell'aggiunta di materie naturali col fine di modificare le caratteristiche fisico-applicative delle malte e le finiture da muro. Ecco qui di seguito una lista di additivi storici ed i relativi prodotti moderni che li hanno soppiantati:

AERANTI - Migliorano la lavorabilità:
Malto, birra, urina, pelo animale.

RIEMPITIVI - Migliorano le resistenze meccaniche:
Colla di pesce, gomma arabica, talco, zucchero, glutine, riso.

ANTICONGELANTI - Migliorano la resistenza al gelo durante la presa:
Zucchero.

ACCELERATORI DI PRESA - Accelerano la presa e sviluppano velocemente le resistenze meccaniche:
Bianco d'uovo, corteccia d'olmo, succo di fico, lardo di suino, cagli, sangue animale, amido.

ADESIVI - Migliorano l'adesione, ovvero la "ritentiva":
Resine vegetali, gelatina, colla animale, cuoio bollito, glutine, caseina, sangue animale.

AERANTI, GENERATORI DI GAS - Accentuano la dilatazione durante l'applicazione:
Colla vegetale, colla animale.

ANTIRITIRO - Riducono i ritiri:
Cera d'api, pelo animale.

LEGANTI - Temperanti:
Cheratina, caseina, corteccia d'olmo, fibre vegetali, pelo animale, olio di noce e di lino, riso, albume, gomma arabica, colle varie, succo di fichi, tuorlo d'uovo, zuccheri vari.

IDRAULICIZZANTI - Causano una presa idraulica:
Pozzolana, cocciopesto, caolino torrefatto, muriato di soda, marogna (vedi ogni voce).

IMPERMEABILIZZANTI - Repellono l'acqua:
Colle animali varie, tannino, bitume, emulsione di cera, emulsione d'olio.

FLUIDIFICANTI - Riducono il fabbisogno d'acqua:
Zucchero.

INDURENTI - Incrementano le resistenze al contatto:
Zucchero, sangue animale, albume d'uovo, sciroppi di frutta.

STABILIZZANTI EMULSIONANTI - Stabilizzanti in emulsioni:
Uovo, olio, grasso, cera.

RITARDANTI - Ritardano il tempo di indurimento (tempo aperto):
Zucchero, sangue, albume, saccarina, glutine, borace.

ISPESSITORI - Ispessiscono; danno consistenza all'emulsione:
Sangue, latte acido, caseina, formaggio, gelatina, gomma arabica con acqua.

Le sostanze organiche, additivate nel passato, hanno evidenziato problemi di una certa vulnerabilità all'attacco biologico e alla solubilità, con qualche incertezza nei risultati. E' dimostrato che gli additivi di sintesi, moderni, sono più selettivi nella loro funzione e garantiscono risultati più puntuali e duraturi.

Infatti:

TIPOLOGIA	ADDITIVO organico	PROBLEMA
Leganti	Resina	Ingiallisce
Aeranti	Urina	Crescita licheni
Plasticizzanti	Olio di semi di lino	Scarsa resistenza alle basse temperature
Rinforzanti/ Temperanti	Tannino	Solubile in acqua
Riempitivi	Sangue	Produce macchie scure
Impermeabilizzanti	Caseina	Scarsa resistenza all'idrolisi

Ecco alcuni prodotti di sintesi alternativi che risolvono alcune delle problematiche descritte:

TIPOLOGIA	ADDITIVO sintetico
Leganti	Resine epossidiche
Aeranti	Ossido di polietilene
Plasticizzanti	PVA, copolimeri acrilici
Rinforzanti/ Temperanti	Emulsioni acriliche
Riempitivi	Silicio pirogenico
Impermeabilizzanti	Siliconici

AFFINITÀ

Per affinità si intende la proprietà di unione di un legante nei confronti del supporto su cui questo è posto o dell'aggregato con cui è impastato. Questa proprietà può essere meccanica o chimica. Se il legante reagisce, con effetto pozzolanico, con l'aggregato della malta o il supporto su cui è applicato, l'adesione avviene per affinità chimica. Esempio: calce e mattoni, calce e cocciopesto, calce e pozzolana, ecc. (vedi). Contrariamente, in caso di aggregati inerti o supporti in pietra, l'adesione avviene per affinità meccanica. Esempio: calce e pietra, calce e sabbia. Il cemento, non contenendo calce, lega sempre per affinità meccanica.

AGGLOMERATO

Aggregazione di materiali sabbiosi (sabbie, ghiaiette, ecc.) tenuti insieme da un legante. Le malte da allettamento, da intonaco e da ripristino sono tutte agglomerati di legante e sabbia.

AGGREGATO

Materiali sabbiosi (anche di diversa origine; naturali o di frantoio) da unire al legante per il confezionamento delle malte. Se l'aggregato è molto fine, dicesi anche carica o filler.

AGLIO

Il succo d'aglio può essere utilizzato nella preparazione dei mastici.
Per dipingere a tempera sopra superfici oleose l'aglio, come anche la cipolla e la patata, risulta un ottimo adesivo.
L'aglio, dopo averlo spremuto, lo si diluiva con un po' di orina. Alla mistura si mischiava talvolta della gomma arabica.

ALBASO (mattone)

Storicamente i mattoni albasi sono il prodotto della cottura dei mattoni formati a mano e posti sulla parte superiore del forno. La loro "sotto cottura" (700-800°C) conferiva ad essi scarsa resistenza e coesione. Gli albasi sono estremamente vulnerabili alle acque saline ed alle efflorescenze (vedi), tanto da cadere in polvere o percolare dalle murature sottoforma di fanghiglia rossa. Gli albasi, per contro, producono un cocciopesto più reattivo degli altri mattoni di maggior resistenza. I mattoni cotti in prossimità della fiamma venivano detti "stracotti" o "brustoloni"; i più sani e di miglior qualità, che stavano fra i brustoloni e gli albasi, venivano detti "mezzanelli buoni".

ALBUME D'UOVO (o chiara d'uovo)

L'albume d'uovo è un'ottima sostanza, utilissima per vari scopi, pur non essendo sufficientemente apprezzata.
Le sue principali proprietà consistono nell'essere assai adesivo, impermeabile e nell'asciugarsi diviene durissimo e resistentissimo. Aumenta la trasparenza dei colori. Anticamente i colori dopo essere stati macinati con l'acqua si stemperavano con i rossi d'uovo freschi emulsionati con l'acqua e vi si aggiungeva spesso dell'albume naturale che ne favoriva la trasparenza. L'albume d'uovo è frequentemente usato per temperare malte e stucchi.

ALCALI

Sono così chiamati vari composti chimici le cui proprietà chimiche sono analoghe a quelle della soda e della potassa.
L'ammoniaca è un alcale volatile mentre la soda e la potassa sono considerati alcali fissi così chiamati già dagli Arabi.

ALCOOL (spirito di vino)
L'alcool può servire per togliere l'acido all'olio: si mettono 25 gr. di spirito di vino in 100 gr. di olio esponendoli al sole e agitandoli due o tre volte ai giorno.

ALIZARINA
Pianta erbacea originaria dell'Asia e dell'Europa meridionale coltivata dalla più remota antichità in molte località orientali. E' una materia colorante utilissima per la fabbricazione delle lacche rosse. Trovasi libera e unita a glucosio e ad altre sostanze (gomma, cellulosio, resina, porporina) nelle radici della rubia tinctorum (robbia).

ALLUME (Solfato di alluminio e di potassio)
E' un sale di sapore astringente, trasparente, poco solubile. Usato in antichità per conciare le pelle e per tingere i tessuti. Per tale scopo, nel Quattrocento era trasportato dai monti della Tolfa, a Genova. Documenti d'archivio suggeriscono che la lavorazione del materiale grezzo dava uno scarto in caolino, che veniva calcinato assieme a calcari magnesiaci per ottenere le tenacissime malte "porcellane" (vedi: Caolino, malta "Porcellana")

AMBRA (Vedi Resine)

ALLETTAMENTO (Malta di)
Dicesi malta di allettamento quello strato di malta (letto) su cui si fa giacere il mattone durante la fase di innalzamento di una cortina muraria o il suo ripristino.

AMIANTO (Asbesto)
L'asbesto, dal greco "incombustibile", è un minerale filamentoso con fibre più o meno lunghe di color bianco o grigio-verde, con lucentezza serica,

morbido, tanto da essere impiegato come fibra tessile.
L'amianto è stato trovato, misto alle calcine, negli intonaci preparati dai greci, dai romani ed dai medievali, avente funzione di fibra antiritiro.

AMMONIACA

L'ammoniaca è un composto gassoso di azoto e idrogeno che esiste in natura combinato con acidi, sottoforma di sali ammoniacali che si trovano nell'acqua, nell'aria e nel terreno.
In antico l'ammoniaca serviva a rendere la cera solubile nell'acqua; com'è noto la cera solubile entrava in molte ricette di tempera alla caseina.

ARENARIA

Roccia sedimentaria clastica con granuli detritici sabbiosi, cioè con diametro compreso fra 20 μm e 2 mm, cementati con materiale calcareo, siliceo o argilloso. Quando il cemento sia scarso la roccia diventa facilmente friabile e prende il nome di "molassa". La classificazione dei vari tipi di arenarie avviene su basi mineralogiche. I tre tipi principali sono le "arcose", le "grauvacche" e le "quarziti".
Le arcose, di color rosa chiaro, sono composte da feldspati e quarzo, e sono il prodotto della rapida demolizione in ambiente superficiale di rocce granitiche.
Le grauvacche, di color grigio, talvolta anche molto scuro, possono presentare una composizione piuttosto varia, anche con forti quantità di materiali femici, oltre a quarziti e feldspati, e rappresentano il prodotto di rapida alterazione di rocce di diverso tipo di un ampio bacino di alimentazione con deposizione in ambiente marino.
Le quarziti, di colore biancastro, sono formate quasi esclusivamente da quarzo e cioè dal materiale più resistente anche dopo diversi cicli sedimentari.

In Italia si ha un grande sviluppo di formazioni arenacee.

ARGILLA

Roccia sedimentaria poco coerente di aspetto terroso composta di silice, allumina e ossidi di ferro. In antichità, sia seccata al sole che cotta, veniva usata per produrre laterizi. L'argilla cotta, essendo il prodotto della torrefazione dei silico-alluminati, è una potenziale pozzolana (vedi COCCIOPESTO).

ARGILLA ESPANSA

Argilla trattata industrialmente per ottenere un materiale leggero e poroso, di solito sottoforma di piccole sfere. Può essere usata sciolta o aggregata ad un legante. Ha buone capacità di isolamento termico ed acustico.

ARMATURA

Struttura di sostegno provvisoria o definitiva in grado di sopportare notevoli sollecitazioni. Diconsi armature anche i ponteggi, le incastellature di appoggio e di sostegno nella costruzione di edifici; così come le strutture portanti nelle coperture dei tetti.

ARRICCIO

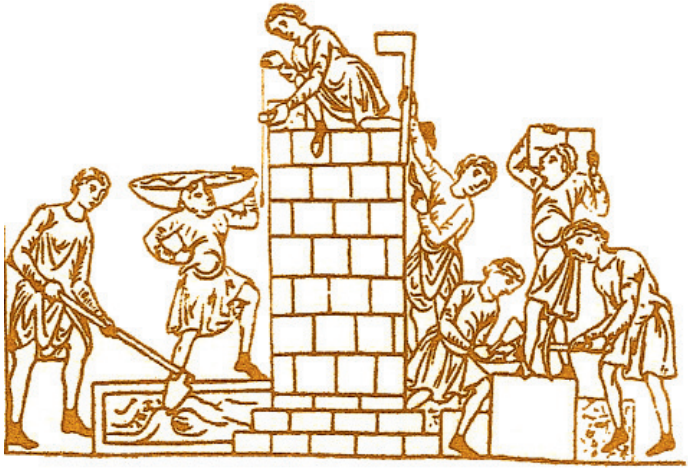
Strato di intonaco (o tonachino), naturale o colorato, steso come finitura sulla superficie esterna dell'intonaco. L'arriccio è rifinito col pialletto (vedi) di feltro o di legno, o più raramente lamato. In talune regioni d'Italia, l'arricciatura è il primo strato di intonaco applicato direttamente sulla muratura (vedi RINZAFFO).

ASFALTO

L'asfalto, detto anche Bitume o Mummia, è una resina fossile che si estrae da una specie di roccia calcarea facilmente fusibile.

ASTRAZIONE CROMATICA

Dicesi Astrazione Cromatica la percezione visiva di un colore monocromo allorché si osservi una superficie policroma da lontano. Esempio: i moltissimi conci in pietra che costituiscono la cortina muraria di un edificio monumentale, guardati da vicino, si mostrano di cromia diversa da concio a concio; ciò mette in imbarazzo colui che è chiamato a rispondere sul colore della facciata nel suo insieme. Per dare una risposta esauriente, l'osservatore s'allontana e socchiude gli occhi, in modo da ridurre la percezione cromatica ad un singolo colore che è la media fra tutti i colori osservati. Tale percezione, del tutto legata alla personalissima sensibilità dell'osservatore, dicesi Astrazione Cromatica.



