



DISPENSA NR. 1
Prodotti Vernicianti



CERTIFICATO NR. 501004022

AZIENDA ASSOCIATA
Unione degli Industriali di Roma



CONFINDUSTRIA

LE IDROPITTURE

(quali sono, a cosa servono e come sono fatte)

Roma, 16/06/2005 12.13.49

e-mail: info@cirpacolor.it - sito web: www.cirpacolor.it

LE IDROPITTURE (quali sono, a cosa servono e come sono fatte)

Indice:

EDITORIALE di Roberta Fatello

pag. 01

PARTE I°

- Prodotti vernicianti per auto	pag.06
- Progetto per idropitture	pag.06
- Materie Prime	pag.07
- Acqua	pag.08
- Agenti preservanti	pag.09
- Agenti bagnanti e disperdenti	pag.10
- Pigmenti	pag.12
- Addensanti cellulosici	pag.16
- Stabilizzatore di pH	pag.19
- Agenti Antischiuma	pag.19
- Cariche ed Extenders	pag.20
- Agente Coalescente	pag.23
- Leganti in emulsione	pag.25
- Rapporto Composizione/Caratteristiche	pag.28

PARTE II°

- Pitture a tempera	pag.32
- Generalità sulle idropitture	pag.34
- Isolanti e fissativi	pag.36
- Idropitture traspiranti	pag.37
- Idropitture lavabili per interno	pag.39
- Antimuffa e Anticondensa	pag.41
- Idropitture lavabili per esterno	pag.42
- Rivestimenti Plastici	pag.46
- Pitture e Stucchi a base Calce	pag.47
- Pitture e rivestimenti ai Silicati	pag.50
- Pitture e rivestimenti ai Silossani	pag.55

Editoriale

Durante il 1996 abbiamo partecipato come testimoni per le piccole e medie imprese a molti e prestigiosi congressi, incentrati sulla situazione del mondo dei prodotti vernicianti in Italia.

La storia che mi piace, anzi mi dispiace rilevare, e' che sebbene questi congressi fossero promossi da Associazioni di produttori, di rivenditori e di applicatori fra le piu' importanti, di rivenditori che prendessero un'appunto o che chiedessero una spiegazione non ne abbiamo visto nessuno, come se questi avvenimenti non appartenessero alla storia della loro generazione, ma all'archeologia della nostra.

Questo come se nessuno avesse mai spiegato loro che il nostro mondo, nella sua interezza, e' uscito, ormai da un trentennio, da un approccio fortemente artigianale, per entrare in una visione scientifica ed industriale.

Oggi nel nostro piccolo ed in tutta umiltà, cerchiamo di farlo noi chiamando a raccolta, nei nostri corsi di aggiornamento e nei nostri fascicoli (questo e' il quarto) tutti i nostri collaboratori e tutti i nostri clienti, con la speranza che la nostra iniziativa ottenga sempre piu', il riscontro del Vostro interessamento.

Lo scopo e' quello di contribuire ad eliminare gli equivoci che nel tempo sono stati creati da due false propagande: la prima meramente economica, la seconda adulteratamente tecnica.

E un po' per fornire al lettore il pretesto di distrarsi da una cronaca quotidiana fatta di fatture, scontrini ed orari di chiusura, cominciamo con il ricordarVi un passato non molto lontano in cui i prodotti vernicianti erano basati solo sulla trasformazione delle materie prime, e gli unici leganti erano l'olio di lino oppure la cloroformio indurita con calcio e zinco; un tempo in cui tutto era sottoposto ad una discrezionalità ed ad una casualità, sicuramente impensabili ai giorni d'oggi. Sempre in quel passato, pur essendo i prodotti vernicianti dei liquidi, essi continuavano ad essere venduti a peso anziché a volume; chi ricordasse le vecchie pitture ad olio per gli Enti Pubblici, sa quanto esse fossero reologicamente carenti, non potendole per capitolato modificare con cariche opportune; sarebbero passati degli anni prima che venissero introdotti i concetti di PVC (Pigment Volume Concentration) di CPVC (Critical Pigment Volume Concentration) e di PVC ridotto (rapporto PVC/CPVC) valori capaci di dare senso reale alle differenze fra varie formulazioni e di inserire un prodotto nelle moderne usuali classificazioni.



CERTIFICATO NR. 501004022

AZIENDA ASSOCIATA
Unione degli Industriali di Roma



Nessuno ha mai informato i Rivenditori e gli Applicatori che Vi hanno preceduto; nessuno ha mai informato Voi stessi in maniera disinteressata e non pubblicitaria su quale prodotto acquistate oppure stavate per vendere o applicare.

E' alla fine di questa analisi, che sia pure confusamente all'inizio, ma via via sempre piu' chiaramente, abbiamo percepito questa situazione e avviato questo programma: la crisi profonda in cui vive attualmente il nostro mondo, per l'impatto di forze esterne (Grande Distribuzione) e per decomposizione interna (riscontro economici ,costi quel che costi) puoi esser risolta solo con un grande sforzo di qualificazione degli addetti e di personalizzazione del punto vendita. Questi incontri e queste dispense sono la parte piu' visibile del progetto che abbiamo concepito e del sapere che mettiamo a Vostra disposizione.

Il bello della vita e' che non si finisce mai di imparare; questo abbiamo capito e questo Vi trasmettiamo. E se qualcuno non ne sente ancora la necessita', saremo lo stesso a loro disposizione in qualunque momento.



CERTIFICATO NR. 501004022

AZIENDA ASSOCIATA
Unione degli Industriali di Roma



IDROPITTURE

Parte Prima

Roma, 16/06/2005 12.13.49

e-mail: info@cirpacolor.it - sito web: www.cirpacolor.it

PRODOTTI VERNICIANTI PER MURO

Dalla nostra prima dispensa (Prodotti Vernicianti Marzo 1996) abbiamo appreso come “un liquido, piu' o meno viscoso, abbia la capacita', dopo essere stato disteso sopra un certo supporto, di trasformarsi per fenomeni fisici o chimici-fisici, in un film o stato aderente ad esso, essiccare, indurire ed acquisire una significativa azione decorativa e protettiva“. (Luigi Cantello).

Per semplicita' raggruppiamo i materiali edili, in intonaco, legno, ferro: tratteremo separatamente i prodotti idonei per questi tre supporti.

Nella presente dispensa, poniamo la nostra attenzione sui prodotti destinati agli intonaci e quindi a quel grosso gruppo di pitture e vernici che vanno sotto il nome generico di IDROPITTURE.

Ricordiamo che nel linguaggio comune si parla di VERNICI: nel linguaggio tecnico invece si intendono con questo termine solo i prodotti trasparenti, ossia quelli che lasciano vedere la superficie sulla quale sono applicati, mentre quelli che nascondono il supporto, al quale conferiscono il proprio aspetto e il proprio colore, vengono classificati come PITTURE.

Ricordiamo inoltre che, con il termine CICLO, si indica "la sequenza dei prodotti che vengono impiegati per la verniciatura di un qualsiasi manufatto, precisando anche come preparare il supporto, con quale sistema applicativo e con quante mani finire il lavoro" (Bruno Barolo).

Nei secoli passati i prodotti vernicianti furono destinati solo per opere di decorazione. Negli ultimi cento anni con il progredire delle tecniche industriali, che hanno messo a disposizione dei formulatori una enorme quantita' di materie prime di nuova concezione, la tecnologia produttiva ed applicativa ha permesso di affiancare alla semplice opera decorativa una nuova funzione, quella protettiva. Un prodotto verniciante di buona qualita' deve poter assolvere contemporaneamente queste due necessita': decorare e proteggere.

IL PROGETTO

Il progetto di un nuovo prodotto verniciante nasce come conseguenza di esigenze interne, (cioe' per completare il catalogo delle offerte), oppure per richieste esterne (dovute a nuovi settori di mercato).

E' quindi compito dei responsabili dell' Azienda captare se' e quando i tempi sono maturi per la nuova produzione e quindi attivare tutte le forze a disposizione, da quelle esclusivamente tecniche a quelle eminentemente di vendita.

Una volta acquisite tutte le informazioni sulla destinazione del prodotto e una volta pianificato il lavoro il compito del tecnico formulatore sarà:

- a) Selezionare le materie prime necessarie
- b) Decidere i rapporti fra di esse
- c) Stabilire il miglior sistema per combinarle, in base alle caratteristiche che si vuole imporre al prodotto.

Sarà invece compito del personale tecnico di vendita, concorrere a creare il materiale pubblicitario e divulgativo per inserire al meglio il prodotto sul mercato e per poterlo eventualmente difendere dalle critiche non sempre pertinenti degli eventuali utilizzatori.

Limitiamoci ad esaminare alcune informazioni che possono essere di interesse generale, perché tutti ci possiamo intendere quando parliamo della formulazione di un prodotto verniciante.

LA SCELTA DELLE MATERIE PRIME

In un qualsiasi processo di produzione di una idropittura, le cose più importanti sono:

- a) La scelta delle materie prime;
- b) L'ordine di inserimento dei vari componenti nella miscelazione;
- c) Le velocità alle quali le varie fasi della lavorazione vengono eseguite.

Per amore di discussione diamo una formulazione bruta, cioè senza percentuali, che però ci sarà utile per discutere delle varie materie prime e della successione temporale delle varie fasi della produzione.

In ordine si inseriscono nel miscelatore:

- a) Acqua;
- b) Agenti bagnanti e disperdenti;
- c) Agenti preservanti e conservanti;
- d) Pigmenti;
- e) Addensanti Cellulosici o modificanti reologici;
- f) Stabilizzatore di pH;
- g) Agenti Antischiuma e Disperanti;
- h) Cariche;
- i) Agente coalescente;
- j) Emulsioni

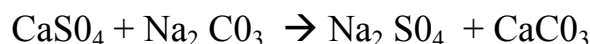
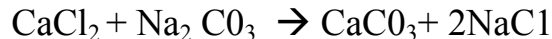
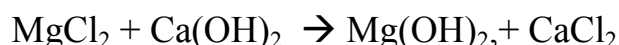
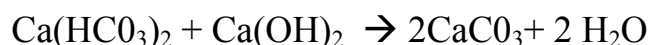
Esamineremo le materie prime seguendo lo stesso ordine.

ACQUA

Qualsiasi buona formulazione di un prodotto verniciante, inizia dall'analisi chimica dell'acqua, che verrebbe usata essendo essa, come vedremo in seguito, una delle parti percentualmente più consistenti. Per tutte le acque che devono essere usate per scopi industriali, il problema (però non in maniera così rigorosa come nel caso dell'acqua per laboratorio) della purificazione è della massima importanza.

Bisogna, a questo scopo, innanzi tutto, esaminare la durezza dell'acqua. Si definisce grado di durezza, il valore dell'insieme dei Sali di Calcio e Magnesio contenuti nell'acqua, calcolati tutti come Carbonati e Ossidi di Calcio.

L'addolcimento dell'acqua consiste nell'eliminazione della durezza mediante queste reazioni:

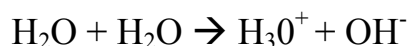


I precipitati poco solubili si possono poi eliminare per separazione e l'acqua così ottenuta può essere usata industrialmente per i prodotti vernicianti.

Il secondo parametro da prendere in considerazione è l'acidità della soluzione misurata dal pH, che viene definito come l'inverso della concentrazione dello Ione di Idrogeno espresso in logaritmi cioè:

$$\text{pH} = -\text{Log} [\text{H}^+]$$

Nell'acqua pura la reazione di autoprotolisi:



presenta una costante di dissociazione detta Kwasser

$$K_w = [\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-] = 10^{-14}$$

Se la concentrazione degli Ioni di Idrogeno $[H_3O^+]$ è uguale a quella degli ossidrili $[OH^-]$ si ha,

$$[H_3O^+] = [OH^-] = K_w^{1/2} = \sqrt{k_w} = 10^{-7}$$

Questo valore definisce la neutralità, cioè a $pH=7$ la soluzione è neutra la soluzione è detta acida se $pH < 7$ cioè se $[H_3O^+] > [OH^-]$; è detta invece alcalina; se $pH > 7$ cioè se $[H_3O^+] < [OH^-]$. Il valore del pH nei prodotti vernicianti ci permetterà di decidere quanto agente stabilizzatore del pH sarà necessario aggiungere nella formulazione per ottenere una viscosità costante.

La terza caratteristica da considerare, esaminando l'acqua è il grado di contaminazione biologica, perché da esso dipende la quantità di agente preservante (antimuffe o biocida), che sarà necessario usare affinché il prodotto verniciante si conservi nel barattolo al sicuro dall'insorgere di batteri, muffe, ecc., ecc.

AGENTI PRESERVANTI

I batteri sono microrganismi unicellulari che vivono sia nell'aria che nell'acqua o che trovano terreno fertile per una rapida proliferazione in un ambiente moderatamente alcalino. I prodotti vernicianti, per la presenza di acqua, di sostanze organiche degradabili come gli addensanti e i tensioattivi e per il pH alcalino, rispondono purtroppo ai requisiti necessari per la rapida crescita dei batteri.

Ricordiamo che è buona usanza controllare il grado di contaminazione dell'acqua e delle materie prime che si ritiene possano essere probabile veicolo di batteri.

Si riesce a controllare il proliferare di questi agenti degradanti dei sistemi acquosi con l'inserimento nella formulazione di sostanze biocide, sia di tipo idrosolubile che di tipo insolubile all'acqua, che vengono classificate come biocidi preservanti. Essi devono essere aggiunti dalle prime fasi della produzione, perché possano iniziare al più presto la loro funzione rivolta ad impedire il deterioramento biologico del prodotto verniciante una volta messo nel barattolo. Essi presentano un ampio spettro di azione unita ad una bassa tossicità ed a una elevata stabilità allo stoccaggio; hanno la capacità di evitare la formazione di gas, di impedire il decadimento della viscosità (agendo direttamente sulla formazione della cellulase, batterio specifico dell'addensante cellulosico), contrastano inoltre la eventuale variazione del colore e stratificazione del sistema.