MALTA CON CALCE PER INTONACO (FINITO A SAPONE)

Libro VI - Cap. IX (pp. 502-505)

Autore:
Leon Battista Alberti

Anno:
1485

Fonte:
Leon Battista Alberti,
"L'Architettura"

Dovendo eseguire l'applicazione dell'intonaco in periodo torrido o in luogo molto caldo, bisognerà battere e tagliare minutissimi pezzi dei cordami stravecchi, da mescolarsi poi al materiale che si vuote applicare. Dei pari l'intonacatura riuscirà assai ben rifinita se, levigandola, verrà irrorata con moderazione mediante sapone bianco sciolto in acqua tiepida; una imbibizione spinta oltre certi limiti produce però una tinta slavata.
I rilievi si otterranno nel modo più agevole facendo uso di calchi: questi si ricavano da sculture preesistenti cui si fa colar sopra gesso liquido. Quando i rilievi si saranno asciugati, ungendoli con la mistura di cui s'è detto si conferirà loro una superficie simile a quella del marmo.

Quod si per caniculam aut loco aestuoso inducturus sis, tundito et minutissime concidito rudentes vetustos et pulti commisceto. Tum et levigabitur quidem bellisime, si sapone albo tepenti aqua soluto modice inter levigandum superasperseris; multa inunctura expallescit.
Signa sigillis expeditissime affigentur. Sigilla ex sculpturis haurientur gypso madente superinfuso. Ea quidem, cum aruerint, quo diximus unguento peruncta cutem marmoris imitabuntur.

BACULUS (lat.)
Il *Baculus* è un attrezzo simile ad uno spesso frattazzo quadrato, di metallo, di dimensioni ridotte. L'attrezzo è dotato d'un manico ed è usato come un pesante martello per compattare lo strato d'intonaco facendone uscire tutta l'acqua d'impasto in esubero, riducendo le macroporosità a microporosità.
Nelle malte romane, costipate coi Baculus, che ancor oggi si mostrano integre, la porosimetria a mercurio ha indicato un diametro medio dei pori molto regolare (circa 0.1 µmicron), mentre i pori medi della malte degradate sono molto più grossi e coprono una gamma che va da 1 µmicron circa, fino a 22 µmicron, anche se la percentuale di porosità aperta è simile nei due casi (circa il 25%).

BATTUTO (di sottofondo per pavimenti) Il *Battuto* per il sottofondo dei pavimenti è costruito sopra il tavolatper il sottofondo dei pavimenti è costruito sopra il tavolato del solaio ligneo classico oppure anche sopra solai di tipo diverso. È formato da un massello il cui spessore varia dai 10 ai 20cm ed è composto di cotto frantumato (cocciopesto), ottenuto dalla macinazione di vecchi mattoni o coppi e di pietrisco in quantità minore, mescolati con calce spenta in un rapporto volumetrico di 4:1 e acqua. Quando si costruisce un terrazzo, previa la demolizione di quello preesistente, una parte del materiale di risulta viene recuperato, adeguatamente vagliato e nuovamente mescolato con calce e acqua. Nel passato, l'impasto veniva fatto da due o tre operatori con l'ausilio di badili quadri; oggi la betoniera mescola gli ingredienti e l'impasto ottenuto viene trasportato con le carriole a piè d'opera.

La costruzione del fondo comincia con la stesura delle guide intorno ai muri e si avanza trascinando e livellando l'impasto con una cazzuola. Allo stesso tempo vengono iniziate le operazioni di battitura, eseguita con il *battipalo*, e di rullatura con un rullo il cui peso è di circa 80kg; si procede poi alla *ribattitura* e al livellamento servendosi del *fero da bater*, attrezzo che assomiglia a un cazzuolone lungo e sottile provvisto di una lama con uno spessore di 10mm, lunga 80cm circa e larga 8cm, che si adopera stando in posizione eretta afferrando a due mani un lungo manico tondo di ferro. Con questo attrezzo si batte con forza e ripetute volte con ritmo il sottofondo per perfezionare il livellamento.
Le tre operazioni di costipamento compiute col *battipalo, rullo* e *ferro*, vengono ripetute e sovrapposte tra loro molte volte, fino al momento in cui il sottofondo risulta ben compattato e non spurga più acqua. La costruzione di un sottofondo in calce di un vano, con una superficie di 20m^2 circa, richiede l'impiego di due operai qualificati per quattro giorni di lavoro.
Nota: per estensione, *"Battuto"* è ogni materiale costipato con qualsiasi attrezzo che ne consenta il compattamento e l'eliminazione dell'acqua d'impasto in eccesso. I materiali *battuti* si mostrano più reattivi nei loro componenti pozzolanici, più flessibili e più resistenti alla compressione.

BELETTA

La calce idrata in polvere ha prevalentemente un curva granulometrica passante fra i 40 e gli 80 microns, con piccole frazioni fra gli 80 e i 90 microns; così come bassi valori passanti sotto i 40 microns. Per questa ragione le sabbie dovrebbero essere selezionate togliendo ad esse la frazione granulometrica sotto gli 80 microns. Può accadere che alla calce si aggreghino inerti di granulometria al disotto dei 40 microns: ciò porterebbe ad ottenere un impasto dove la calce è più grossa della carica: caso questo che porta alla disgregazione dei manufatti, poiché la carica si trova ad avviluppare la calce, e non il contrario, impedendo così il contatto e la presa fra granulo e granulo della calce stessa.

Questa parte superfine, detta “impalpabile”, che se affondata in acqua diventa fanghiglia, è ciò che lo Scamozzi chiama “beletta”.
Crivellare la polvere di marmo, per togliere la beletta, significa proprio questo. E’ pur vero che la calce mista a “beletta” di marmo è più lavorabile e cremosa; ma la durezza dei manufatti così preparati son di gran lunga più deboli di quelli composti con polveri crivellate e più grossolane.

BIACCA (Bianco d’argento, carbonato di piombo)
Chiamasi biacca il bianco d’argento o cerussa o bianco di piombo o di Krems. Tutti questi termini hanno la medesima combinazione chimica e si identificano tra loro.

BIANCO
Il carbonato di calcio, originato dall’accumulo di detriti di conchiglie di molluschi e di gusci di Foraminiferi, bianco e friabile, è stato usato come materia colorante per pitture a tempera (bianco di Meudon, bianco di Spagna, bianco di Champagne, di Bougival, Biancone, farina di montagna). E’ inoltre usato nella fabbricazione del vetro, della carta, delle ceramiche e dei gessi da lavagna, ecc. Il bianco San Giovanni è invece calce spenta ottenuta da calcari, macinata finissimamente, adatta per i dipinti a fresco.

BIRRA
La birra veniva talvolta usata nelle ricette delle tempere in luogo del vino o del latte di fico.

BITUME (o ASFALTO) Trattasi di una resina fossile, che si estrae da una specie di roccia calcarea facilmente fusibile.

BOCCIARDATURA Azione eseguita con un attrezzo di ferro pesante simile ad una mazza (bocciarda), il quale con la sua forma a maglio con molteplici punte, serve a rendere ruvide le superfici lisce delle pietre (*vedi anche* MARTELLINATURA).

BOIACCA Diconsi *Boiacche* le malte costituite dal solo legante sciolto in sovrabbondante quantità d'acqua e pochissimo (o assente) inerte.

BOLO
Il bolo è un silicato di alluminio, che si presenta sottoforma di una terra argillosa di color rosso più o meno intenso, untuoso al tatto ed appiccicaticcio. Il bolo è molto simile alle ocre: tra i più noti si conoscono il bolo armeno e il bolo di Boemia.

BORACE
Il borace è un sale che si ottiene dall'acido borico e della soda. Veniva (e viene) adoperato per dare caratteristiche di imputrescenza e forza alle tempere ed alle colle.

BORRA
Cimatura, tosatura di pelo animale o panni di varia natura, che serve a dare struttura alle malte.
L'uso della borra nelle malte consente alla medesima di opporsi al naturale ritiro durante la fase d'asciugatura. (vedi anche Gazzette)

BOTTACCIOLO, CALCINELLO Nelle malte del passato, confezionate in cantiere, si trovano facilmente dei residui di calce usata all'atto della preparazione delle malte, non perfettamente stemperati nella massa. Tali residui si mostrano come granuli bianchi di varia dimensione e diconsi *Bottaccioli* o *Calcinelli.* Di *Bottaccioli* (o *Calcinelli*) ve ne sono di due tipi: 1) *Calcinelli stracotti*, che sono il risultato della super cottura della calce, nella parte bassa del forno, in prossimità della fiamma, che ha fortemente compattato l'ossido di calcio per sinterizzazione; 2) *Calcinelli crudi*, che sono la parte di carbonato di calcio messo in forno, lontano dalla fiamma, nella parte superiore della fornace, e che pertanto non si sono cotti. Quest'ultimi svolgono una funzione inerte *(vedi)* nella malta.

I primi (più rari e più pericolosi) sono suscettibili di idratarsi nel tempo, disgregando il corpo della malta a causa del rigonfiamento dell'ossido di calcio all'atto del suo spegnimento. È raro trovare un calcinello del primo tipo poiché, nel tempo, esso ha sicuramente già avuto modo di idratarsi causando i danni di cui si è detto.

CALCE (Calce Aerea, Grassello, Calce in pasta, Calce dolce, Calce di fossa, ecc) Per *Calce* si intende generalmente (e storicamente) la calce spenta, macerata nelle fosse e fornita in pasta con abbondanza d'acqua. Tale materiale assume definizioni diverse, da luogo a luogo, ciononostante si intende sempre la medesima materia. La calce è ottenuta dalla calcinazione in forni, di calcari più o meno puri, colti dai fiumi o cavati dai monti, a temperature fra i 900°C ed i 1000°C. Durante la cottura, i calcari, ovvero il carbonato di calcio ($CaCO_3$), si suddivide in Ossido di Calcio (CaO) e anidride carbonica (CO_2). L'ossido di calcio è detto anche *Calce viva*. La *Calce viva* viene bagnata (estinta), con grande produzione di calore, producendo la *Calce spenta*. La calce spenta ($Ca(OH)_2$), fornita in pasta, è ciò che viene conosciuto come Calce Aerea, Grassello, Calce in pasta, Calce dolce, Calce di fossa, ecc. ed è sicuramente il più tradizionale ed antico dei leganti. La calce aerea o grassello, indurisce solo con l'azione dell'aria, su supporti relativamente asciutti. Laddove la calce aerea non è raggiunta dall'aria e/o si trova in ambiente permanentemente umido (nelle fondazioni, in muri costantemente sottoposti alla presenza d'acqua, ecc.), il processo di indurimento (*vedi* CARBONATAZIONE) non ha mai inizio. La calce aerea lasciata a macerare in una fossa, coperta d'acqua e/o sabbia umida (pertanto bagnata e senza aria), può rimanere sottoforma di grassello per tempi indefiniti. Per contro, quando alla calce (o malte di calce) è dato modo di asciugare, l'acqua d'impasto evapora dando modo alla anidride carbonica nell'aria (CO_2) di ricongiungersi con l'idrato di calcio ($Ca(OH)_2$), lapidificando la materia in un carbonato di calcio dalle caratteristiche chimiche simili al carbonato originario precedentemente cotto nel forno.
Ovvero: $Ca(OH)_2 - H_2O + CO_2 = CaCO_3$

Nella preparazione delle malte, per rendere la calce aerea più resistente, si può aggiungere ad essa della calce idraulica naturale o della pozzolana.
Aggiunte di cemento sono sconsigliate, perché il cemento snatura le proprietà della calce e la arricchisce di sali solubili molto sgraditi nel restauro.

La calce aerea viene usata prevalentemente per:
- formazione di maltine da stabilitura e stucchi colorati;
- acqua di calce *(vedi)*;
- latte di calce *(vedi)*;
- calce di latte *(vedi)*.

CALCARE

Roccia sedimentaria costituita essenzialmente da calcite. La composizione mineralogica può variare da pressochè 100% di calcite fino ad un minimo del 50%, col restante costituito dai più comuni minerali delle rocce sedimentarie, come dolomite (calcare dolomitico), quarzo e feldspati (calcare arenaceo), minerali argillosi (calcare marnoso).
La più logica suddivisione dei calcari avviene sulla base delle modalità genetiche: ossia di origine organogena, chimica e clastica. I calcari organogeni rappresentano il prodotto della deposizione di scheletri di microrganismi, principalmente marini. Tali scheletri possono mantenere la loro individualità anche dopo la diagenesi ed essere così identificabili, come fossili, ad occhio nudo oppure solo microscopicamente. Talvolta invece l'azione diagenetica agisce maggiormente così da cancellare la primitiva struttura organogena con dissoluzione e successiva ricristallizzazione del materiale calcareo. I calcari chimici si formano per precipitazione della calcite da soluzioni acquose quando si abbia una diminuzione della pressione di CO2 (ad opera, per esempio, di un aumento della temperatura) con conseguente trasformazione degli ioni bicarbonici in carbonici e precipitazione del carbonato insolubile.
ovvero:

$Ca2++ 2HCO3 > CaCO3 + CO2 + H2O$

Questo processo chimico può avvenire in ambienti diversissimi, determinando tipi di strutture tanto varie da rendere impossibile una breve descrizione.
Alcuni esempi tipici di questi calcari sono il Travertino, l'Alabastro calcareo, e i calcari oolitici che presentano una caratteristica struttura sferoidale.

Meno frequenti i calcari clastici formati principalmente dalla cementazione di grossi frammenti di fossili o anche da granuli di preesistenti calcari rapidamente demoliti. Fra i più importanti tipi di calcari italiani si può ricordare l'albarese (detta da alcuni pietra d'alberino), calcare marnoso eocenico (vedi) molto diffuso nell'Appennino toscano; e la "maiolica" calcare compatto finissimo che deriva il suo nome dalla stretta somiglianza con l'omonimo prodotto ceramico, e numerosissimi altri che vengono generalmente sfruttati come materiale da decorazione, prendendo il nome, in generale, dalla località di affioramento.

CALCARENITE
Roccia clastica composta essenzialmente da frammenti calcarei di dimensioni sabbiose (0,02 - 2 mm) cementati da calcite pura. I granuli possono essere resti fossili più o meno conservati o frammenti di rocce carbonate.
Se la dimensione di tali granuli superano i 2 mm si parla di "calcirudite" e viceversa per granuli inferiori a 20 µm di "calcilutite", prodotto di diagenesi dei fanghi calcarei.

CALCE DI LATTE A differenza del latte di calce *(vedi)*, la *Calce di latte* è la diluizione del grassello con vero e proprio latte vaccino. La *Calce di latte* ha proprietà ritentive (adesive) superiori.

CALCE GRASSA Per *Calce grassa* si intende una calce spenta la quale non contiene magnesio o filler carbonatico per scarsa cottura (*vedi anche* BOTTACCIOLI). Le buone calci grasse hanno un titolo di idrato di calcio maggiore del 90%. Più il titolo si avvicina al 100% e più pura (e grassa) è la calce.
È errata l'opinione, che le calci stagionate lungamente nelle fosse, diano maggior presa: anzi, è vero il contrario. Le calci da poco estinte, ancora calde, danno risultati leganti migliori.

CALCE IDRATA (in polvere o fior di calce) La calce aerea (vedi) può essere fornita anche in polvere. Tale prodotto, consegnato in sacchi, viene detto tradizionalmente *fior*

di calce. Nel secolo scorso si è adottata una nuova pratica industriale al fine di migliorare lo stoccaggio dei materiali onde evitare di trasportare in cantiere anche l'acqua di bagnatura (estinzione) del grassello di calce. La *Calce idrata in fiore* è spenta con la bastante quantità d'acqua necessaria a idratarla e farla cadere in polvere. L'aggiunta in cantiere dell'acqua d'impasto, la rende grassello alla stessa stregua del prodotto bagnato nelle fosse.
Attenzione: non si scambi la *Calce idrata in fiore* con la calce idraulica naturale bianca o, peggio ancora, col cemento bianco.

CALCE IDRAULICA NATURALE La *Calce idraulica naturale* è ottenuta dalla calcinazione a bassa temperatura (900-1200°C) di sassi, detti *calcari marnosi*, ovvero carbonati aventi quantità di argilla finemente disseminata al loro interno.
I *calcari marnosi* cotti nelle stesso modo in cui si cuociono i calcari puri da calcina grassa, danno, all'uscita del forno, un prodotto definito *silicato bicalcico* (C_2S), il quale è immediatamente spento con sistemi vari nella sua esclusiva parte di calce aerea, senza attivare il silicato di calcio che altrimenti darebbe principio ad una presa di tipo idraulico e non aereo. Contenendo le marne una certa quantità di ferro esse producono leganti idraulici per lo più leggermente colorati (nocciola-rosato, bigio-gialliccio, ecc.). Le uniche calci idrauliche di color tendente al bianco, provengono dal territorio francese. La più rinomata marna francese bianca è conosciuta col nome di "Pietra di Teil", colta in una località che si trova lungo il Rodano. La *Calce idraulica* è sempre e solo fornita in polvere. Poiché la *Calce idraulica naturale* è cotta a bassa temperatura, non abbisogna di gesso per controllarne la presa. Pertanto essa si differenzia dai cementi, non solo per la sua più alta porosità, ma anche perché non contiene solfati.

CALCE LIBERA Per *Calce libera* si intende la quantità di idrato di calcio (calce aerea ($Ca(OH)_2$)) che si trova in qualsiasi legante idraulico. Le calci idrauliche naturali, oltre che la connaturata parte idraulica (C_2S), contengono da 30 a 50

parti di calce libera, ovvero calce che non si è combinata nel silicato bicalcico specificatamente idraulico. Se da un lato ciò è un pregio per le malte da superficie (Intonaci, tonachini, ecc., in quanto la calce libera conferisce lavorabilità agli impasti), nelle iniezioni *(vedi)* la calce libera non trova aria (CO_2) per indurire all'interno delle strutture da consolidare, rimanendo in pasta per tempi lunghissimi, compromettendo la stabilità dei manufatti sottoposti a consolidamento. (*vedi* CARBONATAZIONE).

CALCE MAGRA Per *Calce magra* si intende una calce spenta la quale contenga magnesio o filler carbonatico per scarsa cottura (*vedi anche* BOTTACCIOLI).

CALCINAZIONE Per *Calcinazione* si intende normalmente il trattamento di una sostanza, alla temperatura del calor rosso, per eliminare le parti volatili ed ottenere un residuo fisso. Nella preparazione dei materiali da ripristino e restauro, per *Calcinazione* si intende quel processo di cottura di un minerale (carbonato di calcio, argilla, caolino, ecc.), al fine di renderlo idoneo agli impieghi a cui sarà destinato.
Es: il carbonato di calcio calcinato si tramuta in ossido di calcio (calce viva); l'argilla calcinata si cambia in silico-alluminati pozzolanicamente reattivi, così come il caolino.

CALCINELLO *Vedi* BOTTACCIOLO.

CALCITE
La varietà incolore, limpida e trasparente, detta "spato d'Islanda", a causa della forte birifrangenza tipica della calcite, è usata nell'industria degli apparecchi ottici. Quale costituente fondamentale dei calcari, è la materia prima delle industrie cementiere. I più begli esemplari di cristalli provengono dall'Islanda, Sassonia, Cornovaglia e Messico.

CANNA (misura romana)
1 canna architettonica equivale a 10 palmi, ovvero due piedi (romani) e mezzo.

CAOLINO Il nome deriva dalla località cinese di Kaoling, ove, si dice, fu estratto per la prima volta. Il *Caolino* è un'argilla di qualità molto pregiata, di color tendente al bianco per mancanza di ferro, soprattutto usata per la produzione di porcellane. Il *Caolino*, cotto a bassa temperatura (750°C-800°C) e ridotto in finissima polvere, mostra caratteristiche di pozzolanicità straordinarie. Il luogo storico di estrazione del *Caolino*, sul territorio nazionale, sono le alture della Tolfa, dietro Civitavecchia.

CARBONATAZIONE È il processo di indurimento della calce aerea in pasta (grassello), allorché esposta all'aria su supporto fuor d'acqua. La calce bagnata e spenta (idrato di calcio $Ca(OH)_2$), asciugando, perde acqua ed assume anidride carbonica (CO_2) dall'aria, mutando la sua struttura in carbonato di calcio ($CaCO_3$). La calce, carbonatando, lapidifica in un minerale uguale alla pietra originaria messa nei forni prima della cottura. Nota: è risaputo che la calce in grassello abbisogna della giusta quantità d'acqua per dar inizio al processo di *Carbonatazione* (indurimento). Malte di calce troppo secche o sottoposte al repentino assorbimento della propria acqua d'impasto su fondi troppo asciutti, sono destinate a "bruciarsi" inibendo l'innesco del processo di indurimento (*vedi* ACQUA). Il consiglio: si bagnino i fondi prima dell'applicazione delle malte.

CARBONATI SILICATICI
I carbonati silicatici contengono silice nel quarzo, ma questa anche se calcinata non è reattiva, ovvero solubile. Pertanto la loro presenza non deve trarre in inganno durante il calcolo dell'indice di idraulicità. La silice solubile reattiva è esclusivamente quella contenuta nella frazione marnosa dei calcari, ossia nell'argilla.

CARBONI ATTIVI
L'attributo "attivo" giustifica la proprietà posseduta o acquisita da alcune varietà di carbone di adsorbire notevoli quantità di gas o particolari soluti da soluzioni. Il carbone vegetale possiede un basso potere adsorbente; maggiore è invece quello dei

carboni ottenuti per carbonizzazione, per esempio di gusci di mandorle, di cascami vegetali, di sangue, di ossa e consimili. Questo potere può essere incrementato con un procedimento di "attivazione", che consiste nell'impregnazione del materiale con cloruro di zinco e seguente calcinazione a 700°C circa. Nel passato veniva riconosciuto il "carbone vegetale" di legni dolci come il tiglio, il pioppo o il salice; il carbone animale "carbo sanguinis", ottenuto dal sangue degli animali, dotato in genere di un potere adsorbente maggiore del precedente; infine il carbone attivo officinale "carbo activatus", ottenuto da legni aventi proprietà adsorbenti particolarmente elevate.

CARICA *Vedi* AGGREGATO.

CASEINA La *Caseina* è una colla temperante (rafforzante). È una sostanza che si ottiene dal latte vaccino diluito fortemente con acqua; ad essa viene aggiunto dell'acido acetico e la si sottopone a vari processi chimico-industriali. La *Caseina* si mostra come una polvere bianco-gialliccia; è inodore e insapore (*vedi* ADDITIVO).

CEMENTO (PORTLAND e NATURALE) Il *Cemento* è un legante ottenuto dalla cottura di marne naturali o miscele di calcari e argilla, a temperature comprese fra i 1200 e i 1500°C (Portland). Tale prodotto cotto (C_3S), detto clinker, viene quindi macinato fino ad ottenere una polvere finissima.
Il *Cemento* è il legante maggiormente impiegato per le costruzioni di muratura nelle opere moderne, per il getto di opere di calcestruzzo, per la fabbricazione di manufatti in *Cemento* sempre più numerosi sul mercato.
I tipi di *Cemento* in commercio sono: il *Cemento d'altoforno*, il *Cemento pozzolanico*, il *Cemento Portland* ad alta resistenza, il *Cemento d'altoforno ad alta resistenza*, il *Cemento Portland ad alta resistenza e rapido indurimento*, il *Cemento bianco ad alta resistenza e rapido indurimento*.
Tutti questi tipi di cemento sono additivati con gesso ($Ca\ SO_4$), con funzione di regolatore di presa. Il gesso (solfato) è assolutamente indesiderato nell'opera di restauro. Se il *Cemento* è prodotto da *marne naturali*, cotto a temperature

inferiori ai 1200°C, esso si definisce “Calce idraulica naturale” (C_2S). È fornito in polvere, già idratato nella parte di calce aerea presente e non contiene gesso. Storicamente queste calci idrauliche naturali erano conosciute col nome del luogo di estrazione come: “Albazzano”, “Albettone”, “Castel Lavazzo (Longarone)” ed altre.

CERA PUNICA

La cera punica, nel passato, consisteva di cera imbiancata, cioè di cera vergine. Fatta bollire in acqua di mare era spruzzata con poco nitro. La cera punica serviva a sgrassare la colla ed aumentare l’adesione.

CERUSSA

Detta anche Bianco d’argento, Ossido di piombo o Biacca (vedi). E’ velenosa.

CINABRO

Rosso di china, Vermiglione, solfuro di mercurio.
Si trova in Italia nel Monte Amiata, negli Abruzzi, in Idria, in Spagna, nel Messico, ecc.
Il cinabro si trova sotto forma di cristalli rosso-rubino esagonali ma più spesso mescolato alla ganga dando luogo ad una terra rossastra caratteristica.
Come colore si ottiene sempre artificialmente. Il cinabro cinese (o rosso di China) è il migliore ma è difficile a trovarsi. Il cinabro è antichissimo. In commercio ve ne sono di diversi toni.

CIPOLLA

Il sugo di cipolla, come l’aglio e la patata, migliorano la ritentiva per le superfici oleose. Le qualità della cipolla sono simile al fiele di bue (vedi).
In Puglia una specifica cipolla selvatica detta “Cipuddhazzu” (vedi) serve ai mastri locali per far aderire gli scialbi ai conci di pietra leccese, che costituiscono le strutture murarie dell’edilizia tradizionale.

CIPUDDHAZZU (dal vernacolare leccese)
Ancor oggi in Puglia è in uso fra i vecchi artigiani la pratica di stendere sulla pietra leccese cruda, ma levigata, il succo di una mezza cipolla selvatica, che cresce spontanea in quei luoghi e che i mastri locali raccolgono sin dalla più precoce primavera. Questa sativa, che nel vernacolo leccese vien detta "cipuddhazzu", vien tagliata in due parti lungo l'equatore, e viene lungamente strofinata e forzata all'interno delle porosità della pietra.
Il "cippuddazzu" leccese si può assimilare all'aglio, del quale ha le stesse funzioni ritentive e collanti come si ha dal fiele di bue.