AGENTI BAGNANTI E DISPERDENTI

Dobbiamo a questo punto della discussione, affrontare il problema della dispersione dei pigmenti, (lo stesso discorso vale per le cariche) che, se eseguita con giusta tecnologia, permette la corretta formazione del film. In forma soltanto descrittiva vediamo come si puo' ottenere una corretta dispersione, vediamo cioe' come si possono esaltare le caratteristiche positive dei pigmenti, che sono:

- a) La forza colorante (a tinta piena ed in taglio);
- b) La luminosita';
- c) La brillantezza (continua e persistente);
- d) La trasparenza (dove necessaria);
- e) Il potere coprente (dove necessario);
- f) La resistenza agli agenti esterni;

e minimizzare quelle negative che sono:

- a) La bronzatura;
- b) La flocculazione (riagglomerazione delle particelle una volta disperse);
- c) Flooding (galleggiamento orizzontale);
- d) Floating (separazione verticale);
- e) Difficolta' di riproduzione del colore;
- f) Difficolta' di applicazione.

La maggior parte di questi problemi puo' essere risolta attraverso "la distruzione chimica, fisica e meccanica degli aggregati e degli agglomerati presenti nei pigmenti in polvere, fino a quando non si siano raggiunte dimensioni di particelle comprese tra 0.05 e 0,5 micron" diametro ritenuto, in molti studi teorici, ideale perche' si abbia l'ottimizzazione del colore, della brillantezza e del potere coprente. Nel corpo di un prodotto verniciante puo' succedere che le particelle di pigmento ricoperte dal legante, interagiscono fra loro, unendosi per dar luogo al fenomeno della "flocculazione"; questo va evitato nella maniera piu' accurata. (Fig.1)

La dispersione si puo' considerare come il concatenarsi di tre fenomeni successivi:

- a) Bagnatura, in cui l'aria presente fra le particelle del pigmento viene sostituita dal liquido (sia esso acqua o legante).
- b) Distruzione degli agglomerati mediante una forza di taglio (fase in cui bisogna evitare la riformazione di nuovi agglomerati).
- c) Stabilizzazione della dispersione, in cui si neutralizzano le forze di attrazione fra le varie particelle, mediante un fenomeno elettrostatico.

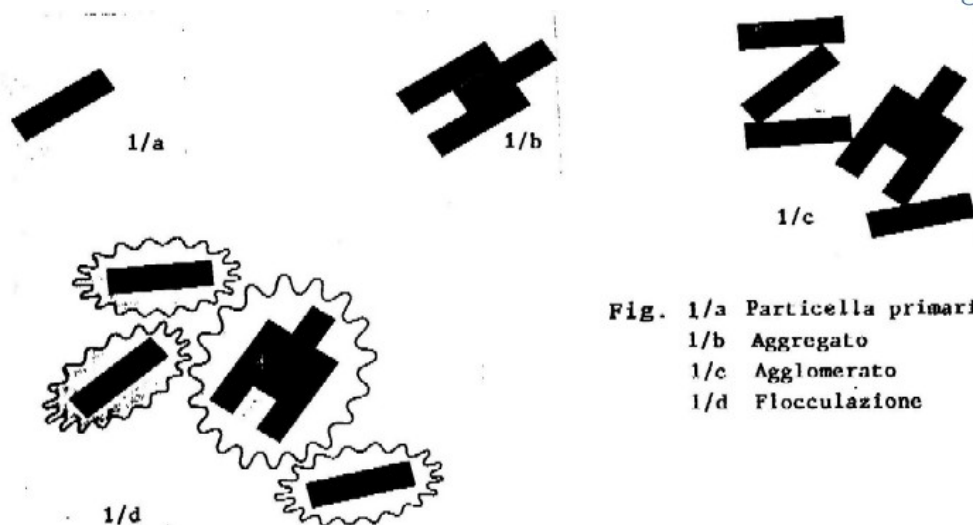
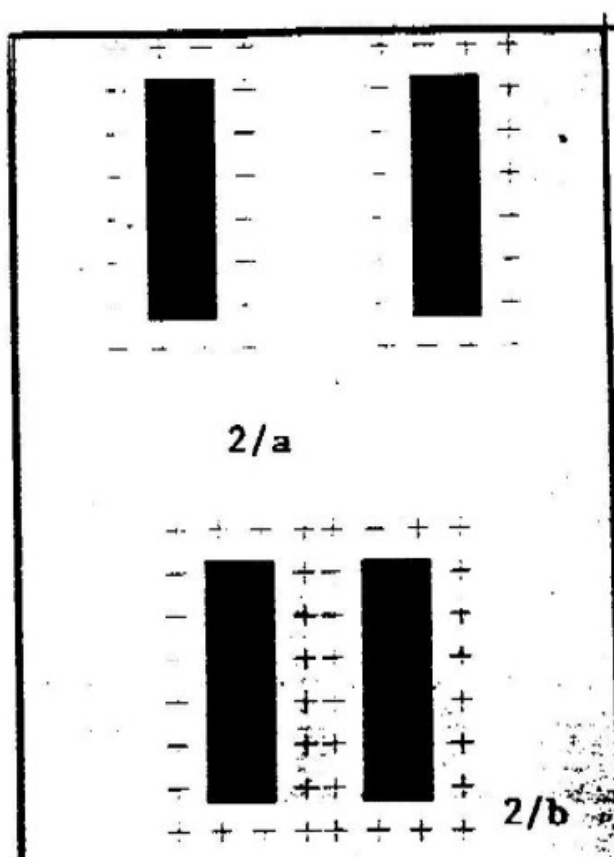


Fig. 1/a Particella primaria
1/b Aggregato
1/c Agglomerato
1/d Flocculazione



Stabilizzazione elettrostatica

Senza entrare nei particolari chimici e fisici della trattazione, per questa nostra discussione basti sapere che esistono degli additivi detti bagnanti e disperdenti che facilitano questa fase della produzione di un prodotto verniciante, che sono

composti generalmente da tensioattivi ionici e non-ionici e che abbassando la tensione superficiale permettono una maggiore bagnabilità dei pigmenti.

PIGMENTI

I pigmenti sono generalmente prodotti in polvere, la cui caratteristica è quella di conferire ai prodotti vernicianti il colore. Possono essere usati da soli o in miscela fra di loro e vengono aggiunti in questa fase, perché essendo composti da particelle relativamente grandi debbono essere dispersi finemente perché possano esercitare al massimo il loro potere coprente. Il colore è il risultato dell'assorbimento selettivo della luce visibile, nel senso che i pigmenti restituiscono l'energia non assorbita. Ne deriva che i bianchi non assorbono quasi energia mentre i neri non ne restituiscono che in minima parte; i gialli invece che assorbono radiazioni luminose blu, restituiscono una luce che esclude le radiazioni blu, ha il colore complementare cioè il giallo. Il potere coprente dipende dalla quantità di luce che il pigmento lascia passare; esso aumenta più le particelle sono piccole se però non si superi il limite inferiore di 0,2 micron, inoltre esso aumenta proporzionalmente alla quantità di pigmento presente nella formulazione, fino ad un limite superiore, che non si può valicare per non rendere difficoltosa l'applicazione del prodotto.

Vediamo prima le composizioni chimiche dei pigmenti

a) PIGMENTI BIANCHI

- Biacca= Carbonato basico di Piombo
 $2\text{PbCO}_3 \text{ Pb (OH)}_2$ con $\text{PbCO}_3 = 68.9\%$ commercialmente è una miscela di $2\text{PbCO}_3 \text{ Pb (OH)}_2$ con $\text{PbCO}_3 = 62-66\%$
 $4\text{PbCO}_3 \text{ Pb (OH)}_2 \text{ PbO}$
 PbCO_3
- Solfato basico di Piombo
 $2\text{PbSO}_4 \text{ PbO}$ commercialmente è una miscela di $2\text{PbSO}_4 \text{ PbO}$
 $\text{PbSO}_4 \text{ 3PbO H}_2\text{O}$ con $\text{PbO} = 15-28\%$
- Bianco di Zinco = Ossido di Zinco
 ZnO
- Solfuro di Zinco
 ZnS
- Litopone
 ZnS e BaSO_4 in quantità equimolecolare
- Bianco di Titanio = Biossido di Titanio

TiO_2 con Ti = 92-95%

b) PIGMENTI GIALLI ED ARANCIO

- Ocre Giallo Francesi = Ossido di Ferro (III)
con Fe_2O_3 al 20%
Ocre Giallo africane e indiane = Ossido di Ferro (III)
con Fe_2O_3 al 54%
Ocre Giallo Americane = Ossido di Ferro (III)
con Fe_2O_3 che va dal 15 al 60%
- Cromato di Piombo
 PbCrO_4 giallo
 PbO PbCrO_4 arancio
- Giallo di Zinco = Cromato di Zinco
 $4\text{ZnO.K}_2\text{O}.4\text{CO}_3.3\text{H}_2\text{O}$
- Giallo di Cadino = Solfuro di Cadino
 CdS
- Giallo di Bario = Cromato di Bario
 BaCrO_4
- Giallo Cassel = Cloruro di Piombo
 PbCl_2

c) PIGMENTI ROSSI

- Ematite Fe_2O_3
- Limonite $2\text{Fe}_2\text{O}_3.3\text{H}_2\text{O}$
- Siderite FeCO_3
- Rosso Venezia = Ossidi di Ferro(III) e Solfato di Calcio
 $\text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ CaSO}_4$
- Minio = Miscela di Pb_3O_4 e PbO (Litargirio)
con Pb_3O_4 da 85 al 98%
- Ossido di Rame = CuO
- Cinabro = Solfuro di Mercurio HgS

d) PIGMENTI MARRONI

- Terre la cui composizione e' una miscela di
 Fe_2O_3 , MnO_2 , Silice ed Allumina

e) PIGMENTI VERDI

- Ossido di Cromo (III) Cr_2O_3
- Verde di Cuignet = Ossido di Cromo (III) Idrato $\text{Cr}_2\text{O}_3.2\text{H}_2\text{O}$

- Verde di Cromo
Giallo di Cromo + Blu di Prussia
- Verde di Zinco
Giallo di Zinco + Blu di Prussia
- Verde Parigi o di Scheinfurt
Acetato Arsenito di Rame $\text{Cu}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2 \cdot 3\text{Cu}(\text{AsO}_3)_2$

f) PIGMENTI BLU

- Blu di Prussia = complesso esociano ferrato (IV) di Ferro (III) e Potassio
 $\text{FeK}[\text{Fe}(\text{CN})_6]_4$
- Azzurro Oltremare (sintetico equivalente ai lapislazzuli)
Silice alluminato complesso contenente Zolfo dalla composizione approssimativa:
35-50% Silice; 20-29% Allumina; 18-23% Na_2O ; 8-14% Zolfo
il cui colore varia dall'azzurro al verde seconda la miscela di partenza.

g) PIGMENTI NERI

contengono tutti Carbonio naturale

- Nero di Carbone C= 95-99%;
- Nero di Lampada C= 80-90%;
- Neri Vegetali (Carbonizzazione di legni vari);
- Neri Animali (Calcinazione di ossa);
- Neri minerali a base di Fe_3O_4 e MnO_4

Per una discussione piu' approfondita. Vi rimandiamo al secondo articolo della dispensa "COLORE" del Maggio 1996.

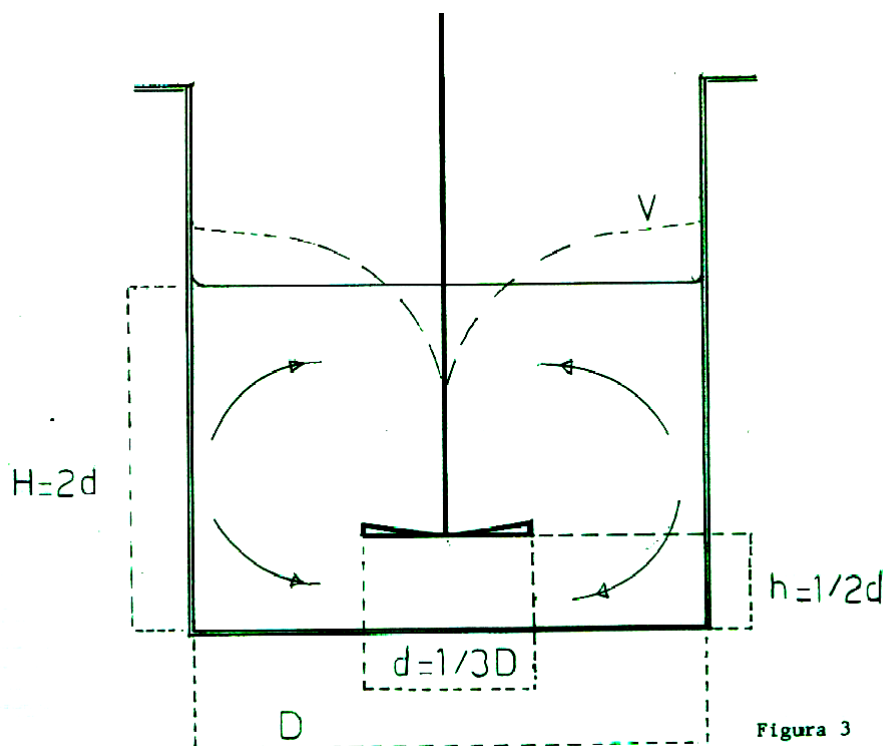
Riallacciandoci ora a quanto abbiamo detto nel capitolo degli Agenti Bagnanti e Disperdenti ed esaminiamo piu' in dettaglio il processo di dispersione dei pigmenti. Ricordiamo per inciso che tutto quello che andiamo a dire su questo fenomeno e' valido anche per la dispersione delle Cariche che studieremo successivamente.

La dispersione dei pigmenti e delle cariche e' molto importante per ottenere un prodotto verniciante con proprieta ottimali. La macchina piu' comunemente usata e' un miscelatore ad alta velocita.

“Durante la dispersione avvengono parecchi processi: la bagnatura della superficie delle particelle solide da parte dei fluidi; l'eliminazione dell'aria negli agglomerati dei pigmenti; la disgregazione meccanica delle particelle associate e la stabilizzazione delle particelle piu' piccole che si sono formate per prevenire la flocculazione”(Ben Van Leewen).