COCCIOPESTO Il *Cocciopesto* altro non è che la risulta della macinazione o frantumazione di vecchi mattoni o tegoli ridotti in sabbia. La sabbia di cocciopesto, essendo di fatto un mattone frantumato (ovvero argilla torrefatta), possiede buone caratteristiche di pozzolanicità. Il cocciopesto, misto a calce aerea e acqua, innesca un processo di presa idraulica fra l'idrato di calcio ed i silico-alluminati dell'argilla torrefatta. Più il cocciopesto è fino e più è rilevante il fenomeno di idraulicità. Si diffidi di forniture di malte di cocciopesto in pasta. È una assurda contraddizione in termini: nessun prodotto a presa idraulica può essere preconfezionato con acqua. Il materiale sarebbe suscettibile a fare pronta presa nella propria confezione.
Il *Cocciopesto* ottenuto da mattoni sovraccotti o invetriati non ha alcun potere pozzolanico. I migliori mattoni da *Cocciopesto* sono quelli cotti a bassa temperatura (*vedi* ALBASI), in quanto più porosi e più reattivi alla calce.
Dicesi comunemente *"Cocciopesto"* anche l'intonaco o la pavimentazione, che includa in sé anche il legante (calce). I manufatti di *Cocciopesto* (come i pozzolanici, in genere) sono fra i più longevi che si possano trovare fra i reperti archeologici.

COIBENTE Dicesi di *Coibente* un materiale che impedisca la dispersione del calore attraverso esso stesso. Esistono malte ed intonaci coibenti composti totalmente con prodotti minerali.

COLLA
Sostanza viscosa e tenace che si ricava dall'ebollizione di alcune parti animali.
La colla può distinguersi nelle seguenti categorie:
Colla d'ossa, Colla di pelle, Colla di carniccio, Colla di pesce.
Succedaneo della colla animale è la colla vegetale, come la colla di caseina.

COLOFONIA
La distillazione della resina estratta dal Pino silvestre dà luogo ad un olio volatile detto essenza di trementina ed a un residuo chiamato Colofonia o Pece greca.

COLORI (pigmenti) Le sostanze o pigmenti coloranti si possono dividere in tre categorie: colori minerali, colori vegetali e colori animali. Per la tinteggiatura degli edifici si ricorre esclusivamente ai colori minerali.
Questi, a loro volta, si distinguono in Terre naturali ed Ossidi di origine chimico-industriale. I *colori minerali naturali*, detti Terre, sono sostanze coloranti che ci pervengono dalla natura, sottoforma di sali, ossidi, solfuri, ecc., da diversi metalli, tra i quali il più importante è il ferro. Queste sostanze si sono formate nel suolo attraverso processi di elaborazione geologica e si presentano allo stato terroso o roccioso. La materia naturale è successivamente raffinata per via industriale. I colori *minerali artificiali*, ovvero gli Ossidi a base metallica, sono ottenuti direttamente da un processo chimico-industriale.

CONGLOMERATO
Roccia sedimentaria clastica costituita in prevalenza da frammenti detritici superiori ai 2 mm.
Tipi particolari di conglomerati sono quelli tillitici, formati per trasporto glaciale, e quelli piroclastici costituiti da grossi frammenti eruttati dai vulcani e depositati successivamente in ambiente subaereo, insieme al materiale più fine, come i lapilli e le ceneri.

CONSOLIDANTE Prodotto liquido da applicarsi sulle superfici disgregate o scarsamente coese, in modo da ripristinare la necessaria forza legante fra gli elementi mal fermi.
I prodotti consolidanti si possono trovare in solvente o in acqua. Quest'ultima versione è da preferirsi. Un buon effetto consolidante (su pietre o intonaci) si ottiene applicando in più passate il prodotto finché non vi sia un palese rifiuto del manufatto ad assumerne ulteriormente. Pertanto, il pronostico sul consumo di prodotto per metro quadro, non può che essere il risultato dell'osservazione dell'imbibizione su un campione di manufatto da consolidare.

CRETA
(vedi BIANCO)

CRETTO (arcaico)
Crepa

DECOESIONE Processo degenerativo a causa del quale la matrice legante di un manufatto (un intonaco, ad esempio) perde la propria originaria aderenza col supporto su cui era stato posto. Si dice inoltre *decoeso* un manufatto che abbia perduto la propria unicità fra legante ed aggregato che lo costituiscono. In questo caso la *decoesione* corrisponde allo sfarinamento del manufatto e la sua irreversibile perdita.

DEUMIDIFICANTE Materiale capace di attrarre su di sé l'umidità stagnante o di risalita in una muratura. A questa categoria appartengono gli intonaci macroporosi. I manufatti ad alta porosità (ovvero ad alta superficie specifica) riescono a smaltire l'umido più velocemente dei manufatti più pesanti e compatti.
Si può parlare di materiale realmente *deumidificante* solo quando l'umidità smaltita dal manufatto macroporoso è maggiore di quella di risalita nella muratura.
I materiali che bloccano l'umidità di risalita all'interno delle murature non possono essere definiti *deumidificanti.*

DIFFUSIONE AL VAPORE *Vedi* TRASPIRANTE.

EFFLORESCENZA I sali solubili presenti nei leganti inappropriati (*vedi* CEMENTO), o i sali presenti nella massa muraria, che possono essere introdotti durante le fasi di costruzione o "restauro", sono causa di vere e proprie alterazioni della materia in cui essi migrano in soluzione acquosa.
Allorché queste soluzioni saline si trovino in prossimità della superficie esterna dei manufatti, asciugandosi, cristallizzano in fioriture bianche simili ad ovatta, e vengono dette *efflorescenze.*

I sali in soluzione, per assurdo, non causano molti danni, mentre, i sali che cristallizzano in *efflorescenze* aumentano di volume, disgregando la matrice dei manufatti in cui si trovano: ciò spiega la ragione per cui la parte bassa di una cortina muraria di mattoni, pur aggredita dall'umidità di risalita, si mostra umida ma integra; per contro, la parte più alta della muratura, dove l'umido si asciuga, mostra una perdita della materia, decoesa e cadente (*vedi* DECOESIONE), a causa dei sali, che cristallizzando sono aumentati di volume, distruggendo il materiale fittile (mattoni) al livello del bagnasciuga. I sali più comunemente presenti nell'umidità di risalita nei muri sono: solfati, nitrati, cloruri.

ENCAUSTO L'*encausto* è una pittura eseguita con i colori mesticati con della cera e caratterizzata dal fatto che il dipinto, così eseguito, viene da ultimo riscaldato *(encaustizzato)* onde far penetrare la cera nei colori, che in tal modo rimangono fissati nel supporto, acquistando particolare potenza e splendore.

MALTA DI CALCE E SABBIA

Libro secondo - Cap. V (p. 270)

Delle calcine; e quali per farle sieno pietre migliori.

Varia la natura delle calcine secondo la varietà delle pietre; e tanto fanno più forte presa quanto di più dure petrine sono fatte. Delle quali alcune sono che in luoghi sotterranei, dove l'umidità abbonda, serrano meravigliosamente: queste sono le albazzane, delle quali le buone si fanno di petrina albarese gentile, di cava. E cosi ogni altra calcina è molto meglio di cava che di sassi raccolti sopra la terra. E dette albazzane, spente ch'elle sono, si convengono subito lavorarle, perché stando spente rimpetriscano e si guastano (e di queste calcine non doveano avere gli antichi, perché, avendone avute, non era a proposito quella legge che non si potessero operare calcine che non fussero state spente almeno tre anni), overo distinguerle da tali albazzane all'altre, perocché nelle bianche avviene il contrario: le quali quanto più stanno spente, diventano migliori, pur che stiano con l'arena ben coperte in pozzi, mortai o altre stanze, acciò che la polvere non la guasti, e si mantenghino più morbide. E quando queste saranno per più anni state spente, tanto più rena comporteranno; e le migliori saranno quelle che di petrina tevertina gentile di cava saranno fatte. E queste sopra terra et al coperto, dove non sia umido, fanno molto maggiore presa che se fossero operate sotterra, o allo scoperto.

Autore:
Pietro Cataneo

Anno: 1567

Fonte: Pietro Cataneo, Giacomo Barozzi da Vignola. *"Trattati con l'aggiunta degli scritti di architettura"* Milano, il Polifilo, 1985.

FERRO CALDO Per lisciatura o lucidatura col ferro caldo si intende quell'operazione eseguita sulle superfici lisce appena poste in opera, che si vogliono rendere lucide scaldando i materiali oleosi in esse contenuti.
Esempio: si possono rendere lucidi, a caldo, le superfici dei marmorini o i finti marmi (stucchi oleosi in genere), che contengono cera o sapone, mediante speciali ferri precedentemente scaldati sulle braci. I ferri non devono essere troppo caldi, e devono essere ben puliti prima di passarli sulle superfici da lucidare.
La lucidatura degli stucchi con i ferri caldi sono il retaggio della decorazione ad *encausto (vedi)* largamente praticata in passato.

FILLER *Vedi* AGGREGATO.

FINTO MARMO Volendo in una superficie l'imitazione del marmo, vi si dipinge sopra come per una pittura qualunque, con tinte stemperate con la solita acqua di sapone; oppure, si ricorre ad una tecnica molto più sofisticata, ovvero si possono formare tante pastiglie di colori variati, quante ne sono richieste dal marmo da imitarsi. Le pastiglie colorate sono affondate nello strato finale dell'intonaco e quindi lavorate col dorso della cazzuola, al fine di ottenere il tipo di fioritura o venatura caratteristica del marmo da imitare. La lisciatura e lucidatura finale può essere eseguita col ferro caldo *(vedi)*.

FORNACE Sinonimo di Forno. Struttura in muratura per la cottura di materiali da costruzione: argilla per mattoni, calcari da calce, gesso, ecc. Per estensione del termine, si intende edificio contenente una o più fornaci.

FORNO (da calcina) Spazio di varie forme e dimensioni, ove si produce calore, con diversi combustibili, per la cottura

dei calcari da calcina. Nel passato il *forno da calcina* più usato era costruito di pezzami di pietra, a ridosso di un terrapieno, nelle prossimità dei boschi (cfr. la Calchera di Grigno - TN). La sua forma interna era *"a uovo"* e le sue dimensioni, sino agli anni sessanta del secolo scorso, si rifacevano ai suggerimenti di Catone (III sec. a.C.). Il forno veniva caricato dall'alto ed i calcari venivano poggiati su di una volta in pietra aggregata a secco. Nella parte sottostante veniva alimentato il fuoco con fascine di legna. I forni come la Calchera di Grigno (TN) contengono fino a 350 quintali di pietre da calcina; e poiché si calcola che ci voglia tanta legna quanto è il peso delle pietre nel forno - e considerato che una fascina di legna pesi 10 chili -, ci vogliono ben 3500 fascine di legna per calcinare completamente una infornata di pietre (detta "cotta"). Un altro tipo di forno, più recente, è costruito come una torre cava nella quale vengono posti alternativamente calcari e strati di legna o carbone, alla base della quale viene attizzato il fuoco, che si propaga lungo l'intera torre, per la cottura dei sassi (forno a pignone).
Le calcine ottenute da questi forni sono oggi però di scadente qualità, in quanto, essendo perlopiù il carbone usato come combustibile, queste vengono estratte all'uscita del forno assieme alle ceneri, le quali ceneri possono contenere indesiderati residui di zolfo. Per ovviare a ciò, v'è un altro *forno da calcina* ove il fuoco viene alimentato in un vano separato dalla cavità della torre ove si trova ammassato il calcare. Tra il prefurnio e la cavità, vi passa la fiamma viva che avvolge le pietre, le quali, dopo il tempo di cottura, vengono fatte uscire da un portello retrostante. Questo forno dicesi *"continuo"* e cuoce ottime calcine. I migliori *forni da calcina* moderni, sono quelli a torre metallica, del tipo Seeger, progettati in Germania nel secolo scorso.

FIELE DI BUE (Bile bovina)
E' il prodotto della secrezione del fegato e delle ghiandole mucose della vescica biliare. Il fiele di bue conferisce maggior solidità ai composti, maggior adesione ed elasticità. Il fiele di bue ha la proprietà di sgrassare le superfici come fosse un sapone.

FRATTAZZO Attrezzo di legno costituito da una tavoletta di legno con al centro un manico, usata per livellare o spianare l'intonaco. Frattazzino o pialletto *(vedi)* se di dimensione più ridotta. Questi arnesi sono oggi anche proposti in materiale plastico, o rivestiti di feltro o spugna.