Il miscelatore ad alta velocita' deve avere alcune caratteristiche:

- Il diametro della girante (elica) deve essere di un terzo rispetto al diametro del contenitore.
- L'altezza della girante dal fondo del contenitore deve essere un mezzo del diametro della girante.
- L'altezza dell'impasto deve essere al massimo due volte il diametro della girante.
- Il numero dei giri della girante deve essere scelto in base al diametro della stessa: la velocita' periferica, a seconda della formulazione, deve essere compresa fra 13 m/sec e 30 m/sec.



La velocità periferica può essere determinata dalla formula:

$$v = \frac{3.14 d n}{60}$$

v = velocità periferica in m/sec.

d = diametro della girante in m
n = velocità di rotazione dell'albero in minuti

E' buona norma durante la dispersione, tenere il coperchio del contenitore sempre chiuso. Poiche' la raffinazione maggiore delle particelle si ottiene fra i 15 e 30 minuti di dispersione, si puo' capire perche' si dice che ogni prodotto e' figlio della macchina che lo ha generato e perche' ogni impasto necessita di un accurato collaudo e, se il caso, di opportuni aggiustamenti. Essi possono consistere nella riregolazione del pH, della viscosita' e nell'eliminazione dell'aria. Il pieno effetto di questi agenti si raggiunge nel corso delle 12 ore successive.

ADDENSANTI CELLULOSICI E MODIFICATORI REOLOGICI

Gli addensanti piu' usati nelle pitture ad acqua sono:

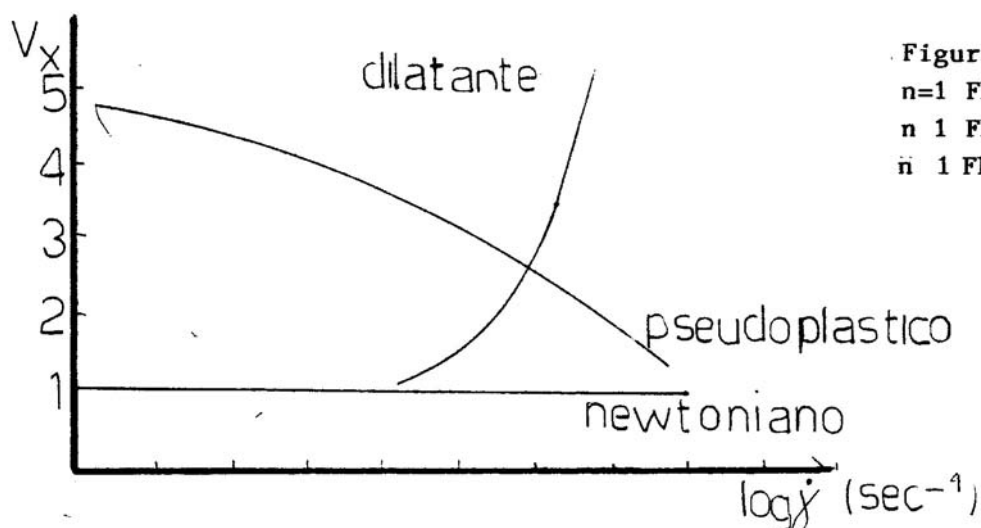
- a) Le Argille (non rigonfiabili e rigonfiabili)
- b) I Polisaccaridi (derivati cellulosici e Gomma/Xantano)
- c) I Sintetici (poliuretanici e poliacrilici)

Nel nostro caso esaminiamo in dettaglio i derivati cellulosici, facendo precedere alcune brevi note chiarificanti sulla reologia, cioe' sullo studio delle proprieta' di scorrimento viscoso. La viscosita' definisce l'attrito interno di un fluido che a causa delle interazioni molecolari si oppone al movimento. Per i fluidi costituiti da piccole molecole come i gas, la cui viscosita' e' indipendente dalla composizione chimica e per questo si definiscono newtoniani basta un solo valore per definire il comportamento reologico.

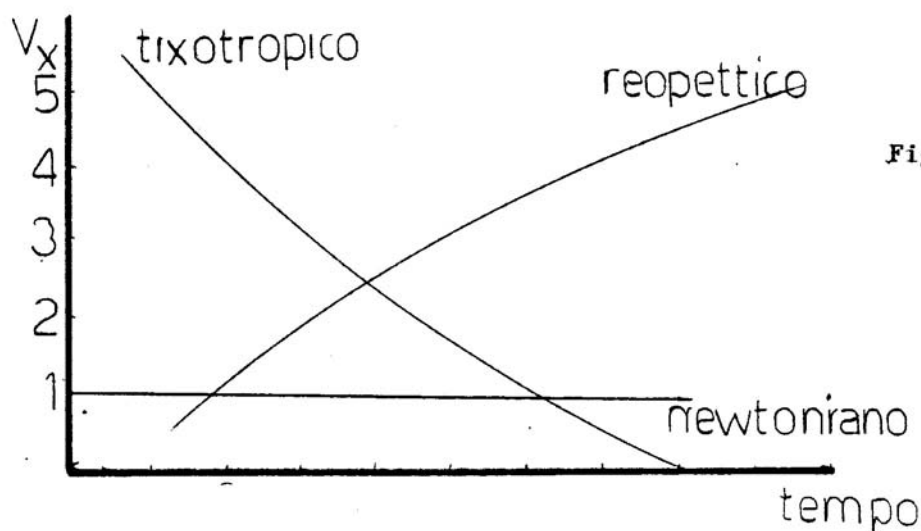
Pero i sistemi macromolecolari e' invece necessario trovare una curva di flusso che viene individuata da una funzione definita come rapporto fra due parametri, la forza di taglio applicata alla superficie e il gradiente della velocita' di scorrimento.

$$V_X = \frac{\text{Shear Stress } (\sigma)}{\text{Shear Rate } (\dot{\gamma})} = K(\dot{\gamma})^{n-1} \left[\begin{array}{l} \sigma = \text{Forza di taglio} \\ \dot{\gamma} = \text{Gradiente di velocita'} \end{array} \right]$$

Il diagramma seguente esprime il comportamento della viscosita' al variare del gradiente di velocita'.



Questo diagramma invece esprime il comportamento della viscosita' nel tempo a valore costante del gradiente di velocita'



Il comportamento dilatante dei sistemi eterogenei viene attribuito ad interazione fra le particelle durante il moto, che fanno aumentare sia la viscosita', sia il volume del sistema.

Le Argille non rigonfiabili hanno un comportamento Tixotropico, quelle regolabili invece hanno una reologia tixotropica piu' una reologia pseudoplastica :

- I derivati cellulosici e la Gomma Xantano presentano un comportamento pseudoplastico;
- Gli addensanti poliuretani sono tendenzialmente newtoniani mentre quelli acrilici sono pseudoplastici.

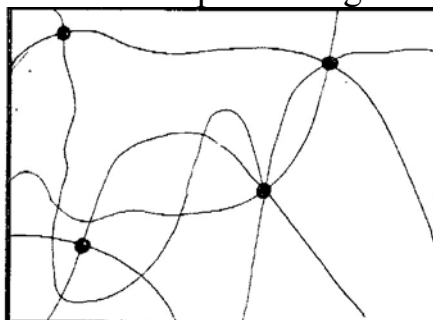
Torniamo all'impiego degli addensanti cellulosici. Essi vengono usati per ottenere una viscosita':

- a) sufficiente per una buona dispersione dei pigmenti durante la macinazione;
- b) sufficiente per evitare la sedimentazione durante l'immagazzinamento, per evitare cioe' il processo di sineresi che consiste nella formazione di uno strato liquido sopra la pittura;
- c) sufficiente per evitare il fenomeno della flocculazione che abbiamo gia' esaminato parlando degli agenti bagnanti;
- d) che permetta una buona applicazione senza gocciolamenti , senza colature, con una distensione tale da consentire una buona copertura e un buon livellamento regolando contemporaneamente il tempo di essiccazione del film.

Gli addensanti cellulosici maggiormente usati nelle idropitture sono:

- a) Idrossetilcellulosa (HEC)
- b) Idrossipropilmetilcellulosa (HPMC)
- c) Carbossimetilcellulosa (CMC)
- e) Idrossietilcellulosa modificata (HMHEC)
- f) Etilidrossietilcellulosa (EHEC)

Schematicamente il meccanismo addensante dei derivati cellulosici e' del tipo seguente; in soluzione le molecole sono solvate e si distendono intersecandosi fra loro nei punti in cui si legano formando ponti idrogeno.



La soluzione cellulosiche, abbiamo notato all'inizio della trattazione, sono pseudoplastiche, cioè la viscosità del prodotto decresce con il variare del gradiente di velocità; gli addensanti a basso peso molecolare hanno maggior resistenza al gocciolamento, mentre quelli a peso molecolare elevato sono più indicati per il livellamento del film.

Il problema della degradazione ad opera di microrganismi è comune a tutti gli addensanti cellulosici, ma come abbiamo già imparato, si ricorre agli agenti preservanti fin dai primi momenti della miscelazione proprio per difendere la pittura da questa possibile aggressione.

Gli addensanti cellulosici possono essere incorporati nella pittura o nello stadio di macinazione del pigmento oppure nella fase di diluizione per ottenere una regolazione finale della viscosità; possono essere incorporati inoltre sotto forma di soluzione di pasta liquida oppure di polvere secca.

STABILIZZATORE DI pH

L'esperienza ci dimostra che le pitture emulsionate presentano la loro migliore stabilità all'immagazzinamento a un pH compreso fra 8 e 9,5, quindi di tipo alcalino.

Inoltre, proprio per ottenere una viscosità migliore, si debbono aggiungere gli addensanti cellulosici in un sistema leggermente acido e regolare poi il Ph fra 8 e 9,5 dopo che le particelle sono state disperse.

Questo si può ottenere con:

- a) Idrossido di Sodio (NaOH)
- b) Idrossido di Ammonio ($\text{NH}_4 \text{OH}$)
- c) Ammoniaca (NH_3)

Aggiungiamo solamente che fra tutti i composti che abbiamo elencato l'Ammoniaca presenta il vantaggio di rallentare la degradazione chimica dell'addensante.

AGENTI ANTISCHIUMA E DISAERANTI

Abbiamo già visto che le Idropitture devono contenere gli agenti bagnanti e disperdenti per la loro capacità di abbassare la tensione superficiale del sistema; tali agenti hanno come effetto secondario una controindicazione: quella di trattenere l'aria inglobata dal prodotto durante il processo di dispersione.

Abbiamo visto che i pigmenti (e piu' generalmente tutti i materiali in polvere comprese le cariche che esamineremo successivamente) trattengono aria fra le particelle che li costituiscono. Si instaura quindi un meccanismo fisico conosciuto sotto il nome di Schiuma Stabilizzata che puo' venire rappresentato da una sequenza di bolle sferiche di gas che vengono stabilmente inglobate in un liquido contenente emulsionanti e che al momento dell'applicazione si localizza all'interfaccia film/aria, dando luogo ai tipici difetti detti crateri e punte di spillo. Per ridurre al minimo questo problema si usano gli Agenti Antischiuma, propriamente detti, che distruggono la schiuma all'interfaccia d'aria, sia durante la produzione, sia durante e dopo l'applicazione del film sul supporto murario. Poiche' le caratteristiche per avere il massimo della resa deschiumentante, sono la bassa tensione superficiale, l'alta capacita' di penetrazione e la non miscibilita' con il prodotto verniciante, le due grandi famiglie a cui nel tempo si e' fatto ricorso piu' frequente sono gli olii aromatici, alifatici e i siliconi, (in tutti i casi pero' si ingloba nell'antischiuma della silice fine e suddivisa perche' le sue particelle sono idrofobiche). Il tipo e la quantita' dell'antischiuma richiesto, dipende dal tipo di polimero usato, dal pH a cui si sta operando, dalla quantita' di pigmenti e di cariche usate dipende inoltre dal momento in cui viene introdotto nella formulazione e dalla velocita' a cui si sta lavorando. Esiste poi un altro gruppo di agenti che vengono raggruppati sotto il nome di disaeranti e che permettono all'aria inglobata di lasciare il film dopo l'applicazione. Essi agiscono rallentando il processo di evaporazione da una parte e aumentando la velocita' di risalita delle bolle dall'altra. Essendo essi dei tensioattivi la difficolta' e' quella di trovare un giusto equilibrio della mobilita' delle bolle che sblocchi la stabilizzazione della schiuma, con la conseguente successiva risalita veloce delle stesse verso la superficie del film. Fra le sostanze piu' utili per ottenere questo risultato ci sono ancora una volta gli olii siliconici. Da notare che una eccessiva quantita' di disaerante puo' provocare la cosiddetta trasudazione creando problemi di adesione alle mani di pittura successive alla prima. Da quello che abbiamo detto risulta chiaro quanto sia necessario porre attenzione a questa fase della formulazione del prodotto verniciante.

CARICHE ED EXTENDERS

Riallacciamoci ai discorsi fatti nel Capitolo dedicato ai Pigmenti perche' le informazioni sulla dispersione sono le stesse. A differenza dei Pigmenti le Cariche non impartiscono colore e non hanno potere colorante. Sono prodotti inorganici le cui dimensioni vanno da 1 a 5µm con punte anche piu' alte.

Le funzioni che le cariche svolgono in un prodotto verniciante sono le seguenti:

- a) Impartiscono opacita'
- b) Aumentano la permeabilita' al vapore del film
- c) Facilitano la carteggiatura degli stucchi
- d) Impediscono la formazione in barattolo di sedimenti duri
- e) Impediscono particolari effetti estetici (come nei rivestimenti plastici)
- f) Migliorano la resistenza all'esterno
- g) Favoriscono una migliore distribuzione delle particelle di Pigmento, aumentandone il potere coprente (Extender)
- h) Riducono il costo del prodotto

Le Cariche utilizzate generalmente sono prodotti di cava anche se oggi per avere una maggiore costanza delle loro caratteristiche si preferisce usare prodotti industriali.

Vediamo quelle di uso piu' comune:

CARBONATO DI CALCIO

Questo Sale di Calcio, CaCO_3 e' molto abbondante in natura; si rinviene sotto forma di Calcite (densita' 2.72 e durezza 3) e di Aragonite Anidra (densita' 2.93). La calcite e' la forma piu' stabile del Carbonato di Calcio Anidro, ma raramente si trova allo stato puro. E' molto poco solubile in acqua, mentre si scioglie negli acidi, anche in quelli deboli. Oltre che per la preparazione della calce, viene usato come carica bianca non pigmentata nelle idropitture, nell'industria della carta, e pure, nei dentifrici.

ARGILLA CAOLINICA O CAOLINO

E' una sostanza naturale proveniente dalla degradazione delle rocce endogene i cui componenti fondamentali sono Al_2O_3 , SiO_2 e H_2O oltre a molte impurezze fra le quali molti carbonati e molti solfati. La composizione ideale e' $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ la densita' varia fra 2,60 e 2,63 e la durezza varia fra 2,0 e 2,5. E' insolubile negli acidi. Viene usata soprattutto nelle porcellane e nelle ceramiche, nell'industria della calce, come carica raffinata nelle idropitture. Viene estratta soprattutto in Cina, in Francia e in Inghilterra.

TALCO E MICA

Esistono alcuni silicati naturali detti a struttura lamellare la cui composizione e' del tipo seguente: sul piano esiste uno strato infinito di gruppi SiO_4 ad anello esagonale con gli OH^- al centro dell'esagono ed i vertici fuori dal piano del disegno; se due

piani del genere si confrontano negli interstizi si possono inserire cationi diversi (Al^{+3} , Mg^{+2}) formando strutture a tre piani.

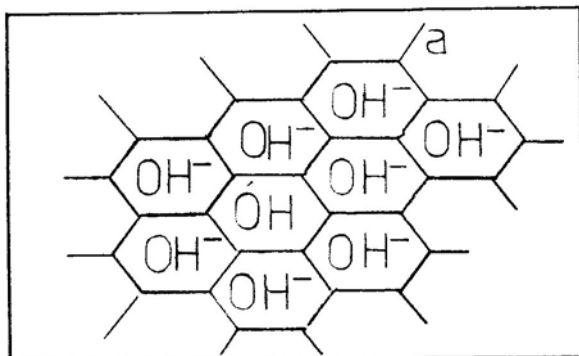


FIG. 7/A : Struttura Planare

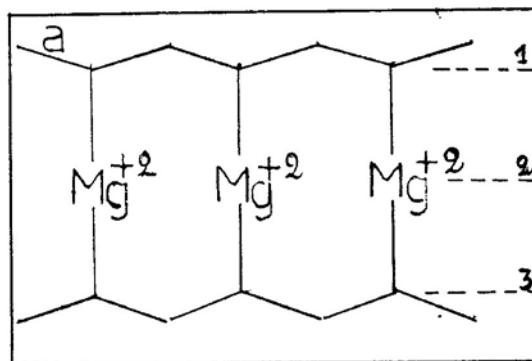


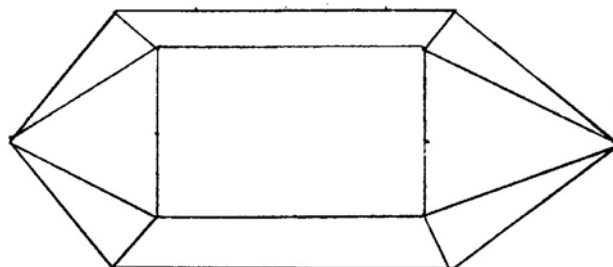
FIG. 7/B: Struttura a tre strati

Nel Talco tutti gli interstizi sono occupati da Mg per una formula ideale $Mg_6(Si_8O_{20}) \cdot (OH)_4$. Il Talco forma aggregati lamellari, facilmente sfaldabili, untuosi al tatto, non viene attaccato dagli acidi, ha densità 2,7 e durezza 1,00 / 1,5. Fra i silicati a struttura lamellare ricordiamo inoltre le Miche, fra le quali le più importanti presentano formule del tipo $KAl_2Si_3AlO_{10}O(OH)_2$, oppure $Na_2Al_4Si_6Al_2O_{20}(OH)_4$.

QUARZO

Il quarzo è il terzo minerale in ordine di abbondanza fra i costituenti della litosfera, infatti è circa il 12% di tutte le rocce. Si presenta in individui di dimensioni estremamente varie dai cristallini microsferici fino ai grossi cristalli ed alle masse compatte. Impurezze a parte è costituito principalmente da Biossido di Silicio SiO_2 . Normalmente i cristalli naturali sono allungati in una forma di piramide esagonale (effettivamente costituita da un prisma con due romboedri) di densità 2,65 e di densità variabile fra 5 e 7. In generale l'uso di polvere di quarzo in varie granulometrie è dovuto alla sua grande compattezza ed alla sua inerzia a reagire. Inalata nei polmoni la polvere di quarzo può dare luogo ad un danno delle cellule epiteliali con l'instaurarsi del processo di degenerazione dei tessuti detto silicosi.

FIG. 8 : Struttura del quarzo



AGENTE COALESCENTE

Siamo arrivati, nella preparazione del nostro prodotto verniciante ideale, al momento in cui, effettuata la macinazione della polvere, bisogna inserire il Legante, la cui scelta e' determinante per poter ottenere una idropittura con le caratteristiche richieste. Ci si pone un problema di nuovo tipo, cioe' dobbiamo pensare a quale tipo di essiccazione andiamo incontro. Nel caso delle pitture a Calce e nel caso di pitture ai Silicati alcalini l'essiccazione avviene per reazione chimica con il supporto, quindi e' necessario che l'intonaco non sia mai stato verniciato o sia rifatto ex novo, perche' la reazione puo' avvenire solo se c'e' contatto diretto fra queste pitture e il supporto stesso. Di conseguenza si puo' capire facilmente, non c'e' bisogno di nessun additivo che faciliti l'essiccazione. Noi per questo Vi rimandiamo all'apposite dispense. Invece nel caso delle idropitture (tipo lavabili) in cui si usano i cosiddetti Leganti in emulsione e' necessario l'uso di un Agente Coalescente, cioe' di un prodotto (della famiglia degli alcoli, dei glicoli o degli eteri-glicoli) che faciliti e migliori la formazione del film, favorendo la coalescenza.

In un emulsione il legante polimerico non e' in soluzione, ma e' sospeso nella fase liquida sotto forma di particelle (diametro tra 0.1 e 1µm), quindi il peso molecolare puo' essere molto elevato (100.000 e piu').

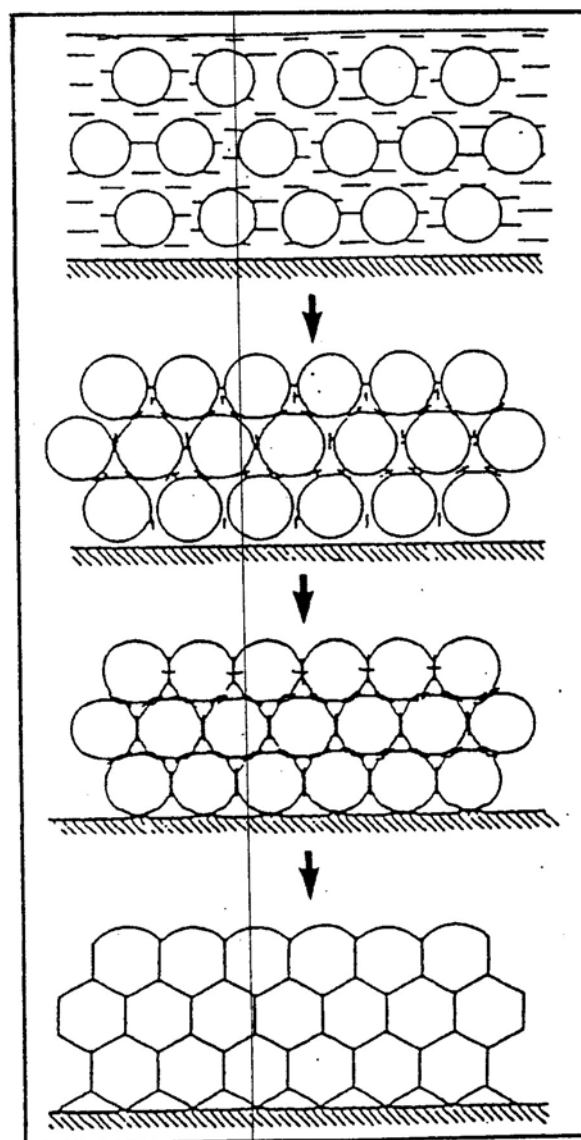
L'essiccazione dei Leganti in emulsione avviene con un meccanismo particolare detto "coalescenza".

Praticamente mentre l'acqua comincia ad evaporare, le particelle di resina tendono ad avvicinarsi le une alle altre. La tensione superficiale nel liquido rimasto fra particelle adiacenti, aumenta per cui inizia un processo di modifica strutturale della superficie delle particelle stesse che vengono spinte sempre di piu' le une contro le altre fino a che incastrano completamente. Essendo la coalescenza un fenomeno essenzialmente fisico, l'acqua non riesce piu' a separare le particelle una volta che

si sono saldate. Il processo di essiccazione per coalescenza e' quindi irreversibile. Vediamo la rappresentazione grafica che abbiamo tratto dal saggio del Dott. Barolo "I componenti dei prodotti vernicianti".

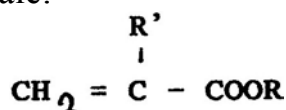
FIG. 9 :

Schema di un polimero in emulsione acquosa e fasi successive del processo di coalescenza .



LEGANTI IN EMULSIONE

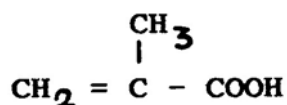
I leganti in emulsione sono i componenti fondamentali dei prodotti vernicianti perché ne determinano le caratteristiche e le qualità. Per esempio le emulsioni acriliche determinano la formulazione di una idropittura resistente all'esterno, anche se bisogna ricordare che è necessario usare pigmenti fotoresistenti e che il rapporto Legante/Pigmenti deve essere contenuto entro un certo valore. Ogni famiglia di Leganti è composta da numerosi tipi di emulsioni; a seconda del monomero di partenza, si possono formulare delle acriliche per idropitture oppure delle acriliche per smalti. Sebbene in molti casi vengano impiegati degli omopolimeri, la maggior parte delle resine acriliche sono dei copolimeri, ottenuti usando come base di partenza 2, 3 o 4 monomeri. La chimica dei composti acrilici si basa sulla formula fondamentale:



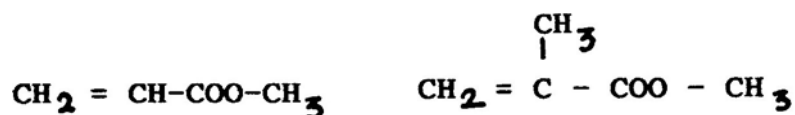
che caratterizza i componenti di questa classe come monomeri di tipo vinilico, capaci di subire tutta una serie di trasformazioni molecolari. Il doppio legame tra i primi due atomi di carbonio offre la possibilità di polimerizzazione per ottenere resine termoplastiche. I radicali R' e R possono essere sostituiti da gruppi alchilici con -CH₃, -C₂H₅ ecc. Se R' e R sono idrogeni abbiamo l'acido acrilico



Se c'è -CH₃ si ha l'acido metacrilico



sostituendo R con -CH₃ otteniamo l'acrilato di Metile e il Metacrilato di Metile



Quindi per ottenere i derivati acrilici si sfruttano le reazioni del gruppo terminale. Invece la particolare reazione del doppio legame, per cui il monomero si combina con se stesso è nota come reazione di polimerizzazione. Se polimerizzano dei monomeri tutti uguali si ottiene un omopolimero; se invece polimerizziamo

monomeri diversi si ottengono i copolimeri. Immaginatevi di avere una collana di perle tutte uguali: questa e' una buona rappresentazione di un omopolimero; se la collana fosse fatta di perle alternativamente diverse ci troveremmo di fronte ad un copolimero. I Leganti che a noi interessano per i prodotti vernicianti sono quelli che si ottengono per polimerizzazione in emulsione. In poche parole si sciolgono in acqua un emulsionante e un catalizzatore e a questa soluzione si aggiunge il monomero disperdendolo per agitazione. Il controllo della polimerizzazione in emulsione dipende dalla scelta di un buon tensioattivo, che deve servire prima come agente disperdente poi come protettivo per prevenire la coagulazione ed infine come agente di sospensione per le particelle solide del polimero. Si definisce polimero in emulsione una sospensione ragionevolmente permanente di particelle piccolissime di polimero in mezzo acquoso. I monomeri usati sono l'Acrilato di Etile, il Metacrilato di Metile, Acrilmetile, l'Acido Acrilico, l'Acido Metacrilico. Gli Agenti tensioattivi sono di tre tipi: Anionici, Cationici, e non-ionici, differenti tra loro per la carica elettrica. Un buon esempio di emulsione acrilica per idropitture presenta questa composizione:

ACRILATO DI ETILE	29.26
METACRILATO DI METILE	44.41
ACIDO METACRILICO	0.67
TRITON X-20	11.57
SODIO BICARBONATO	0.05
AUMMONIO PERSOLFATO (4%)	2.42
SODIO METALBISOLFITO (10%)	1.00
ACQUA DEMINBRALIZZATA	40.62

Residuo Secco 47.92%

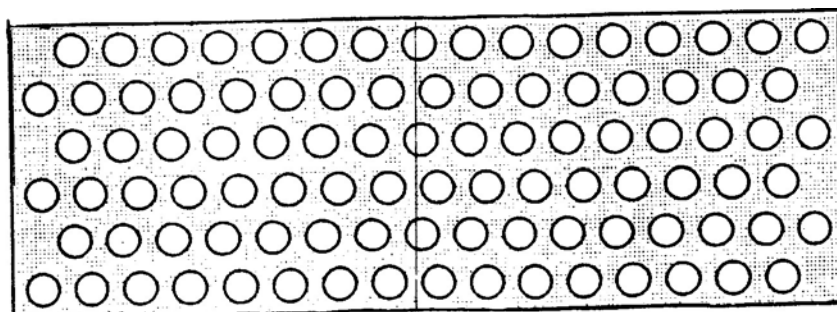


Fig. 10: Schematizzazione di un polimero in emulsione acquosa

Le emulsioni acriliche per idropitture sono state introdotte nel 1953, ma già nel 1958 la metà di tutte le pitture per interni erano così veicolate. Esse presentano una buonissima resistenza all'abrasione e non ingialliscono con l'invecchiamento; sono molto stabili all'immagazzinamento e la loro resistenza alle basse temperature è elevata; l'essiccamento è molto rapido e dopo 12 ore si può applicare una seconda mano di pittura (le pitture acriliche possono essere applicate a pennello, a rullo e per effetti speciali a spugna e a spatola). Molte presentano una elevatissima resistenza agli Agenti Atmosferici, all'acqua e all'alcali.