MALTA CON CALCE E COCCIO PESTO PER PAVIMENTO

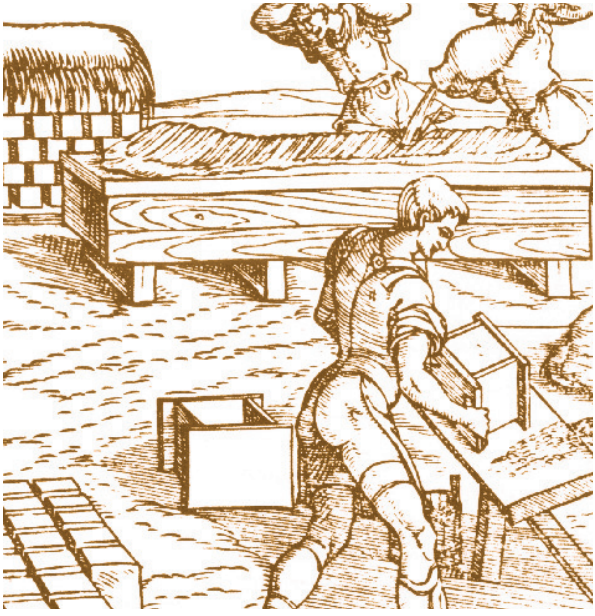
Libro secondo - Cap. XII (pp. 287-288)

L'altra sorte di calcestruzzo o smalto serve per i pavimenti delle case o altre fabbriche dentro al coperto, in tutti quei luoghi massime che non abbiano comodità di buoni e perfetti pavimenti, o altro lavoro di quadro a tale uso conveniente, come interviene per la maggior parte in Lombardia et a Venezia: che in questa città vi si fa del molto bello. La sua composizione si farà in questo modo: piglisi per ogni due staia di calcina due altre staia di polvere di tegole, con mezzo staio di scaglia di ferro, e s'intridino e mescolino insieme con decozione di bucce di olmo, rimenandole spesso per quindici giorni, acciò che meglio venghino a imbeverarsi e fare corpo insieme, E smaltisi dipoi il pavimento, o qual si sia altra opera, e si difreghi ogni giorno con morca di oglio, o lardo, con la mescola o cazzuola, sino a tanto che se gli vegga sputare certa acquiccia bianca; et alora, senza più toccarlo, si lassi in tutto seccare. E nella incrostatura di sopra per i solari o palchi se gli potrà per più bellezza aggiungere del cinabro.

Autore: Pietro Cataneo

Anno: 1567

Fonte: Pietro Cataneo, Giacomo Barozzi da Vignola. *"Trattati con l'aggiunta degli scritti di architettura"* Milano, il Polifilo, 1985.



TARTARO BIANCO LATTATO

Nuova materia all'Architettura massimamente per gli ornamenti più delicati può somministrare la nuova Plastica de' Tartari inventata dallo Scrittore di queste Aggiunte, e della quale a spese del medesimo, […] se n'è eretta modernamente una fabbrica a i Bagni di S. Filippo in Toscana con privilegio Reale. Con questa nuov'Arte l'acque di quei Bagni si lasciano sopra cavi, o sieno forme un tartaro bianco lattato, duro a piacimento fin' a farlo superare la durezza del marmo Carrarino Statuario, dependendo ciò da alcune leggi, […] risistente alle ingiurie quanto il travertino, improntato fedelmente di tutti i tratti anche più minuti e capillari, che abbia il modello, su cui s'è fatta la forma o cavo, in modo impossibile ad eseguirsi collo scarpello in materie analoghe a i Marmi Statuari; giacché s'ottiene precisa l'impronta non solo d'ogni più fino intaglio, che passa farsi colla ruota in pietre dure, ma insino dello stesso grado di lucido, e pulimento, che abbia la forma. […]

Autore: Giovanni Branca

Anno: 1629

Fonte: Manuale D'Architettura, corretto ed accresciuto. Lib I, Capo II, pagg. 10-13.

GAZZETTE
Ritagli di canapo o fibra in genere da usarsi nelle malte per rafforzare la struttura ed opporsi al naturale ritiro dei leganti scongiurando cavilli o cretti. (vedi anche Borra)

GEL TUBERMORITICO
Gel colloidale di idrosilicato:
CSH Silicato di calcio idrato;
Dopo cottura si ha: C2S; Silicato Bicalcico, ovvero Larnite.
Nei cementi: C3S Silicato Tricalcico; C3A Alluminato Tricalcico e C4AF Ferro-Alluminato tetracalcico, i quali per loro natura richiedono l'aggiunta nel composto di solfato di calcio come regolatore di presa.

GESSO Il *Gesso* è un legante ottenuto dalla cottura della pietra *da Gesso* (selenite), un minerale molto diffuso e il più antico usato dall'uomo. È usato come "gesso da presa" previo il suo riscaldamento a 190-200°C, che provoca una parziale perdita dell'acqua la quale può essere riacquistata lentamente, dando così origine al fenomeno della presa.

Macinato finemente, è impiegato per malte esclusivamente aeree (ovvero che fanno presa a contatto con l'aria). A causa della sua solubilità, l'uso è limitato agli interni, per stucchi e decorazioni. Il gesso non calcinato è usato come ritardante nel cemento Portland *(vedi)*.

GESSO MARCIO (o Gesso caolino)
Detto anche gesso sottile, altro non è che l'argilla bianca detta caolino (vedi Argilla)

GETTO Operazione di colare il calcestruzzo nelle casseforme.

GRANULOMETRIA Metodo per determinare dimensioni e caratteristiche degli inerti usati nella preparazione dei conglomerati. Comunemente in cantiere è usato il termine *granulometria* per definire il passante massimo (al setaccio) di una sabbia aggregata in una malta. Esempio: una malta da intonaco di *granulometria* 3mm (ovvero da 0 a 3mm), indica una malta con la sabbia passata al setaccio con maglie da 3mm.

GRANULOMETRICA (Curva) La *Curva Granulometrica* (o fuso di Fuller) è l'espressione grafica di un calcolo matematico mirato a definire il rapporto fra le varie frazioni di aggregato in un conglomerato generico, all'atto della sua progettazione.
Se la *Curva Granulometrica*, dell'aggregato in esame, rientra negli standard del fuso di Fuller ideale, si può desumere che il rapporto legante-aggregato sarà fra i migliori.
Dicesi *"Curva Granulometrica Continua"* la migliore fra la sommatoria delle varie frazioni. Le prove di laboratorio dei conglomerati (malte, tonachini, boiacche da iniezione, ecc.), sono eseguite con specifiche sabbie normalizzate, con *Curva Granulometrica Continua*, imposte dalle normative.

IDRATO DI ALLUMINIO
L'idrato di alluminio serve a ritardare il processo di ossidazione degli oli, ossia a ritardarne l'essiccamento. Ritardano il tempo di indurimento: zucchero, sangue, albume, saccarina, glutine e borace.

IDROSSIDO DI BARIO
Bloccante dei sali. Impacchi di Idrossido di Bario funzionano solo per i Solfati. Essi convertono i solfati in sali insolubili. I Nitrati ed i Cloruri, rimangono solubili.

IDRATO DI CALCIO *Vedi* CALCE IDRATA.

INERTE Materiale privo di funzione legante, usato per la confezione di malte, tonachini, calcestruzzi.
Può avere diverse consistenze e granulometrie (filler, sabbia, ghiaia, pietrisco). Mescolato con il legante si distribuisce nell'impasto interagendo e dotando la malta di una vera e propria intelaiatura scheletrica. Altri aggregati nelle malte come le pozzolane ed il cocciopesto, non esercitano solo una azione passiva (inerte), ma reagiscono attivamente con i leganti, innescando processi chimici che contribuiscono alla coesione dell'intero sistema (presa idraulica).

INIEZIONE Operazione di riempimento di tasche parietali distaccate o volumi mancanti all'interno delle murature. Le iniezioni possono procedere mediante siringhe per ottenere l'incollaggio degli intonaci distaccati, o con pompe a bassa pressione per iniettare il materiale di riempimento entro fori praticati sulla muratura, nei quali sono infilate opportune cannule. Il materiale iniettato ha la consistenza di una boiacca.

IMPORTANTE. Il materiale iniettato nelle murature, non deve contenere calce libera (vedi) o solfati di qualsiasi origine e natura.

INTEGRAZIONE Complesso di interventi che permettono di ovviare ai danni che il tempo (o l'uomo) ha apportato a strutture ed opere artistiche antiche.
Il restauro di dette opere può essere *integrativo*, se sostituisce le parti mancanti con parti nuove, o *conservativo*, se si limita a consolidare e ripulire le parti superstiti.
Nell'Ottocento si preferì il restauro integrativo, mentre oggi si ritiene più corretto il secondo tipo di restauro, liberando l'opera da aggiunte successive prive di valore artistico.

INTONACO Termine che deriva da *tonaca*: ovvero veste pesante che protegge il corpo. Strato di rivestimento protettivo con funzioni estetiche, formato da calce aerea, calce idraulica naturale o calce e pozzolana, ecc., miste a sabbia, steso sulla muratura grezza per proteggerla dagli agenti atmosferici.
Il primo strato, direttamente a contatto con la muratura, si dice *rinzaffo* o *intonaco rustico*. Il secondo, e più corposo strato, dicesi *arricciatura*. Sulla arricciatura, ben tirata a staggia, un terzo strato detto *stabilitura* o *intonaco civile*, richiede maggiore cura applicativa poiché è lo strato su cui appoggia la finitura colorata.

INTONACO TIRATO A FERRO Si intende quel risultato di lisciatura (rasatura) che si ottiene levigando la superficie dell'intonaco con il filo della lama quadra. Le superfici degli intonaci *"tirati a ferro"*, hanno la prerogativa di essere più resistenti alle intemperie e suscettibili a sporcarsi meno.

ITTIOCOLLA
Colla di pesce (vedi COLLA).

LATTE DI CALCE Diluizione del grassello di calce con una quantità d'acqua tale da portare la soluzione alla consistenza del latte. Il *latte di calce*, pigmentato e temperato, è la materia usata per i tinteggi a calce detti anche scialbo *(vedi)*.

LEGANTE Materiale che, opportunamente mescolato ad altra sostanza (generalmente l'acqua), dà una miscela plastica e lavorabile che indurendosi, acquista resistenza e coesione. Fra i *leganti* più conosciuti sono: la calce aerea, la calce idraulica, i vari cementi, il gesso, il bitume, le resine naturali o di sintesi.

LITARGIRIO o LITARGILIO (Ossido di piombo)
Polvere cristallina gialla o giallo-rossastra pesante. Insolubile nei comuni solventi. Solubile in acido nitrico. Si trova nel Baden a Babenweiler e in varie località del Messico.
Il litargirio come anche l'acetato di piombo, il minio, la cerussa, in dose del 4 % circa, (per quanto l'opinione dei moderni bio-costruttori sia contraria al loro uso), furono generalmente impiegati negli usi pittorici. Si sa che Rubens pare mettesse del litargirio nei suoi oli, ma a freddo. Così anche Caleno usava mettere del litargirio per ispessire e rendere essiccanti gli oli. Il litargirio è velenoso.

MALTA Impasto costituito da acqua, sabbia (o pozzolana di varia origine, o ghiaietto di diverse granulometrie - *vedi -)* e un legante (calce aerea, calce idraulica, cemento). Indurisce rapidamente; viene usata per allettare pietrame o mattoni nelle murature o la formazione di intonaci.
Le malte si distinguono in *malte aeree* se composte con calce aerea; *malte idrauliche* se la presa di queste è di tipo idraulico; e *malte bastarde* se il legante usato è di differenti qualità: calce e gesso; calce e cemento, ecc. Diconsi boiacche le malte costituite dal solo legante sciolto in sovrabbondante quantità d'acqua e pochissimo (o assente) inerte.

MALTINA Impasto di malta destinato a strati di tonachino molto sottili: 3-4mm.
Usualmente si dicono *maltine* le malte da integrazione delle lacune parietali.

MANO (o più mani di applicazione) Dicesi di uno strato di applicazione di un materiale. Talvolta, al fine di ottenere risultati di migliore qualità, si preferisce ripassare il lavoro in più mani a basso spessore, piuttosto che raggiungere lo spessore finale in una unica passata *(mano).* Gli intonaci posti a più mani, sono più elastici, durevoli e meno suscettibili a fessurarsi.

MARNA Roccia sedimentaria compatta, costituita da calcare ed argilla (Calcare argilloso). Le *marne* calcinate a bassa temperatura (900-1000°C), producono la calce idraulica naturale. Se cotte fino a clinkerizzazione (1500°C), danno il cemento Portland.

MARMORINO Opera legata all'arte veneziana dell'ornato. Sovrapposizione di più strati di calce e sabbie carbonatiche selezionate per qualità e granulometria (la sabbia di Sacile era la preferita). Il materiale viene steso sull'intonaco e compattato con la cazzuola (oggi si usa la cazzuola a lama quadra), sino a portare la superficie alla lucentezza di un marmo. Gli strati di *marmorino*, che sono normalmente stesi nel numero di 3, raggiungono alla fine lo spessore di 3-4mm.
Il *marmorino* può essere lucidato ulteriormente con soluzioni di cera o sapone, che si soffregano con un panno di lana allorché il fondo del *marmorino* si sia asciugato. Esiste anche una tecnica di preparazione di un intonaco formato di molteplici strati di *marmorino* applicato direttamente sui mattoni. Lo strato totale di quest'opera raggiunge talvolta 1-1,5cm, e viene chiamato *marmorina.*
I colori tipici delle decorazioni intere del periodo Rococò (1700), sono: il giallo avorio; il verde Verona; ed il persichino (rosa antico).