Ricordiamo solo per inciso che per produrre gli smalti ad acqua è necessario avere una emulsione acrilica le cui particelle solide siano le più piccole possibili. Ricordiamo inoltre che come abbiamo già visto il meccanismo di filmazione è quello detto "Coalescenza".

Esaminiamo ora brevemente le emulsioni viniliche adottate per le idropitture: esse sono materiali bianchi e viscosi contenenti circa il 5% di solido e dotati di sufficiente stabilità; queste emulsioni possiedono un elevato potere legante nei confronti del pigmento e presentano una buona compatibilità per i normali pigmenti plastificanti e cariche. Le emulsioni possono essere omopolimeri, che si ottengono per polimerizzazione del solo Acetato di Vinile e "copolimeri" che si ottengono per polimerizzazione dell'Acetato di Vinile con altri monomeri come il Versato di Vinile. Mentre gli omopolimeri vinilici debbono essere plastificati perché diano un film continuo a temperatura ambiente, i copolimeri non ne hanno bisogno perché tale funzione è svolta dal co-monomero acrilico, queste emulsioni come le acriliche si usano come legante unico nei prodotti vernicianti e anch'esse filmano per coalescenza. Le idropitture finite sono inodore, resistenti ad olii, hanno un'aspetto opaco, ma non raggruppano le caratteristiche qualitative delle idropitture acriliche. Da notare che gli eventuali danni causati a queste emulsioni dalla bassa temperatura sono irreversibili, se le particelle costituenti non sono abbastanza fini.

Queste pitture possono essere applicate sia in interno che in esterno con tutti i mezzi normalmente usati, cioè pennello, rullo, spugna, spatola e rulli per effetti speciali.

Ricordiamo che nelle pitture a Calce la funzione di legante viene svolta dal grassello di calce e che nelle pitture ai Silicati invece si usa il Silicato di potassio stabilizzato, anche se per migliorare le caratteristiche nelle formulazioni buone si usa una modificazione organica purché non superi il 5% in peso, ma per esse Vi rimandiamo alle apposite dispense.

Un nuovo tipo di legante entrato da poco tempo nell'uso comune sono le emulsioni Siliconiche. Ne esistono vari tipi, dalla composizione chimica abbastanza diversa. Possono essere usate sia come legante unico che in combinazione con altri leganti.



CERTIFICATO NR. 501004022

AZIENDA ASSOCIATA
Unione degli Industriali di Roma



La loro caratteristica piu' importante e' che conferiscono contemporaneamente al film essiccato una elevata idrorepellenza ed una elevata permeabilita' al vapore acqueo. Gli attrezzi per applicare le idropitture formulate con queste emulsioni sono gli stessi che si usano negli altri casi.

RAPPORTO TRA COMPOSIZIONI E CARATTERISTICHE

Abbiamo fino ad ora esaminato per sommi capi le materie prime che entrano nella formulazione di una idropittura. Bisogna adesso stabilire le proporzioni fra di esse perche' si possano ottenere prodotti con determinate caratteristiche.

Ricordiamo che le idropitture sono dei liquidi, quindi e' fondamentale imparare ad esaminare tutti i nostri parametri dal punto vista del volume e abbandonare il concetto di peso che nella maggior parte dei casi porta a conclusioni fuorvianti, quando si debbono comparare pitture diverse. In altre parole per giudicare una pittura, si devono considerare il rapporto in volume tra somme di Pigmenti (comprese le Cariche) e il Legante secco (cioe' senza l'acqua dell'emulsione). Questo rapporto si definisce P.V.C. che per esteso significa Pigment Volume Concentration

$$\text{PVC} = \frac{\text{Volume Pigment}}{\text{Volume Pigment} + \text{Volume Legante Secco}}$$

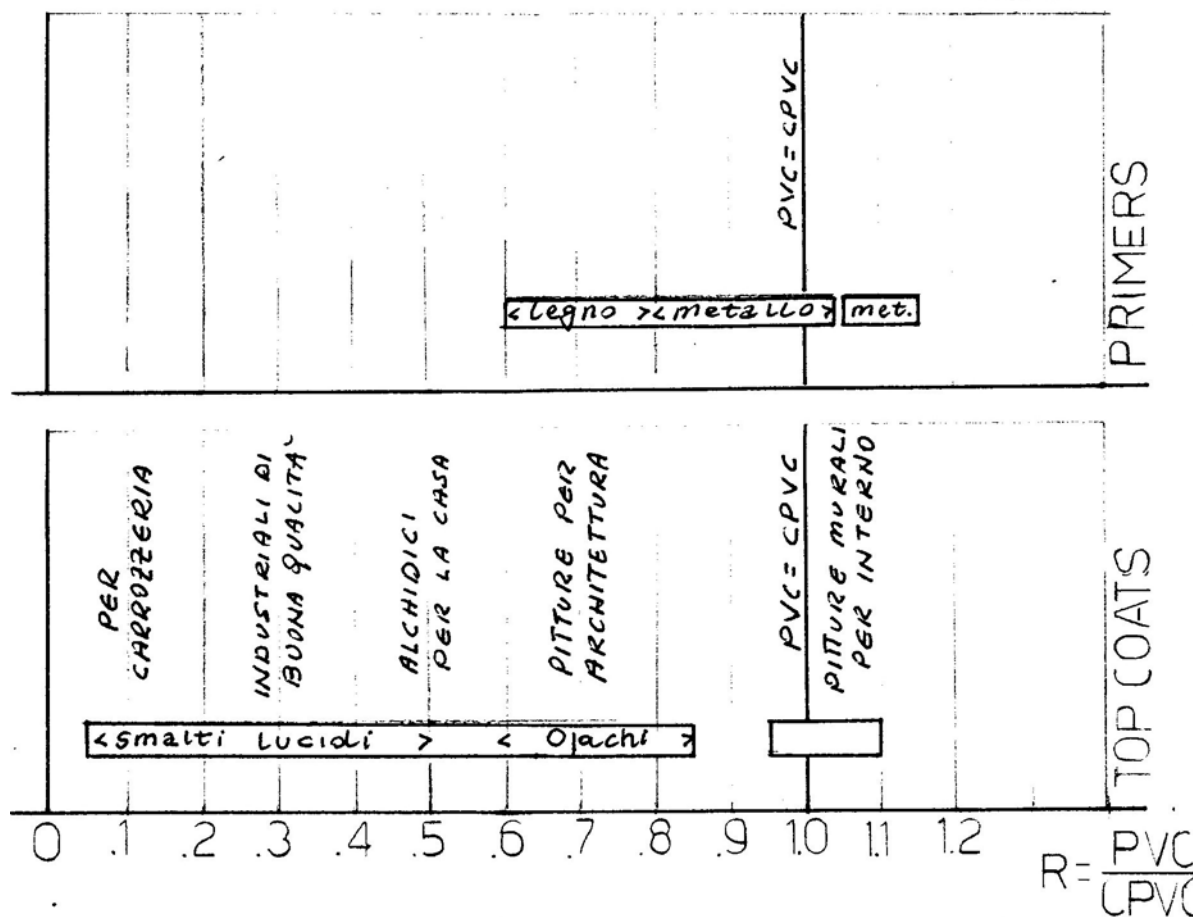
Sintetizzando possiamo scrivere cio' che a proposito dice il Dott. CANTELLO: "In un sistema Volume Pigmento/Volume Legante esiste sempre un valore del rapporto, detto punto di transizione, oltre al quale le caratteristiche del prodotto variano in maniera decisa sia in un senso positivo che in senso negativo". Questo valore si indica con CPVC e dipende da tre parametri: l'impaccamento delle polveri, il tipo di Legante e la finezza della dispersione. La conoscenza del CPVC ci risolve il problema del confronto fra le varie prove;

il valore del rapporto

$$R = \text{PVC}/\text{CPVC}$$

detto PVC ridotto ci permette di inserire un prodotto nelle moderne classificazioni come si puo' vedere negli schemi seguenti:

FIG. 11



Studiamo le differenze che si hanno nelle prestazioni di una pittura applicata al variare del PVC ridotto. Si possono avere tre casi:

- se $PVC < CPVC$
la pittura e' lucida, ha piu' potere coprente, aumenta la penetrazione, aumenta la flessibilita', aumenta la resistenza al lavaggio, diminuisce la viscosita';
- se $PVC = CPVC$
la pittura presenta il minimo per quanto riguarda il lucido, il potere coprente, la penetrazione, mentre presenta il massimo della densita' e dell'uniformita' del colore
- se $PVC > CPVC$
la pittura presenta una aumento di porosit , un aumento di potere coprente, un aumento di penetrazione, un aumento di viscosita', mentre diminuisce l' uniformita' del colore (soprattutto per le tinte scure)

In base alle necessita' della nostra formulazione dobbiamo cercare di tenere le percentuali delle varie materie prime tali, che si rientri in uno dei tre casi in precedenza discussi. In altre parole si deve cercare una utile combinazione fra Cariche e Leganti e di innalzare la CPVC per cui, pur aumentando il PVC, per ovvie economiche, si rimane nei limiti del rispetto delle proprietà fondamentali delle pitture.

PVC < CPVC

- aumenta il lucido
- aumenta potere coprente
- aumenta la penetrazione
- l'uniformità dello sheen diminuisce
- aumenta la flessibilità
- aumenta la resistenza al lavaggio
- diminuisce la viscosità

PVC = CPVC

- lucido al minimo
- minima penetrazione
- minimo potere coprente
- massima densità del film
- il colore e lo sheen sono al massimo della uniformità

PVC > CPVC

- aumenta lo sheen angolare
- aumenta la porosità
- aumenta la penetrazione
- diminuisce l'uniformità del colore soprattutto per le tonalità scure
- aumenta la viscosità



CERTIFICATO NR. 501004022

AZIENDA ASSOCIATA
Unione degli Industriali di Roma



IDROPITTURE

Parte Seconda

Roma, 16/06/2005 12.13.49

e-mail: info@cirpacolor.it - sito web: www.cirpacolor.it

PITTURE A TEMPERA

Prima di addentrarci nella trattazione particolareggiata delle idropitture propriamente dette, approfondiamo una volta per tutte l'argomento delle pitture a tempera. Esse fanno parte della storia dei prodotti vernicianti, prendono il nome dal processo detto "Tempera" che consiste appunto nello stemperare cioè bagnare in acqua una polvere, agitandola manualmente o mediante un trapano munito di elica fino ad ottenere un liquido più o meno viscoso capace di essere applicato su un muro con un pennello. Un tempo si usavano la polvere di marmo cristallino oppure quella amorfa detta biancone; ora si usa il famoso Bianco Meudon, (detto Bianco di Spagna). I leganti storici per la pittura a tempera sono stati le varie colle di origine sia vegetale che animale, mentre ora si usano i leganti organici polimerici in emulsione tipo vinilversato. A seconda del tipo di legante e della percentuale in formulazione ci sono delle caratteristiche che le tempere possono anche non avere; ad esse per esempio non viene richiesta la resistenza al lavaggio, mentre sono fondamentali una buona copertura ed una facilissima applicazione. Di norma la tempera una volta applicata non è sopraverniciabile tanto è che, per rifare il lavoro sarebbe buona regola raschiare tutta la vecchia pittura prima di applicare la nuova sul muro pulito. Anche le tempere come le pitture ad acqua che vedremo in seguito, necessitano di un fissativo che un tempo era costituito da latte ed acqua, miscelato con Carbonato di Calcio mentre ora si usano i normali fissativi, però diluiti al massimo. Le tempere sono destinate esclusivamente ai soffitti.

Il primo esempio di formulazione proposto, che definiamo economica, è la classica tempera dove non è presente il Biossido di Titanio, e quindi il punto di bianco viene dato solo dal Bianco Meudon, la cui caratteristica è quella di diventare sempre più bianco, mentre avanza il processo di essiccamento, inoltre il legante viene mantenuto al valore minimo possibile per permettere al muro di respirare. Le altre due formulazioni presentano come potete vedere dalla presenza, del Biossido di Titanio un punto di bianco decisamente superiore e per la più alta percentuale di emulsione, una resistenza allo spolveramento superiore. Alcuni produttori di tempere sono usuali inserire nella formulazione una piccolissima percentuale di pigmento blu, detto azzurrante ottico, che dà l'impressione di un bianco più evidente.

	TEMPERA ECONOMICA	TEMPERA MEDIA	TEMPERA BUONA
ACQUA	28.630	26.630	25.650
CELLULOSA	0.350	0.350	0.350
AMMONIACA 28°	0.100	0.100	0.100
Na Esamet. (10% sol.)	1.600	1.600	1.600
ANTISCHIUMA	0.100	0.100	0.200
DISPERDENTE	0.100	0.150	0.150
GLICOLE MONOET.	0.100	0.100	0.150
ANTIMUFFA	0.020	0.020	0.050
TITANIO BLOSSIDO	-	1.000	1.500
BIANCO MEUDON	40.000	40.000	40.000
CAOLINO	-	-	5.000
CALCIO CARBONATO	26.000	26.000	20.000
EMULSIONE VINILVERS.	3.000	4.000	5.000

Le cosiddette pitture Semilavabili, sono della stessa famiglia della tempera, ma sono formulate con una percentuale di Biossido di Titanio già apprezzabile e una percentuale di legante polimerico tale da consentirne l'applicazione anche su pareti, dove però il lavoro non richieda particolari pregi estetici o dove l'economicità dell'opera sia il carattere fondamentale.

	SEMILAVABILE ECONOMICA	SEMILAVABILE BUONA
ACQUA	28.000	25.100
CELLULOSA	0.500	0.450
AMMONIACA 28°	0.100	0.100
Na Esamet. (10% sol.)	1.600	1.600
ANTISCHIUMA	0.200	0.200
DISPERDENTE	0.200	0.150
GLICOLE MONOET.	0.300	0.300
ANTIMUFFA	0.100	0.100
TITANIO BLOSSIDO	2.500	4.000
BIANCO MEUDON	36.500	25.000
CAOLINO	5.000	6.000
CALCIO CARBONATO	19.000	30.000
EMULSIONE VINILVERS.	6.000	7.000



CERTIFICATO NR. 501004022

AZIENDA ASSOCIATA
Unione degli Industriali di Roma



CONFINDUSTRIA

In questa formulazione potete notare subito, che la percentuale di Biossido di Titanio cresce rapidamente e contemporaneamente cresce anche la percentuale del legante polimerico; inoltre è presente normalmente una buona percentuale di Coalino che essendo già una carica molto raffinata permette una copertura maggiore. Anche per l'applicazione delle pitture semilavabili si raccomanda l'uso di un fissativo molto diluito che uniformi assorbimento del muro.

GENERALITA' SULLE PITTURE

Da quarant'anni, cioè da quando la chimica ha imposto la sua scientificità nel mondo dei prodotti vernicianti, le idropitture, sono la parte più consistente del mercato per il costo non eccessivo, per una facilità di applicazione sempre maggiore e l'effetto ottico opaco e uniforme. Esse vengono formulate per gli ambienti interni con caratteristiche più spiccate di copertura, di traspirabilità e resistenza al lavaggio e per gli ambienti esterni con l'attenzione rivolta soprattutto alla protezione dagli agenti atmosferici, dalle piogge acide, dagli alcali e dai microorganismi. Vengono di norma prodotte in un dispersore ad alta velocità miscelando un legante (che può essere di tipo vinilversatico, di tipo acrilico oppure di tipo stirolo-acrilico, a seconda delle caratteristiche finali che si vuole conferire al film essiccato) dopo aver inserito con un certo ordine prestabilito il Biossido di Titanio, i vari pigmenti, le cariche, gli additivi ed i modificatori di reologia.

I vari tipi di componenti e i vari rapporti tra di essi possono dare prodotti più o meno elastici con film più o meno spessi, oppure prodotti più o meno coprenti, con aspetto più o meno opaco.

Usando additivi particolari si possono inoltre avere idropitture con caratteristiche speciali; ricordiamo tra tutte le antimuffa e le anticondensa. In generale gli additivi servono a migliorare le caratteristiche tipo pennellabilità, distensione del film, resistenza al magazzinaggio e allo sviluppo autonomo di microorganismi.

Le idropitture trovano applicazione per qualsiasi tipo di intonaco, purché pulito e ben asciutto, sia esso calce, cemento, mattone o gesso; nuovo o vecchio purché in buona condizione; vergine o ricoperto di vecchie pitture, purché ben ancorate. La buona arte pittorica presuppone una mano di fissativo consolidante ed omogeneizzante, prima delle due canoniche passate di pittura con i rituali strumenti, (pennello, rullo o spruzzo) si intende con diluizioni diverse per ogni attrezzo a distanza di 24 ore l'una dall'altra.

Normalmente per stendere il fondo o anche la prima mano di colore si può usare il rullo perché consente un grande risparmio di tempo ed evita l'uso della scala mentre per la mano a finire si consiglia l'uso del pennello in setola naturale che presenta una maggiore elasticità ed una maggiore capacità di trattenere il prodotto evitando gocciolature e scolamenti. È buona usanza usare pennelli con setole lunghe fino ad 8 cm.; tra quelli che vanno per la maggiore ricordiamo i frattoni da 14x5 cm. ed i plafoni di varia misura e per i professionisti le pennellesse sia doppie che triple (normalmente da 9x15 cm.).

I prodotti per intonaco presentano caratteristiche molto diverse perché nel tempo diversi sono stati gli approcci formulativi al problema e perché il parametro murario non è qualcosa di definibile con precisione, ma presenta grandi variazioni che richiedono soluzioni diverse a seconda della tipologia dell'intervento da affrontare. Per esempio se dobbiamo intervenire su malta non stagionata molto alcalina e con umidità residua il ciclo consigliato è costituito da una mano di isolante a solvente molto diluito e poi da due mani di pittura diffusiva. Un altro esempio: se si deve tinteggiare una parete nuova o un intonaco fessurato a ragnatela conviene applicare una mano di isolante a solvente a forte penetrazione, due mani di idropittura al quarzo e una di finitura siliconica a solvente. L'ultimo esempio che vi vogliamo sottoporre è quello di ritinteggiatura su vecchie pitture sfogliate con microfessurazioni: in questo caso vi consigliamo, prima di applicare una finitura con un rivestimento plastico, effettuare una buona sabbiatura della facciata.

I prodotti che per importanza qualitativa e quantitativa sono più presenti sul mercato si suddividono nelle seguenti grandi categorie:

- a) ISOLANTI E FISSATIVI
- b) IDROPITTURE TRASPIRANTI
- c) IDROPITTURE LAVABILI
- d) RIVESTIMENTI PLASTICI
- e) PITTURE A CALCE
- f) PITTURE E RIVESTIMENTI AI SILICATI
- g) PITTURE E RIVESTIMENTI SILICONICI



CERTIFICATO NR. 501004022

AZIENDA ASSOCIATA
Unione degli Industriali di Roma



CONFINDUSTRIA

ISOLANTI E FISSATIVI

Le facilità di applicazione del prodotto, la omogeneità e la resa del colore e una maggiore resa del materiale sono le tre caratteristiche che possono venire esaltate da una buona preparazione dell'intonaco. E' evidente che una volta finito l'intonaco secondo la buona arte muratoria, bisogna preparare lo stesso in maniera adeguata perché esso possa ricevere il prodotto verniciante sia esso una pittura oppure un rivestimento a spessore. Questo passaggio fondamentale consiste nella stesura di quei prodotti che vanno sotto il nome di fondi. Gli impregnanti, generalmente a solvente, hanno una maggiore capacità penetrativa e quindi possono consolidare il muro combattendo efficacemente il fenomeno dello sfarinamento. I fondi all'acqua detti isolanti permettono al materiale che viene applicato successivamente di scorrere meglio, quindi di essere applicato più facilmente e di non presentare differenze di assorbimento perché l'emulsione della pittura, non venendo assorbita dal muro, concorre tutta alla formazione del film. Per quanto riguarda le pitture ai silicati invece è necessario imprimere il muro con uno speciale isolante ai silicati (non usate mai il silicato non diluito perché si verifica il fenomeno della vetrificazione) tenendo presente che l'insieme fondo e pittura al silicato costituiscono un insieme non scindibile. Vediamo ora degli esempi formulativi dei fondi.

Esempio di impregnante a solvente:

COPOLIMERO V.T.A.	15,0 %
RAGIA MINERALE	42,5 %
SOLVENTE NAFTA	42,5 %

Esempio di impregnante "safe" formulato con solventi a basso impatto ambientale ma di lenta evaporazione:

COPOLIMERO ACRILICO	15,0 %
RAGIA MINERALE DEAROMATIZZATA	85,0 %

Questi impregnanti come abbiamo visto consolidano gli intonaci anche sfarinanti, ma influiscono negativamente sulla traspirabilità.



CERTIFICATO NR. 501004022

AZIENDA ASSOCIATA
Unione degli Industriali di Roma



CONFINDUSTRIA

Esempio di fissativo ad acqua:

EMULSIONE ACRILICA	66,0 %
ACQUA	30,0 %
COALESCENTE	3,0 %
CONSISTENTE	0,3 %
ANTISCHIUMA	0,4 %
AGENTE CELLULOSICO	0,3 %

La composizione puo' variare in base al tipo di resina usata e alla diluizione consigliata. Generalmente si tende ad usare emulsione acrilica o stirolo-acrilico costituite da particelle finissime perche'esse favoriscono l'adesione e la penetrazione, nel supporto.

Esempio di fissativo ai silicati:

SILICATO DI POTASSIO	50,0 %
ACQUA	45,0 %
EMULSIONE ST/ACR	5,0 %

Ricordiamo che se si deve applicare una pittura a calce e' sufficiente bagnare abbondantemente l'intonaco.

Non bisogna, quindi, applicare un isolante di tipo organico, perche' questo creando uno strato protettivo impedirebbe la reazione di carbonatazione tra pittura a calce ed intonaco.

IDROPITTURE TRASPIRANTI

Le idropitture traspiranti sono prodotti formulati con emulsioni particolari destinate ad opere interne, di consistenza semifluida, ad alta copertura. Presentano un'ottima pennellabilita', un aspetto satinato, ma soprattutto sono strutturate per consentire una ottima traspirazione ed un'ottima permeabilita' al vapore acqueo. Un particolare battericida a lento rilascio, conferisce a queste pitture la caratteristica protezione da muffe e da funghi prolungata nel tempo. Normalmente sono prodotti nel colore bianco, ma sopportano, per particolari esigenze estetiche, coloriture nelle classiche tinte pastello.

Vediamo di seguito un esempio di formulazione generale per queste idropitture, dalla quale risulta evidente come la percentuale di emulsione vinilica si aggira intorno al 7% (e' infatti questo il valore intorno al quale bisogna lavorare per avere una ottima traspirabilita') e la percentuale di Biossido di Titanio si aggira intorno al 10% (per ottenere contemporaneamente una buona copertura e un buon punto di bianco).

ACQUA	26,0 %
DISPERDENTE POLIACRILICO	0,25 %
SODIO ESAMETAFOSFATO	0,25 %
BAGNANTE	0,20 %
CONSERVANTE	0,10 %
ADDENSANTE CELLULOSICO	0,25 %
NH 28 %	0,05 %
COALESCENTE	0,50 %
COPOLIMERI VINILICI (50%)	7,00 %
MODIFICANTI REOLOGICI	0,30 %
CALCIO CARBONATO 10-40 m.	55,0 %
IBIOSSIDO DI TITANIO	10,0 %
ANTISCHIUMA	0,10 %

Il PVC di questa formulazione e' 84.1; il peso specifico e' di circa 1.55 e la resistenza ai colpi di spazzola e' < 3000 quindi la lavabilita' e' scarsa.

Vediamo ora due formulazioni vere. Il confronto tra queste ci spiega perche' le differenze percentuali di alcuni componenti e segnatamente del Biossido di Titanio, del Coalino e dell'Emulsione giustificano differenze di prezzo in produzione e di consegna nel mercato finale.

Traspirante	Economica	Buona
ACQUA	23.330	22.330
CELLULOSA	0.400	0.400
AMMONIACA 28°	0.100	0.100
Na Esamet. (10% sol.)	1.600	1.600
ANTISCHIUMA	0.150	0.150
DISPERDENTE	0.100	0.100
GLICOLE MONOET.	0.300	0.300
ANTIMUFFA	0.020	0.020
TITANIO BLOSSIDO	9.000	10.000
BIANCO MEUDON	-	-
CAOLINO	8.000	13.000
CALCIO CARBONATO	50.000	43.000
EMULSIONE VINILVERS.	7.000	9.000

IDROPITTURE LAVABILE PER INTERNO

Sono molto simili nella formulazione alle idropitture traspiranti, ma di esse si preferisce esaltare la lavabilita' (che come abbiamo visto nel capitolo precedente viene misurata dalla resistenza ai colpi di spazzola) e la copertura a scapito della traspirabilita' e della permeabilita' al vapore acqueo. Sono chiaramente prodotti di vecchia tradizione quando ancora non si poneva molta attenzione all'ecologia del sistema abitativo, ma nonostante cio', grazie soprattutto agli sforzi di ricerca nel settore delle materie prime, le idropitture lavabili per interni rappresentano ancora una proposta molto valida. Sono prodotte soprattutto nel colore bianco, ma la gamma delle coloriture puo' coprire tutta la gamma delle tinte pastello per soddisfare tutte le piu' moderne esigenze estetiche. Vediamo una formulazione generale di idropitture per interno resistente al lavaggio (secondo la norma DIN 53778) capace quindi di resistere fino a 10000 colpi di spazzola prima di presentare i primi segni di sfarinamento.



CERTIFICATO NR. 501004022

AZIENDA ASSOCIATA
Unione degli Industriali di Roma



CONFINDUSTRIA

ACQUA	24,0%
DISPERDENTE POLIACRILICO	0,15 %
SODIO ESAMETAFOSFATO	0,15 %
BAGNANTE	0,15 %
CONSERVANTE	0,10 %
ADDENSANTE CELLULOSICO	0,30 %
NH 28%	0,05 %
COALESCENTE	1,00 %
COPOLIMERI VINILICI	13,0 %
MODIFICANTE REOLOGICO	0,50 %
CALCIOCARBONATO 10-40 m.	47,5 %
BIOSSIDO DI TITANIO	13,0 %
ANTISCHIUMA	0,10 %

Il PVC di questa formulazione e' 74.6 e il peso specifico e' di 1.5. Un PVC di questo tipo ci dice che la traspirabilita' e' inferiore rispetto a quella della formulazione del capitolo precedente e che e' inferiore anche la copertura (bilanciata peraltro dalla maggiore percentuale di Biossido di Titanio).