MAROGNA
Altro non sono che i cascami della fusione dei metalli. Quando questi cadono dai crogiuoli in zampilli e toccano il suolo, repentinamente mutano la loro natura in un prodotto pozzolanico fortemente reattivo. Tale materia, se ridotta in polvere, mista a calce, conferisce alla medesima spiccate caratteristiche di presa idraulica. In alcuni luoghi la Marogna viene chiamata Maciaferro (Vedi ROSTICCI).

MARTELLINATURA Operazione eseguita con utensile simile al martello (martellina), ma con manico corto e ferro a due punte dentellate; usato per il taglio dei laterizi o la lavorazione superficiale delle pietre (*vedi anche* BOCCIARDATURA).

MISSIONE (La stesura della …)
La missione è un adesivo che consente alla foglia d'oro di aderire al supporti da dorare. Esistono molti tipi di missione, all'acqua, all'alcool o a vernice.
(vedi BOLO)

MISURE

Il piede da fabbrica in Italia.
Espresso in cm. in ordine decrescente:

Parma	54,5167
Modena	52,3048
Torino (piede liprando)	51,3766
Cremona	48,3539
Alessandria	47,6895
Brescia	47,5467
Pavia	47,1954
Piacenza	46,9565
Mantova	46,6860
Lodi	45,5332
Como	45,1219
Bergamo	43,7767
Milano	43,5185
Ancona	40,9607
Ferrara	40,3854
Bologna	37,9431
Vicenza	35,7394
Venezia	34,7735
Verona	34,2195
Aosta	31,2000
Roma	29,7896

In alcune zone (per esempio a Bologna, Modena) il piede era sinonimo di braccio da muro, ovvero il braccio usato per le costruzioni (differente dal braccio usato per i tessuti, o mercantile). Più a sud come base per il sistema agrimensorio erano usati al posto del piede il braccio e (già in Liguria) il palmo.

IL PIEDE COME UNITÀ DI SUPERFICIE

Si utilizzava il piede di tavola come sottomultiplo (1/12) della tavola. Poiché la tavola era idealmente un quadrato di 12 piedi (ovvero una pertica o canna agrimensoria) di lato, il piede di tavola corrispondeva a una striscia rettangolare della tavola larga un piede.

Pertanto il piede di tavola equivaleva a 12 piedi quadrati. In alcune regioni veniva considerato il mezzo piede, unità di superficie pari alla metà di 1 piede di tavola, quale limite legalmente accettabile di arrotondamento nella misura dei terreni agrari.

MURIATO DI SODA

Era così detto il Cloruro di Sodio o qualsiasi suo altro derivato. Esso compare in alcune composizioni miste a idrato di calcio [Ca(OH)2], per dare carattere di idraulicità agli impasti. Nulla si sa sulla longevità dei manufatti composti col muriato di soda.

CHE COSA SIA SABBIA, E VARIE SPECIE E COLORI D'ESSE:
E DELLE SABBIE DI CAVA, E DI FIUME,
E PARIMENTE DELL'ARENA DI MARE.

Capo XX

E che ciò sia vero lo comprendiamo chiaramente per questi nostri fiumi di qualche nome dell'Italia: come il Tevere, & Arno, & il Rhen nell'Apennino, & il Tesin, & Adda, e tanti altri che derivano nel Pò di Lombardia, e l'Adice, e la Brenta, e la Piave, & il Tagliamento, e molti altri in questa Marca Trevigiana, e nella Patria del Friuli, (per non trattar hora di quelli di là da' monti) i quali nascono nelle principali montagne di queste Alpi interne, & esterne dell'Italia, e scorrono per balze, e dirupi, e luoghi sassosi: onde con l'empito loro lievano molti sassi, i quali per il lungo viaggio urtando l'un l'altro si spezzano, e si frangono, e si logorano, & alla fine si riducono in minutissima sabbia.

Autore:
Vincenzo Scamozzi
Anno:
1615
Fonte:
"L'idea dell'Architettura Universale di Vincenzo Scamozzi architetto veneto", Venezia, presso l'autore, 1615.

NHL Acronimo che indica, nella normativa europea EN 459-1, la *Calce Idraulica Naturale.* NHL significa *Natural Hydraulic Lime (Calce Idraulica Naturale).* Usualmente tale acronimo è seguito dal valore della resistenza alla compressione del materiale stesso a 28 giorni. Esempio NHL 3.5Mpa, significa 35kg/cm^2 a 28 giorni.

OLIO Il principale *olio* usato come temperante nei tinteggi murali era l'olio di lino. L'olio serviva a dare compattezza al tinteggio, ritentiva e speditezza nel lavoro. Col trascorrere del tempo l'olio nei tinteggi si ossida e rende le superfici da tinteggiare nuovamente, inadatte all'aggrappo dei nuovi materiali. Gli scialbi ad olio andrebbero opportunamente allontanati.

OLIO DI LINO COTTO

L'olio di lino, per accelerarne ed aumentarne il potere essiccativo, e sottoposto ad un'ossidazione che si ottiene riscaldandolo ed aggiungendovi qualche sostanza ossidante; ma l'olio deve essere di qualità ottima.
L'olio é cotto ad una temperatura che varia fra i 160°C e i 310°C a fuoco nudo o col vapore, e la durata varia da 3 a 10 ore. Il calo varia dal 3 al 16 % circa.
La sostanza ossidante e un ossido metallico, minerale od organico, come litargirio, minio, bariti di piombo, di zinco, di manganese, ecc.
Qualora si impieghino oleati di piombo, manganese, cobalto, il loro impiego varia dall'1 al 3 % sul peso dell'olio.
L'olio di lino, cotto con un siccativo, forma un resinato che s'impiega per rendere seccativi gli oli e le vernici e sono in commercio come Essiccativi o Seccativi, che possono essere solidi, preparati a base di colofonia, o liquidi. Questi ultimi si preparano scaldando olio di lino, di soia, od altro, con litargirio o con composti di manganese e con una resina e diluiti con un solvente.

OPUS (lat.) (tecnica edilizia)

Opus Albarium (opera bianca)
Finitura superficiale in calce.

Opus cementicium (calcestruzzo)
Il calcestruzzo romano era ottenuto con un conglomerato di sassi e malta. La composizione della malta ebbe una importanza fondamentale per gli architetti romani; essa era formata in generale da calce impastata con sabbia o pozzolana, ma sia la quantità che la qualità delle due componenti potevano variare moltissimo a seconda del periodo, del luogo, dell'architetto, del costo e del genere di edificio.
Con la malta erano impastati sassi, scaglie di tufo o di selce, pezzi di mattoni ecc., formando così un conglomerato solido quanto poco costoso.

Opus incertum (incerta)
Il paramento più antico è l'opus incertum, nel quale le pareti sono costruite con piccole pietre di misura diseguale poste con le facce combacianti tra loro.

Opus mixtum (opera mista)
Già alla fine della Repubblica era iniziato l'uso di rinforzare l'opera reticolata con fasce orizzontali di mattoni o di tegole fratte. In età imperiale questo uso si perfeziona con l'aggiunta di ammorsature laterali; le specchiature di opera reticolata sono così inquadrate da cornici di mattoni. Questa tecnica è diffusa particolarmente tra l'età flavia e l'età di Antonino Pio.

Opus quadratum (opera quadrata)
Muratura formata da grossi blocchi di pietra (marmo, tufo, travertino ecc.) di forma parallelepipeda, disposti gli uni sugli altri formando una struttura regolare. Questa tecnica fu usata fin dal periodo arcaico (fine VII-inizi VI sec. a.C.); a Roma, soprattutto dal IV sec. a.C., ebbe una forma particolare, con filari disposti alternativamente di testa e di taglio. Tale tecnica era ancora diffusa nel II sec. d.C..

Opus reticulatum (opera reticolata)
L'opus reticulatum è un tessuto perfettamente regolare di blocchetti di tufo a forma di cuneo a base quadrata, che creano una trama a forma di rete.
L'impiego di questo tipo di paramento inizia nel I sec. a.C. e continua da solo fino all'età Giulio-Claudia, quando prevale l'uso del mattone; da allora fino al II sec. d.C. viene adoperato nell'opera mista.

Opus testaceum (laterizio)
Questo genere di muratura è caratterizzato dall'uso di mattoni d'argilla cotti al sole e legati con malta. I primi paramenti di tegole fratte (in sostituzione dei paramenti in opera reticolata) apparvero già alla fine della Repubblica, ma la massima diffusione dell'architettura e della decorazione in

laterizio si ebbe dall'inizio dell'età imperiale fino a tutto il III sec. d.C.; costruzioni in laterizio sono infatti sparse ovunque. Tipica della seconda metà del II sec. d.C., cioè dell'età degli Antonini, è la tecnica del laterizio policromo (cioè colorato di giallo e di rosso), indice del massimo virtuosismo raggiunto nell'uso del mattone. I bolli laterizi (o doliari) stampati sui mattoni sono una risorsa importantissima per datare un edificio.

Opus spicatum (a spina di pesce)
Pavimento composto da mattoni rettangolari collocati a spina di pesce.

Opus sectile marmoreum (a tarsie marmoree)
Pavimento composto da un mosaico di lastrine di marmo e pietra, tagliate nelle forme più svariate; doveva essere di "opus sectile marmoreum" qualche stanza della villa di Erode Attico.

Opus signinum (in Cocciopesto)
Tipo di muratura ottenuto con pietre frantumate, allettate e costipate nella calce magra. Tale durissimo calcestruzzo era utilizzato particolarmente nella costruzione delle cisterne.

Opus vittatum (opera listata)
L'opera listata, in uso saltuariamente (e per di più associata quasi sempre al laterizio) sin dall'età di Adriano, diventa all'inizio del IV sec. d.C. la tecnica tipica di costruzione; il paramento è costituito da fasce di mattoni alternate con parallelepipedi di tufo, disposti in fasce orizzontali. Si può vedere al circo di Massenzio e nelle Mura Aureliane in Roma.

ORSO (Un attrezzo chiamato …)
L'orso è un attrezzo con lungo manico, con, all'estremità, una testa di ferro forgiata a mo' di morsa.
Una mola di pietra arenaria naturale è ammorsata all'orso,

attrezzo così chiamato poiché la parte di ferro è sagomata a forma di bocca di orso aperta e anche perché, durante l'esecuzione della levigatura dei terrazzi veneziani, produce un rumore che ricorda il verso tipico dell'orso. La pietra abrasiva deve essere tenera per avere attrito sulla superficie.

MALTA DI CALCE E SABBIA

Libro I - Capo III - Della Calcina (p. 15)

(In nota nel testo)
Una natura di pietra bigia (dice il Senese MS, Supracit.Trat. I) in toscana è detta Albazzano, della quale si fa calcina in li loci umidi di grandissima tenacità, di colore di cenere. Ma ricerca questa avvertenza, che immediate tratta della fornace si spenga con grande quantità d'acqua; perocché la piccola quantità d'acqua la incende, e trasmutala a similitudine di arena. La sua mistione con arena di fiumi è due parti arena, ed una calcina: con le altre, tre parti arena, ed una calcina.

Autore:
Giovanni Branca
Anno:
1629
Fonte:
Giovanni Branca
Manuale d'Architettura, breve, risoluta e pratica, diviso in sei libri.

PANTHEON

La cupola del Pantheon, la luce della quale misura ben 43,3 metri (144 piedi), fu costruita con un sistema strutturale di alleggerimento datato con precisione, tra il 118 ed il 125 a.D., sulla base dei ritrovamenti dei bolli doliari impressi sui laterizi adoperati per elevare la struttura verticale su cui la cupola insiste.

In questo straordinario edificio s'incontrano ben sei strati anulari orizzontali di materiali, comprese le fondazioni. I sei strati si caratterizzano per essere più pesanti negli strati inferiori, alla base del monumento (Opus Caementicium), e più leggeri man mano che si procede verso l'alto. La composizione delle malte varia, in peso, al variare della posizione che queste occupano nella struttura che serrano:

Calx Intrita	Calce grassa di fossa
Sabulum	Sabbia silicea
Pulvis Puteolanum	Pozzolana di Pozzuoli
Testa Tunsam	Coccio pesto
Pumex	Pomice

PECE GRECA
La distillazione della resina estratta dal Pino silvestre dà luogo ad un olio volatile detto essenza di trementina ed a un residuo chiamato Colofonia o Pece greca.

PELO (arcaico)
Cavillatura.

PENNELLESSA Largo pennello piatto a profilo quadrato, grande quanto una mano, con corto manico. La *pennellessa*, oltre ad essere impiegata per il tinteggio delle superfici murarie, viene sovente adoperata per aspergere i muri con acqua prima della stesura delle malte.

PH La nozione di PH è utile come misura dell'attività dello ione idrogeno in soluzione e conseguentemente della forza di un acido o di una base. Un materiale dicesi *acido* se il suo PH è inferiore a 7; dicesi *basico* o *alcalino* se è maggiore di 7. Il valore 7 indica un sostanziale equilibrio e dicesi *neutro.*
La calce in grassello ha mediamente un PH di 12-13, cioè è basica.
Un esempio: i terreni acidi vengono trattati con fior di calce (idrato di calcio) per portarli ad un PH neutro. Ciò vale anche per le acque acide.

PIALLETTO Frattazzino di legno, di piccole dimensioni, per la lisciatura dei tonachini (*vedi* FRATTAZZO).