Come potete vedere al variare del PVC varia anche la quantita' degli additivi, infatti, piu' alto e' il valore del PVC maggiore e' la quantita' di bagnanti e disperdenti necessaria (essendo prevalenti le cariche) mentre minore e' la quantita' del coalescente (essendo inferiore la percentuale di emulsione usata). Per completezza di informazioni diamo anche qui due formulazioni operative che ci possono rendere chiare le differenze di costo tra un prodotto ed un altro.

Come abbiamo avuto modo di discutere nel paragrafo precedente la presenza di quantita' maggiori di Biossido di Titanio, di Coalino e di Emulsioni giustifica un prezzo piu' elevato.

Vale anche la pena di rilevare che esistono ulteriori differenze di prezzo tra Titanio e Titanio e tra Emulsioni ed Emulsioni.

	LAVABILE INT. ECONOMICA	LAVABILE INT. BUONA
ACQUA	25.000	23.000
CELLULOSA	0.500	0.500
AMMONIACA 28°	0.100	0.100
Na Esamet. (10% sol.)	1.600	1.600
ANTISCHIUMA	0.200	0.200
DISPERDENTE	0.200	0.200
GLICOLE MONOET.	0.300	0.300
ANTIMUFFA	0.100	0.100
TITANIO BLOSSIDO	10.000	13.000
BIANCO MEUDON	10.000	12.000
CAOLINO	8.000	13.000
CALCIO CARBONATO	30.000	17.000
EMULSIONE VINILVERS.	14.000	19.000

Le Idropitture possono essere applicate su gesso, su intonaco, su cemento e su cemento armato; vanno diluite nella misura del 30 %; essicano dopo circa 8 ore e non vanno mai applicate a temperature inferiori ai 5°C. Se la parete e' nuova, bisogna prima assicurarsi che sia ben asciutta; si applica poi una mano di fissativo diluito ad acqua a secondo dell'assorbimento del muro e poi si stendono le due mani di finitura con pennello o rullo a 24 ore di distanza l'una dall'altra. Se la parete e' stata precedentemente verniciata con pitture a tempera o semilavabili bisogna distaccare le parti non aderenti dopo aver bagnato la superficie; dove si e' tolta la tempera si esegue la stuccatura e poi si applica il fissativo diluito con acqua e si finisce il lavoro con le due mani di idropitture lavabile.

Nell'ultimo caso, se ci troviamo in presenza di pareti precedentemente trattate con altre idropitture occorre eliminare la polvere ed eventuali depositi di sporco con un panno umido e poi si passa direttamente all'applicazione della nuova tinta.

IDROPITTURE ANTIMUFFA E IDROPITTURE ANTICONDENSA

La muffa e' costituita da una serie di micro-organismi che proliferano su intonaci umidi dando luogo a macchie la cui colorazione varia dal giallo al verde e che in alcuni casi possono dar luogo a cattivi odori. Risulta chiaro che il problema non e' solo estetico, ma riguarda anche la salute dell'essere umano sia in ambienti abitativi

che in installazioni industriali. I microorganismi si sviluppano in ambienti umidi dove c'è ristagno d'aria e in presenza di temperature elevate; ne risulta evidente che una normale idropittura permette la proliferazione della muffa.

Esistono oggi in commercio delle idropitture lavabili per interno ad alta copertura che vengono formulate con prodotti antimuffa ed antibatterici di grande efficacia a lento rilascio nel tempo formulate quindi come trattamenti preventivi e come trattamento di lunga durata per bagni e cucine come per caseifici, ospedali e scuole.

Due sono i motivi che favoriscono la formazione di condensa cioè la formazione di gocce di vapore acqueo in alcune zone delle pareti interne di un ambiente: il primo è la eccessiva differenza termica tra diverse zone della stanza e l'altro è il passaggio di acqua fredda in tubature male coibentate o non coibentate affatto; l'escursione termica è in questi casi tale da provocare la condensa sotto forma di trasudazione e sgocciolamento. Le idropitture anticondensa sono formulate in maniera tale da riequilibrare le differenze termiche e quindi riportare la parete ad una temperatura coerente con quella dell'ambiente interno. In altre parole si può dire che queste pitture funzionino come una pellicola isolante a bassa conducibilità termica per cui viene limitato al massimo lo sbalzo di temperatura tra pareti interne e pareti esterne.

IDROPITTURE LAVABILE PER ESTERNO

Le idropitture lavabili per esterno hanno come tutti questi prodotti una consistenza semifluida, presentano un ottimo potere coprente ed una grande resistenza allo sfarinamento.

Come abbiamo già imparato queste caratteristiche dipendono dalle alte quantità di Biossido di Titanio e di Emulsioni.

Si possono usare anche emulsioni viniliche, ma per esaltare le caratteristiche prestazionali di questi prodotti è quasi obbligatorio ricorrere alle emulsioni acriliche oppure a quelle stirolo-acriliche perché con esse si può disporre di una maggiore resistenza agli agenti atmosferici, di una maggiore elasticità con conseguente maggiore capacità di seguire i movimenti del supporto e di una buona resistenza all'alcalinità dei supporti a base cementizia. Esaminiamo una formulazione di idropitture lavabili per esterni acrilica a finitura liscia a carattere teorico:

ACQUA	7,65 %
ADDENSANTE POLIACRILICO	2,00 %
DISPERDENTE	0,70 %
BAGNANTE	0,30 %
CONSERVANTE	0,15 %
NH ₃ 28%	0,10 %
COALESCENTE	5,00 %
COPOLIMERO ACRILICO	34,00 %
TALCO 20 µ m.	9,00 %
CALCIO CARBONATO 10-40 µ m.	20,00%
BIOSSIDO DI TITANIO	21,00%
IANTISCHIUMA	0,10 %

Il PVC e' 47.6 mentre il peso specifico e' di circa 1.45 e la resistenza ai colpi di spazzola e' superiore a 10.000. Esaminiamo ora l'ultimo tipo di lavabile per esterno cioe' quella al quarzo e anche per essa diamo una formulazione.

ACQUA	15,95 %
ADDENSANTE CELLULOSICO	0,30 %
DISPERDENTE	0,15 %
SODIO BSAMETAFOSFATO	0,10 %
BAGNANTE	0,20 %
CONSERVANTE	0,10 %
NH ₃ 28%	0,10 %
COALESCENTE	3,00 %
COPOLIMERI ACRILICI	24,00 %
QUARZO 30-60 µ m.	24,00 %
CALCIO CARBONATO	16,00 %
BIOSSIDO DI TITANIO	16,00 %
IANTISCHIUMA	0,10 %

Il PVC di questa formulazione e' 60. Da notare che in questo tipo di idropitture la polvere di quarzo a granulometria fina viene inserita nella formulazione, perche' essa consente una resistenza agli agenti atmosferici piu' alta rispetto a quella che normalmente forniscono i vari Carbonati di Calcio.

Vediamo ora come abbiamo gia' fatto per gli altri tipi di idropitture esaminate alcune formulazioni effettive con le rispettive caratteristiche.

	LAVABILE ECONOMICA	LAVABILE MEDIA	LAVABILE BUONA
ACQUA	24.000	22.000	20.000
CELLULOSA	0.400	0.400	0.400
AMMONIACA 28°	0.100	0.100	0.100
Na Esamet. (10% sol.)	1.000	1.000	1.000
ANTISCHIUMA	0.300	0.300	0.300
DISPERDENTE	0.400	0.400	0.400
GLICOLE MONOET.	2.600	2.600	2.600
ANTIMUFFA	0.100	0.100	0.100
TITANIO BLOSSIDO	15.000	18.000	21.000
BIANCO MEUDON	-	-	-
CAOLINO	9.000	25.000	16.000
CALCIO CARBONATO	24.000	-	-
EMULSIONE ACRILICA	23.000	30.000	38.000
RESIDUO SECCO	60%	59%	58%
STABILITA'	ECCELLENTE	OTTIMA	OTTIMA
LAVABILITA'	BUONA	OTTIMA	OTTIMA
PENNELLABILITA'	BUONA	MEDIA	OTTIMA

Se paragoniamo queste formulazioni a quelle dei prodotti esaminati precedentemente notiamo subito come, oltre alle solite variazioni crescenti di Titanio e di Emulsioni, qui siamo in presenza di variazioni di cariche: infatti non si usa piu' il Bianco Meudom, ma solo Carbonato di Calcio e Caolino.

Introduciamo nel confronto tra formulazioni il parametro pennellabilita' perché a certi livelli di prezzo deve corrispondere un aspetto estetico del film essiccato di notevole qualita'. Le due formule successive invece dei prodotti studiati soprattutto per ambienti atmosferici estremi (mare, inquinamento elevato) o dove viene richiesta al film una elevata elasticita'.

	LAVABILE OTTIMA	LAVABILE OTTIMA
ACQUA	14.200	14.300
CELLULOSA	0.400	0.400
AMMONIACA 28°	0.200	0.200
Na Esamet.(10% sol.)	1.000	1.000
ANTISCHIUMA	0.260	0.200
DISPERDENTE	0.700	0.700
GLICOLE MONOET.	2.180	1.700
ANTIMUFFA	0.410	0.200
TITANIO BLOSSIDO	15.000	15.000
TALCO	14.000	-
CAOLINO	-	4.000
CALCIO CARBONATO	11.000	17.000
EMULSIONE ACRILICA	38.000	42.650

RESIDUO SECCO	60%	58%
STABILITA'	OTTIMA	OTTIMA
LAVABILITA'	OTTIMA	OTTIMA
PENNELLABILITA'	MEDIA	OTTIMA
AMBIENTI UMIDI	SI	SI
CONTROINDICAZIONI	NO	NO

	LAVABILE OTTIMA
ACQUA	26.000
CELLULOSA	0.500
AMMONIACA 28°	0.350
Na Esamet.(10% sol.)	0.450
ANTISCHIUMA	0.200
DISPERDENTE	0.650
GLICOLE MONOET.	2.600
ANTIMUFFA	0.300
TITANIO BLOSSIDO	20.000
TALCO	-
CAOLINO	9.000
CALCIO CARBONATO	10.000
EMULSIONE STIROLOACRILICA	29.600

RESIDUO SECCO	54%
STABILITA'	OTTIMA
LAVABILITA'	OTTIMA

RIVESTIMENTI PLASTICI

I Rivestimenti Plastici sono pitture di natura organica (cioè basati su emulsioni acquose), che sono stati introdotti sul mercato e poi usati intensivamente intorno agli anni '50. Avendo uno spessore elevato ed essendo di facile applicazione hanno sostituito le pitture tradizionali a base di calce.

A causa delle cariche di grossa dimensione (fino a 2 mm.) presentano un elevato potere coprente ed in molti casi sono state usate con la vana speranza che potessero correggere i difetti del supporto. A secondo del tipo e della granulometria delle cariche usate nella formulazione danno luogo ad effetti estetici differenti (famoso tra gli altri e' il rivestimento al quarzo di tipo graffiato). Purtroppo con l'andare del tempo hanno presentato alcuni gravi inconvenienti tra cui lo sfogliamento dovuto all'acqua presente per molti motivi nella muratura e che a causa dell'elevato spessore del rivestimento non può fuoriuscire. Altre cause negative presentate da questi prodotti sono state lo sfarinamento superficiale dovuto all'esposizione agli UV e l'annerimento per l'accumulo dello sporco dovuto alla irregolarità della superficie del rivestimento stesso.

I Rivestimenti Plastici, in calo in Italia negli ultimi anni, mantengono comunque una buona quota di mercato soprattutto nei casi in cui bisogna riprendere parzialmente vecchi lavori che non si vogliono modificare totalmente.

Vediamo una formulazione indicativa per un rivestimento plastico di tipo graffiato tradizionale.

ACQUA	7,00 %
ADDENSANTE CELLULOSICO	0,40 %
DISPERDENTE	0,30 %
BAGNANTE	0,30 %
NA ESAMETAFOSFATO	0,20 %
CONSERVANTE	0,10 %
COALESCENTE	1,50 %
EMULSIONE AL 50 %	11,00 %
CALCIO CARBONATO 0-500 µ m.	12,10 %
CALCIO CARBONATO 500-600 µ m.	14,00 %
QUARZO 60-100 µ m.	21,50 %
QUARZO 100-200 µ m.	22,50 %
BIOSSIDO DI TITANIO	3,00 %
ANTISCHIUMA	0,10 %

Come vedete la percentuale di Biossido di Titanio e' molto bassa perche' la copertura viene data piu' dallo spessore che dalla qualita' delle cariche.

Diamo ora una classificazione generale dei vari rivestimenti plastici in base al tipo di effetto estetico ottenuto; essi si dividono in pigmentati (in cui il colore viene conferito mediante miscela di pigmenti) e granulati (in cui le cariche sono costituite da graniglie colorate naturalmente). Mentre i pigmentati vengono applicati con rullo e spatola a secondo del tipo di finitura desiderata i granulati vengono applicati in una sola passata con spatola d'acciaio e poi lisciati con la stessa spatola. Un'altra classificazione a secondo dello spessore e':

A) RIVESTIMENTI PIGMENTATI	LISCI	0.3-0.5 mm.
"	BUCCIATI FINI	0.5-1.2 mm.
"	" MEDI	1.2-1.8 mm.
"	" GROSSI	1.8-2.4 mm.
B)	DAMASCATI FINI	0.5-1.2 mm.
"	" MEDI	1.2-1.8 mm.
"	" GROSSI	1.8-2.4 mm.
C)	RASATI FINI	1.2 mm.
"	" MEDI	2.0 mm.
"	" GROSSI	> 2.0 mm.
D)	GRAFFIATI FINI	1.2 mm.
"	" MEDI	2.0 mm.
"	" GROSSI	> 2.0 mm.
E) RIVESTIMENTI GRANULATI	RASATI FINI	1.2 mm.
"	" MEDI	2.0 mm.
"	" GROSSI	> 2.0 mm.

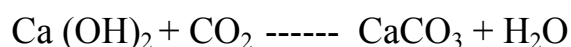
PITTURE E STUCCHI A BASE CALCE

Questi tipi di materiale sono stati usati fino agli anni quaranta e poi abbandonati a favore di prodotti organici di piu' elevata resistenza. Oggi invece, con le dovute modifiche offerte dalle nuove ricerche, essi tornano, sotto forma di pitture o intonachini ad essere usati per il recupero degli edifici storici (per quello che concerne i loro pregi estetici) sia per la tinteggiatura degli ambienti (per la loro caratteristica di traspirabilita'e di permeabilita' al vapore acqueo).