PIEDE (misura storica)
(Vedi MISURE)

PIETRA (Pietrame, Pietrisco, Arenaria, Granito, Calcite)
Generico nome dato alla roccia usata, squadrata in conci o pezzami informi, come materiale da costruzione.
Dicesi *pietrame* l'ammasso di pietre sommariamente lavorate per formare murature o vespai.
Per *pietrisco* s'intende l'insieme di frammenti di roccia usati nella composizione dei conglomerati cementizi (insieme ad

inerti di granulometria più minuta) e nel sottofondo della pavimentazione stradale.
Fra le pietre più comunemente ritrovate nei cantieri di restauro, sono le *arenarie.*
L'arenaria è una roccia sedimentaria con forte presenza sabbiosa, facilmente estraibile e lavorabile, ma poco resistente all'usura e agli agenti atmosferici; essa è usata per blocchi lapidei di paramenti di facciata, pavimenti ed elementi decorativi. Più tenaci delle *arenarie* sono i *carbonati* ed i *graniti.*
Il *granito* è una roccia intrusiva costituita essenzialmente da quarzo, mica e feldspati; è usata come materiale da costruzione per la sua resistenza agli agenti atmosferici e perché passibile di lucidatura.
I carbonati (calciti) oltre a ben servire per la cottura della calce sono usati in architettura come materiale strutturale e per elementi decorativi. La calcite ($CaCO_3$) è il materiale più diffuso sulla crosta terrestre. Nel passato, per la sua purezza e biancore, era preferita in assoluto la Pietra d'Istria.

PIGMENTI *Vedi* COLORI.

PITTURA A CALCE (TINTEGGIO) Detta anche *Scialbo*, la *Pittura a Calce* è costituita da grassello ben stagionato, privo di bottaccioli, mescolato a colori scelti fra le terre naturali e rafforzato con un elemento temperante (*vedi* RESINA).
La *Pittura a Calce* ha la prerogativa di essere traspirante e suscettibile di mostrare interessanti trasparenze. La *Pittura a Calce* non può, però, essere colorata con pigmenti di tono troppo forte ed acceso: il bianco della calce non lo concede. Tale limite viene risolto utilizzando altri leganti: il silicato di potassio, ad esempio, che è incolore *(vedi).*

POLIMERO *Vedi* RESINA.

PORCELLANA
Specie di molluschi gasteropodi (Cyprea pyrum, tigris) diffusi nell'Oceano Indiano; con conchiglia univalve lucida,

usata per lavori ornamentali.
Tipo di ceramica, prodotto in Cina dal sec. II a.C. ed in Europa dal '500 nella varietà tenera, dal '700 nella varietà dura.
La porcellana si ottiene cocendo una prima volta a 700 – 1000°C, ed una seconda, per tempi più lunghi, ad una temperatura di 1300°C-1500°C, un miscuglio di caolino, quarzo ed un fondente; se questo è il fosfato di calcio, si hanno le varietà dure, se si usa un feldspato, quelle tenere.
Per il suo colore bianco traslucido e la sua impermeabilità, e inattaccabilità dagli agenti chimici, è usata per modellare vasellame, statuine, ecc.
Nome distintivo di malta di origine genovese (1400) ottenuta dalla calcinazione di calcari magnesiaci e caolino della Tolfa, misti a sabbie silicee. La resistenza al contatto di queste malte e la loro resistenza all'aggressione chimica è di comprovata eccellenza.

POROSITÀ Per porosità di un materiale si intende l'insieme di vacui d'aria all'interno del materiale stesso.
I materiali porosi hanno un effetto deumidificante e coibente *(vedi)* rispetto ai supporti su cui giacciono.

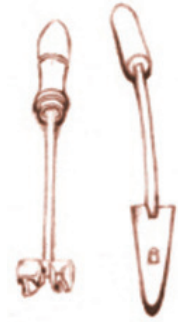
POZZOLANA Le pozzolane sono ceneri o deiezioni vulcaniche, modificate dall'azione del tempo e dagli agenti atmosferici: esse sono composte di silice, allumina, ossido di ferro, calce, magnesio, potassa, soda ed altri elementi in quantità molto ridotte; si tratta cioè di silicati multipli più o meno basici. Nelle regioni mancanti di Pozzolane naturali o comunque di materiali a carattere pozzolanico, si è cercato, da un secolo a questa parte, di produrre Pozzolane artificiali. Il tipo più diffuso, nell'uso comune di questi materiali artificiali a comportamento pozzolanico, è quello che si ottiene con adatte torrefazioni delle argille.

PROTETTIVO Prodotto liquido da applicarsi sulle superfici solide o appena consolidate. L'opera di protezione è mirata a conferire alle superfici (pietre o intonaci) la

necessaria idrorepellenza che scongiuri l'attacco degli agenti atmosferici. I protettivi si possono trovare in solvente o in acqua. Quest'ultima versione è da preferirsi.

PUDDINGA

Conglomerato costituito da detriti globosi, rotondeggianti, cementati insieme (ghiaie cementate); alcuni tipi sono: la gonfolite della Lombardia, il verrucano della Toscana con la varietà anagenite, ecc.



RASATURA Opera di rifinitura con una maltina, di qualsiasi contenuto, mirata ad omogeneizzare un fondo (o parte di esso) per renderlo uniforme e planare.

RESINA (Naturale o Sintetica) Col nome di Resina (naturale) si chiamano molti derivati fusibili al fuoco ed infiammabili. Nel passato tra le resine più conosciute ed usate nel campo della tecnica pittorica si ricordano le seguenti:

Gomma lacca;
Sandracca (Tuia articolata);
Mastice (Lentisco);
Dammara (Pinus dammara);
Elemi (Amyris elemifera);
Coppale (Hymenoea, trachylobium, vouapa);
Ambra o Succino (vegetale fossile);
Sarcocolla (Vegetale, Persia);
tutti materiali destinati a nobilitare e temperare le vernici in genere.

Oggi, in edilizia, si usano prodotti di sintesi ad alta tecnologia, ottenuti per condensazione o polimerizzazione.
Sono così nominate perché simili alle Resine naturali nella loro struttura molecolare.
Rispetto alle naturali, i polimeri sono meno costosi, più versatili e più facilmente lavorabili.

RINZAFFO *Vedi* INTONACO.

ROCCE CLASTICHE
Rocce che provengono dall'erosione o dalla demolizione di altre rocce sotto l'azione delle acque: sono costituite da una serie di elementi liberi di varia grandezza (dai granelli di sabbia ai blocchi) mobili o conglomerati.

ROSTICCI
(Vedi "Marogna" o "Maciaferro")

MALTA CON CALCE E POZZOLANA

Vol. II (pp. 99-100)

Dosatura degli elementi della calce

- Le malte fatte con calci grasse e pozzolane energiche, o molto energiche, riesciranno sempre più dure, quanto più si avvicineranno alla proporzione di un volume di calce grassa in pasta dura e 2 o 3 volumi di pozzolana in polvere asciutta. Lo stesso succederà colla malta a calce mezzamente idraulica, composta di un volume di calce e 2 di pozzolana. Un volume di calce eminentemente idraulica con due di sabbia quarzosa, o calcare, formerà una malta suscettibile del maggior consolidamento. Del resto Vicat consiglia di procedere sempre ad indagini preliminari per determinare le proporzioni più adatte. Per tesi generale si ritenga che sarà sempre meglio peccare per difetto di calce che per eccesso quando si tratti di miscuglio di calce grassa e pozzolana qualunque siasi, e che dovrà osservarsi l'opposto nelle calci idrauliche od eminentemente idrauliche mescolate con sabbie quarzifere o calcari.

Autore:
Antoine Chrysostome Quatremère de Quincy

Anno:
1788-1832

Fonte:
Antoine Chrysostome Quatremère de Quincy, *"Dizionario storico di architettura"*, Mantova, F.lli Negretti, 1842.

SABBIA Le sabbie per le malte sono quei materiali lapidei, di opportuna granulometria e qualità, che formano lo scheletro delle malte essiccate.
Esse devono essere scelte con molta cura; per convincersi di ciò basti ricordare che mediamente esse costituiscono il 70-75% del volume degli impasti. Questi materiali sono chiamati inerti perché nella quasi generalità dei casi non reagiscono chimicamente col legante.

Si possono avere:

1) sabbie naturali provenienti da fiumi, depositi fluviali, alluvionali, ecc.;

2) sabbie artificiali, ottenute per frantumazione di rocce compatte, non gelive ed esenti da parti friabili o terrose. Possono essere anche residui di lavorazioni industriali, ad esempio possono essere la risulta del taglio o frantumazione di particolari pietre da costruzione.

È sconsigliato adoperare, come aggregato, la risulta di rocce gelive perché resistono poco alle alternanze di gelo e disgelo. Le sabbie derivate da queste rocce, se inglobate in una malta, in particolari condizioni atmosferiche possono trovarsi esposte a continue forti alternanze di temperatura, e possono produrre in essa fessurazioni, rotture e anche completo disgregamento della massa del manufatto stesso.
Le *sabbie naturali*, sia quelle di fiume, che quelle di depositi fluviali o alluvionali, sono a forma più o meno arrotondata; per contro le *sabbie artificiali (di frantoio)*, sono a spigolo vivo ed inoltre a superficie rugosa quando provengono da rocce compatte. A parità di quantità di acqua, le sabbie naturali danno impasti più lavorabili di quelli che si possono produrre con le sabbie di frantoio.
A parità di lavorabilità, però, si può dire invece che generalmente l'adesione inerte-pasta di legante è migliore quando sono adoperati inerti di frantoio.

SAGRAMATURA La *Sagramatura* consiste nello scialbare con grassello di buona consistenza, la superficie muraria in mattoni rotati (resi lisci meccanicamente), con un mattone stracotto. Con il movimento rotatorio, la calce si mescola alla polvere di mattone rilasciata dalla cortina muraria, producendo una pasta di calce-cocciopesto, la quale s'attacca alla superficie muraria in modo da creare un sottilissimo tonachino (talvolta dello spessore di un solo decimo di millimetro).
Quando la parete *sagramata* è umida o bagnata, traspare l'ordito sottostante con esiti estetici straordinari.
C'è da osservare che non tutti gli operatori chiamati all'opera di *sagramatura*, hanno a disposizione cortine murarie elevate con mattoni nuovi preparati in fornace per una così sofisticata e faticosissima pratica. Spesso il muro è già esistente e non del tutto adeguato a ricevere un siffatto trattamento: in questo caso i mastri dovranno rabboccare il muro con una malta di cocciopesto di grana medio-fina e frattonarla per ben riempire ogni vacuo superficiale delle malte d'allettamento originarie e portare a planarità i mattoni più rugosi; la superficie, così trattata, viene lasciata asciugare e poi abbondantemente ribagnata. Ciò che segue potrebbe essere la posa di un sottile stucco di calce e cocciopesto a similitudine della *sagramatura*, più simile ad uno stucco *alla cappuccina*, però *(vedi)*.

SCIALBO *Vedi* PITTURA A CALCE.

SECCATIVI
Sono sostanze che concorrono a rendere più rapida l'essiccazione dei composti.
Es.: Bianco d'uovo, olio di lino cotto, corteccia d'olmo, succo di fico, lardo di suino, cagli, sangue animale, amido. Tra le resine: la drammara, il mastice e la coppale.

SILICATO (di Potassio) Il *Silicato di Potassio* si ottiene dalla sinterizzazione in forni del quarzo opportunamente messo in mistione con quantità ponderate di Carbonato di Potassio, a temperature maggiori ai 1300°C.

Alla fine dell'Ottocento, i molti e continui danni causati ai tinteggi, dall'ammorbamento dell'aria con polveri di carbone, indussero gli industriali tedeschi a ricercare un preparato che fosse più resistente dei tinteggi al latte di calce e che di quest'ultimi ne avesse l'aspetto e la versatilità. Fu allora introdotto l'uso di mescolare le terre colorate con il *Silicato di Potassio,* (*vedi* STEREOCROMIA), per ottenere risultati pittorici ad imitazione della pittura ad affresco.
Vi è di fatto una sostanziale differenza fra il dipingere ad affresco e dipingere in *stereocromia.*
Quando si dipinge ad Affresco, il fondo di calce deve essere posto di fresco e mantenuto sempre umido finché l'opera di coloritura procede; in Stereocromia, al contrario, il fondo da dipingere, deve essere assolutamente sempre asciutto.
Il *Silicato di Potassio puro* (detto anche *acqua di vetro*), misto a pigmenti, tinge il supporto su cui è posto, ma non lo ricopre, sicché il *Silicato di Potassio* può definirsi un materiale che non modifica la resistenza alla diffusione del vapore del supporto su cui è steso (*vedi* TRASPIRANTE).
È ovvio, però, che se un supporto murario (intonaco o tonachino) non è traspirante, stendervi sopra del *Silicato di Potassio* non serve a migliorare la traspirabilità dell'intera muratura.

SOLFATAZIONE Per *solfatazione* si intende quel fenomeno degenerativo dei litoidi aggrediti dai vari tipi di sali derivati dall'acido solforico.
Uno dei casi di *solfatazione* più rilevanti è innescato dai residui della combustione degli idrocarburi nelle città più densamente trafficate.

L'anidride solforosa che viene formandosi, può provocare erosione sui manufatti secondo questo ciclo:

Anidride solforica + Acqua = Acido solforico;
$SO_3 + H_2O = H_2SO_4$

Acido solforico + Carbonato di calcio = Acido Carbonico + Solfato di calcio
$H_2SO_4 + CaCO_3 = H_2CO_3 + CaSO_4$

Il *Solfato di Calcio* (*vedi* GESSO) viene facilmente dilavato dall'acqua. Inoltre, i solfati sono da considerarsi estremamente pericolosi in quanto hanno la capacità di cristallizzare con diverse quantità d'acqua. Ciò provoca un aumento del loro volume in funzione della umidità relativa e della quantità d'acqua nelle murature, causando il distacco e la decoesione dei manufatti con cui essi vengono in contatto.

SPEGNIMENTO A PORTICO
Dicesi di spegnimento della calce forte "a portico" quando si ammucchia la calce viva al coperto sotto un portico e la estingue spruzzando sul mucchio dell'acqua e rimestandolo con un badile, lasciandola poi a maturare, ovvero finire la propria idratazione per assunzione di ulteriore acqua della umidità relativa dell'aria.
La calce va ammucchiata sotto un portico perché l'eventuale pioggia non superi la fase stechiometrica di idratazione dell'ossido e non inneschi il processo di presa idraulica del legante.
In tal caso la calce, come dice il Palladio, sarebbe da buttare.

SPIRITO DI VINO (Alcool)
L'alcool può servire per togliere l'acido all'olio: si mettono 25 gr. di spirito di vino in 100 gr. di olio esponendoli al sole e agitandoli due o tre volte ai giorno.

STABILITURA Strato murale di intonaco steso a finitura dello strato grezzo dell'arricciatura (corpo dell'intonaco), al fine di portare la parete ad un supporto liscio, pronto per essere tinteggiato. Nel passato la *stabilitura* era quella porzione di intonaco costituita di calce grassa e sabbia su cui veniva dipinta la sinopia, ovvero la traccia da seguire per dipingere ad affresco.

STEREOCROMIA Il lavoro di tinteggio o di realizzazione pittorica artistica mediante pigmenti ai silicati di potassio, dicesi *Streocromia.*

STERO
Lo stero equivale ad una catasta di legna che ingombra un metro cubo, vuoto compreso.

STUCCO È genericamente detto *stucco* un impasto a base di calce, gesso, sabbia, polvere di marmo ed eventuali coloranti e temperanti, usato per rivestire superfici e per realizzare decorazioni scultoree d'ogni genere; usato soprattutto negli interni.

STUCCO ALLA CAPUCCINA Trattasi di uno stucco a calce e sabbia (eventualmente colorato nell'impasto) o calce e polvere di cocciopesto e sabbia, tirato a cazzuola direttamente sui mattoni delle superfici murarie. Tale stucco, di esiguo spessore, è un esempio d'arte povera, ma di grande effetto estetico. Un'opera mirata al risparmio: *alla cappuccina* appunto. Opera da non confondere con la *"sagramatura" (vedi)*.

STUCCO LUCIDO (lustro, alla Veneziana) È detto *stucco lucido* o *alla veneziana* un impasto a base di sabbia carbonatica finissima ed eventuali coloranti e temperanti (collanti, addensanti, idrorepellenti), usato per rifinire di fino le superfici interne. Lo *stucco lucido,* applicato a spatola o a lama quadra, si lucida in virtù dell'olio di lino fisso e chiarificato con il quale lo stucco è impastato. Nella composizione dello *stucco lucido alla veneziana* non entra la calce (se non in minime quantità), perciò si possono azzardare colori anche vivaci, senza vederli smortire a causa del bianco della calce stessa.

STUCCO NERO
Si fonda assieme una miscela di:
- gesso;
- solfuro di antimonio in polvere finissima;
- silicato sodico.

Questo composto, quand'è indurito, si può lucidare con un brunitore d'agata (vedi AGATA Pietra d').

TARTARO
Dicesi Tartaro la feccia del vino che sedimenta nel fondo delle botti.
Trovasi talvolta la voce Tartaro per significare una boiacca o una malta piuttosto sciolta.
“Un tartaro bianco lattato” … una boiacca fluida color bianco latte. (Giovanni Branca, 1629, Manuale d’Architettura, p.13)

TAUROCOLLA
Colla ottenuta dall’ebollizione prolungata di orecchie e genitali dei buoi. Era un glutine già conosciuto in antichità. Ludio (visse negli anni di Augusto) la preferiva all’uovo ed alle resine.
Con questa colla, mista a cera punica (vedi) e calce spenta, si ottenevano ottime mestiche per preparare tempere per il tinteggio degli intonaci.

TEMPERA (da temperante, rafforzante)
Col termine generico di tempera si indicano quelle materie che in luogo dell’olio, usano, come diluente e rafforzante, le colle, le resine, le gomme, il latte, l’uovo e la cera.

TEMPERANTE Additivo (storico o moderno) atto a dare forza, capacità di adesione ad un materiale genericamente debole nella sua struttura. Esempio: gli scialbi di calce aerea abbisognano di un temperante (colla) per aderire al supporto e non sfarinare al tatto.

TEMPO APERTO Per *Tempo Aperto* si intende quello spazio di tempo che intercorre fra il momento in cui un materiale, mescolato con acqua, è applicato ed il momento in cui esso non si lascia più lavorare.

TERRACOTTA Argilla torrefatta (cotta). Ogni argilla cotta assume proprietà pozzolaniche.

TERRAZZO D'OLANDA
Si presume che il termine "terrazzo" significhi "terra d'Olanda", ovvero sia una sabbia pozzolanica ottenuta dalla calcinazione del caolino (2SA), altrimenti il testo non avrebbe alcun riscontro con la realtà e la tradizione costruttiva.

TIXOTROPICO (che non cola) La *tixotropia* è l'attitudine di un impasto a non colare durante l'applicazione, sul supporto su cui è applicato. Una *malta tixotropica* ha la tendenza a rimanere ferma sul punto in cui è stata stesa o lanciata con la cazzuola. La *tixotropia* delle malte è ricercata allorché siano richiesti materiali da applicarsi su soffitti o nel caso di rifacimento delle pietre.

TONACHINO Sottile strato di malta (*vedi* STABILITURA) posto sul corpo dell'intonaco, steso normalmente in due mani, in uno strato di spessore non superiore ai 3-4mm. I *tonachini* possono essere colorati nella massa, o successivamente scialbati dopo la loro stesura.

TRABUCCO
Equivale a 6 piedi da fabbrica.

TRASPARENZA Da non confondersi con il termine "Velatura" *(vedi)*. La *trasparenza* è l'effetto che si ottiene diluendo più o meno lo scialbo di calce colorata stesa sulla superficie dell'intonaco tinteggiato.
Il bianco della stabilitura sottostante traspare attraverso lo scialbo applicato e ne illumina il colore.

TRASPIRANTE La traspirabilità di un materiale si misura con il valore μ (mu), il quale indica la specifica resistenza alla diffusione del vapore del materiale in esame. Il suo valore varia fra 1 e infinito. Più il valore μ si avvicina a 1 e più il materiale in esame si dice traspirante: 1 infatti, è il valore di resistenza alla diffusione dell'aria libera. Esempio: mattoni cotti a bassa temperatura μ = 5-10; malta di calce μ = 8-12; pietra arenaria μ = 10-25; tonachino plastificato μ = 3400; vetro μ = infinito; alluminio μ = infinito. Ciò che determina la traspirabilità di un materiale è la sua alta porosità.

TRIPOLI (pietra di …, polvere di …)
Roccia sedimentaria organogena derivante dalla sedimentazione di gusci di diatomee (Diatomite). La varietà di acqua dolce, dall'aspetto friabile e dal colore biancastro, sono chiamate farine fossili; quelle di origine marina, dall'aspetto laminare, sono note come Tripoli.

DELLE POZZOLANE, GRAPILLI, ET ALTRE MATERIE DA MURARE, E D'ALCUNE SABBIE PARTICOLARI USATE IN VARII PAESI DI LÀ DA' MONTI.

Capo XXI

ANTICAMENTE era solo conosciuta; ma addoperata grandemente la Pozzolana, (come dice Plinio) chiamandola polvere de' colli di Pozzolo, onde posta da se sola; cioè senza sabbia, ò altro equivalente faceva gran riparo all'onde del mare; mà incorporata poi con la calcina di Cuma: perche là erano sassi molto buoni da cuocere, ogni di più si rendeva inespugnabile, e più forte all'onde. Tutti que' d'intorni di Cuma, e Baie, e Miseno, e Pozzoli, & oltre à Napoli fino al monte di Somma già detto Vesuvio, come habbiamo osservato specialmente di veduta, perche il paese si risente quasi tutto di fuochi sotterranei, e di Solfo, e di Alume, e di Bitume (come dice Vitruvio) perciò da quelle arsioni avviene, che abbondantemente, si ritrova la Pozzolana tanto appropriata à far presa con la calce.

Autore: Vincenzo Scamozzi
Anno: 1615
Fonte: *"L'idea dell'Architettura Universale"* di Vincenzo Scamozzi architetto veneto, Venezia, presso l'autore, 1615.

Mercurius.

VELATURA Per *velature* s'intendono quegli strati sottilissimi di colore applicati a guisa di velo sopra una superficie colorata allo scopo di modificarne il tono. Nell'antichità, per quanto raramente, l'uso delle *velature* era già conosciuto e adottato dagli Egiziani, dove dell'azzurro è stato sovrapposto in sottilissimo velo sul giallo. Così pure, sempre presso gli antichi egizi, i colori a tempera furono velati con dei colori a cera. Plinio parla di velature date con colori temperati con l'uovo. Inoltre sappiamo che sovente, presso gli antichi, si passava un giallo vegetale brillantissimo sopra l'ocra gialla e che spesso si preparavano in giallo quelle superfici che dovevano essere pitturate in rosso.

Per *velatura*, quindi, si intende la sovrapposizione di una tinta ad un'altra, in modo che l'occhio dell'osservatore ne percepisca una terza che è il risultato cromatico delle due tinte applicate. La *velatura* è totalmente trasparente e non contiene leganti che ne possano alterare il colore.

PRODUZIONE MATERIALI

produzione materiali

FORMULAZIONE E PRODUZIONE MATERIALI

L'idea primaria del Centro di Ricerca e Formulazione Calchèra San Giorgio, si fonda sul principio che tutti i materiali richiesti dal progetto siano formulati espressamente per il cantiere cui sono destinati, e sono composti e confezionati appositamente dopo attenta analisi di compatibilità con i supporti sottoposti a restauro. I materiali "formulati a pie' di fabbrica" sono generalmente destinati all'integrazione di malte, intonaci, tonachini, marmorini, velature, tinteggi storici, o sono composti espressamente per il rinnovo dei manufatti, osservando la Regola dell'Arte. È comunque a disposizione degli operatori del settore una vasta gamma di formulazioni più frequentemente in uso nell'edilizia del passato.

1. Consolidamento Strutturale

Boiacche composte da uno specifico legante idraulico, con resistenza alla compressione e peso specifico diversificati in funzione delle richieste progettuali. L'uso delle boiacche si estende, inoltre, alla delicatissima pratica del consolidamento delle strutture subacquee.

2. Malte

Malte di calce idraulica naturale (da marna);
Malte da muratura;
Intonaci;
Stabiliture di ogni granulometria.
Il legante contenuto in queste malte è una calce idraulica (Calce pozzolanica "Pantheon"), ottenuta dalla combinazione di idrato di calcio (calce aerea spenta [Ca(OH)2], di primissima qualità, ottenuto dalla calcinazione, a bassa temperatura (850-900°C circa), di calcari puri, rigorosamente selezionati, cotti con le tecniche ed i modi tramandati dalla tradizione, e pozzolana scelta micronizzata.

3. Deumidificanti (Sistema deumidificante Calchèra San Giorgio)

Ciclo completo deumidificante di alta qualità tecnologica.
Boiacche consolidanti
Tampone estrattore dei sali
Rinzaffo antisale deumidificante
Intonaco Pozzolanico deumidificante
Tonachino color naturale
Stucco Pozzolanico (Vetus Marmorino)
Tonachino "lavato"
Silicati

4. Malte da Ripristino

Linea composta da rasanti con funzione:
Aggrappante;
Riempimento;
Ricostruzione;
Finitura.
Le malte da ripristino sono composte da calci naturali modificate per soddisfare le più varie richieste progettuali.

5. Finiture

Linea composta da prodotti in polvere e in pasta.
Polveri: Tonachini e Marmorini, di diverso colore, ottenuto con l'uso di sabbie silicee e/o carbonatiche dalle cromie naturali.
Paste: Marmorini, Rasature a Grassello, Tinteggi a Calce e Velature.
Prodotti formulati con calce aerea ad alto titolo di idrato di calcio.
Eventuali toni cromatici vengono raggiunti mediante l'apporto di terre naturali.

6. Consolidanti e Protettivi

Linea di prodotti liquidi a base solvente o acquosa per risolvere tutte le problematiche legate al consolidamento e la protezione dei vari manufatti.