I prodotti alla calce tradizionali altrimenti detti di "prima generazione" erano costituiti da latte di calce e pigmenti inorganici naturali e questa miscela semplicissima era capace di formare un corpo unico con l'intonaco sottostante mediante una reazione chimica che vedremo successivamente; ma proprio per le caratteristiche del composto subivano l'azione di dilavamento delle acque piovane e il degrado dovuto a sostanze dannose presenti nell'atmosfera.

I prodotti alla calce di "seconda generazione" sono un po' diversi da quelli tradizionali perché presentano una modificazione polimerica (che non può superare il 5% in peso e quindi il 2,5% come residuo secco) la quale conferisce loro una certa maggiore durata, pur lasciando intatte le loro caratteristiche sia estetiche sia di traspirabilità, sia di permeabilità. Le idropitture a base di legante organico (per intenderci traspiranti e lavabili) come abbiamo imparato nelle pagine precedenti, filmano per coalescenza, che ricordiamo è un processo irreversibile perché implica la fusione delle strutture polimeriche dell'emulsione concettualmente assimilabili a sfere; questo fenomeno avviene previa evaporazione dell'acqua con l'ausilio di additivi detti coalescenti che servono a vincere le forze di repulsione elettrostatica tra le sfere ed evaporano per ultimi concettualmente alla formazione del film.

Nel caso di un prodotto a calce, sia esso pittura o stucco decorativo, il meccanismo non avviene con la formazione di un film, ma attraverso il processo di carbonatazione non filmogeno. Il grassello di calce dopo l'applicazione e l'evaporazione dell'acqua reagisce con l'anidride carbonica dell'aria per formare Carbonato di Calcio secondo il meccanismo chimico seguente:



questa reazione di carbonatazione è per sua natura lenta e non può avvenire se la massa non si asciuga progressivamente.

Vediamo ora un esempio di formulazione di pittura a calce

GRASSBLLO DI CALCE	65,00 %
ADDENSANTE CELLULOSICO	0,50 %
DISPERDENTE	0,30 %
BAGNANTE	0,10 %
EMULSIONE POLIMERICA	5,00 %
ANTISCHIUMA	0,10 %
CALCIO CARBONATO 40 µ m.	28.00 %
BIOSSIDO DI TITANIO	1.00 %

Questa pittura minerale a base di grassello di calce stagionata, legante sintetico e cariche inerti, è formulata con criteri tecnologicamente moderni. Dopo l'indurimento non spolvera, è permeabile al vapore acqueo e offre ottima resistenza a muffe e batteri; presenta ottima traspirabilità e discreta resistenza al

dilavamento. Può essere applicata a fresco, cioè su intonaco non ancora indurito, completamente oppure su intonaco asciutto che però va bagnato per bene.

Si sconsiglia l'applicazione sotto l'azione del sole diretto e con temperature al di sotto degli 8 °C. Inoltre se ci sono efflorescenze saline è obbligatorio un intervento preventivo di risanamento della muratura. Si raccomanda l'uso del pennello per una applicazione più accurata.

Vediamo un esempio di formulazioni per intonachini alla calce da applicare su intonaci a base di calce.

GRASSELLO DI CALCE	59.90 %
ADDENSANTE CELLULOSICO	0.30 %
MODIFICATORI DI REOLOGIA	0.50 %
DISPERDENTI	0.30 %
BAGNANTE	0.20 %
EMULSIONE POLIMERICA	3.00 %
CALCIO CARBONATO 5 µ m.	12.00 %
CALCIO CARBONATO 40 µ m.	22.70 %
BIOSSIDI DI TITANIO	1,00 %
ANTISCHIUMA	0.10 %

Questi prodotti usati per la decorazione di interni e di esterni applicati a fratazzo e lucidati a spatola, consentono gli aspetti estetici più svariati a secondo dei colori del muro, di mani e del contrasto tra le tinte utilizzate.

L'effetto che riproducono è quello degli spatolati veneziano, mantovano ecc., caratteristici del periodo dal '500 al '800.

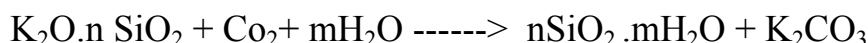
Negli ultimi 10 anni questi prodotti sono presenti nel mercato sia per le caratteristiche estetiche ma anche perché non modificano la traspirabilità dei supporti. Le rasature a calce possono essere applicate anche in esterno in quanto il ridottissimo spessore favorisce la reazione di carbonatazione. Normalmente, si applicano (dopo aver bagnato l'intonaco) in due o tre mani. Per ottenere una finitura omogenea dopo l'ultima passata attendere che il prodotto sia parzialmente asciutto, ribagnarne di nuovo e compattarlo lisciandolo con un fratazzo di spugna. Per ottenere una finitura lucida prima che l'ultima passata sia completamente asciutta, lisciare ripetutamente usando una taloscia inox più piccola di quella usata per la stesura iniziale. Un tipo particolare di questi prodotti è quello comunemente detto Marmorino che è un rivestimento minerale costituito da grassello di calce modificato e da cariche minerali di aspetto semilucido; si applica in due o più passate con taloscia inox lavorando bagnato su bagnato con un intervallo massimo

di 4 ore tra una mano e l'altra. La lisciatura si effettua con una taloscia inox piu' piccola sfregando ripetutamente la superficie del Marmorino prima che lo stesso sia completamente essiccato.

PITTURE E RIVESTIMENTI AI SILICATI

Le pitture ai silicati, gia' largamente utilizzate nel passato, furono quasi completamente abbandonate con l'affermarsi intorno agli anni '50 delle idropitture (formulate esclusivamente con emulsioni polimeriche) piu' stabili e di piu' facile applicabilita'. Oggi esse rivivono un crescente interesse per la loro elevata traspirabilita' che le rende particolarmente idonee per il restauro degli edifici storici. La possibilita' realizzata solo recentemente di coabinare i silicati con le emulsioni ha migliorato le prestazioni di questi prodotti e ha superato molti problemi applicativi permettendo di utilizzare le moderne pitture "dispersion-silicati" in vasta scala anche per edifici nuovi.

Queste pitture, che per la loro elevata permeabilita', abbiamo, gia' visto utilizzate nel restauro degli edifici umidi, vengono cosi' chiamate perche' utilizzano come legante un polisilicato di potassio la cui azione fissativa e' dovuta alla reazione con la anidride carbonica atmosferica



A tutti quelli che sono interessati ad una conoscenza tecnica piu' approfondita ricordiamo la nostra dispensa "Pitture ai Silicati nella problematica del restauro". In questo capitolo ci limitiamo a dire che attualmente sono disponibili dei silicati di potassio stabilizzati e pigmenti talmente puri che e' possibile produrre prodotti monocomponenti, in grado di sopportare anche l'aggiunta di sostanze organiche come le emulsioni polimeriche (insaponificabili), i coalescenti, gli addensanti ed altri additivi. Se l'aggiunta della emulsione, non supera il 5% in peso il prodotto rientra nella norma DIN 18363 (tale percentuale nelle pitture organosilicatiche non forma pellicola) per cui essa ha funzione protettiva fino a quando la reazione di silicificazione non e' evoluta completamente (da 14 a 21 giorni), di stabilita' allo immagazzinamento contro la sineresi, la sedimentazione e la flocculazione; inoltre, cosa piu' importante, migliora l'applicabilita', l'aderenza e la coprenza.



CERTIFICATO NR. 501004022

AZIENDA ASSOCIATA
Unione degli Industriali di Roma



CONFINDUSTRIA

I pregi di una pittura organosilicatica sono nell'ordine:

- Consolida il supporto minerale
- Pietrifica i supporti minerali reattivi
- Presenta opacità minerale
- Non filma
- Non è combustibile
- È stabile al calore
- È stabile agli UV ed alla luce
- È altamente resistente alle intemperie
- È resistente in atmosfere industriali
- Presenta una elevata permeabilità al vapore
- È resistente all'acqua
- È esente da solventi
- È ecologica
- È economica (nel contesto generale del lavoro)
- È tixotropica
- Ha una azione protettiva contro funghi e alghe

Il buon risultato di un lavoro effettuato con questo tipo di prodotti è certamente dipendente dal ciclo e dalle modalità di applicazione; per questo di solito il lavoro viene affidato a professionisti esperti che conoscono sia i materiali che i supporti in modo da adattare al meglio gli uni agli altri. I supporti idonei per le pitture ai silicati sono tutti quelli minerali escluso il gesso in ogni sua forma. Forti problemi si hanno per l'applicazione su cemento espanso. Non possono essere applicate su legno, pannelli truciolari e vecchie pitture filmogene a base di emulsioni polimeriche.

L'applicatore deve disporre: di un impregnante trasparente che viene utilizzato sia come fissativo consolidante del supporto che come diluente per il fondo e la finitura; di un fondo molto caricato da utilizzare dopo l'impregnante come mano di aderenza sui supporti troppo compatti come cemento armato e calcestruzzo o come intermedio sulle facciate molto esposte; di una finitura sia essa pittura o rivestimento (si consiglia di utilizzare tinte pastello chiare perché quelle scure evidenziano le irregolarità del supporto e presentano problemi di attaccatura). Importantissimo è il pretrattamento del supporto che deve essere assolutamente pulito e stagionato da almeno 6 settimane. I rappezzi nuovissimi devono essere neutralizzati con fluati e poi lavati per eliminare l'accesso di fluato.

Il supporto deve essere prima di tutto trattato con una o più mani (bagnato su bagnato) di impregnante trasparente: il numero di mani dipende dall'assorbimento e dalla compattezza del muro. Dopo questo pretrattamento vengono riparati i danni superficiali con uno stucco ai silicati ottenibile al momento impastando con sabbia la finitura o lo stesso impregnante; dopo l'essiccazione la zona stuccata viene ritrattata con l'impregnante. Completato il pretrattamento si applica il fondo diluito con il 10-20% di impregnante a seconda, della compattezza del supporto; su supporti molto assorbenti il fondo può essere sostituito dalla finitura diluita con 5-100% di impregnante. Infine si applica l'idropittura di finitura in due o tre mani bagnato su bagnato diluita con il 5-10% di impregnante. I rivestimenti plastici si applicano direttamente subito dopo il trattamento impregnante. Se l'idrorepellenza non è sufficiente si può fare un trattamento finale impermeabilizzante e idrofobizzante con siliconi. In ogni caso tenete presente che un ciclo ai silicati è completamente essiccato dopo 2 o 3 settimane dall'applicazione.

Vediamo ora quali sono le buone norme applicative:

- Proteggere le superfici da non verniciare
- Applicare a rullo e pennello, mai spruzzo
- Dopo ogni prodotto attendere 24 ore prima di applicare il successivo
- Non applicare sotto il sole o su un muro ancora caldo
- Non applicare in presenza di vento forte
- Non applicare con temperature al di sotto degli 8 °C

E' quali sono le cause dei possibili difetti:

- Se la tinta non è uniforme, il lavoro è stato interrotto in una zona che non permetteva questa azione
- Se si evidenziano macchie, il fondo non è omogeneo e il pretrattamento risulta insufficiente
- Se ci sono efflorescenze siamo in presenza di sali risaliti in superficie perché non è stata eliminata l'umidità del muro
- Se si evidenziano problemi di aderenza siamo in presenza di un supporto non idoneo oppure trattato con idrofobizzanti oppure di oli disarmanti
- Se ci sono distacchi crostosi il supporto non è stagionato a sufficienza
- Se abbiamo colature di tinta siamo di fronte a pioggia su pittura fresca
- Lo spolvero superficiale dipende e dalla bassa temperatura di applicazione e dal pretrattamento insufficiente.

- Se si evidenziano zone lucide il problema è l'umidità ambientale
- Le striature ci dicono che il supporto è troppo caldo per sopportare l'applicazione o che c'è troppo vento

Non ci resta che esaminare gli esempi di formulazioni generali come abbiamo fatto per tutti i prodotti fino ad ora analizzati.

Vediamo per primo un esempio di impregnante per cicli ai silicati.

ACQUA DEIONIZZATA	70,00 %
STABILIZZANTE DEL SILICATO	0,30 %
ADDENSANTE	0,50 %
SILICATO DI POTASSIO	23,00 %
EMULSIONE ST/ACR. (50%)	5,00 %
COALESCENTE	1,00 %
ANTISCHIUMA	0.20 %

Come abbiamo visto questo prodotto serve per le mani di imprimitura ed eventualmente come diluente per le mani di finitura.

Possiamo ora vedere un esempio di fondo caricato:

ACQUA DEIONIZZATA	21,90 %
ADDENSANTE	0,40 %
DISPERDENTE	0,20 %
STABILIZZANTE DBL SILICATO	0,50 %
BIOSSIDO DI TITANIO	4,00 %
ANTISCHIUMA	1,00 %
SABBIA DI QUARZO 15-150 µ m.	32,00 %
MICA	4,00 %
CALCIO CARBONATO	16,00 %
EMULSIONE ST/ACR (50%)	5,00 %
COALESCENTE	1,00 %
SILICATO DI POTASSIO (30%)	14,00 %

Questo tipo di materiale altrimenti detto stucco a pennello viene usato, come abbiamo visto, quando si opera su strutture di cemento compatto quindi poco assorbente, su calcestruzzo, oppure su facciate molto sporche. Per ottenere la finitura bisogna aspettare almeno 29 ore.

A questo punto vediamo un esempio di formulazione per idropitture ai silicati per interno ed esterno (norma DIN 18363).

ACQUA DEIONIZZATA	22.10 %
ADDENSANTE CELLULOSICO	0.20 %
DISPERDENTE	0.30 %
BAGNANTE	0.50 %
CONSERVANTE	0,10 %
STABILIZZANTE DI SILICATO	0,10 %
SILICATO DI POTASSIO (30 %)	28.50 %
MICA	7,00 %
CALCIO CARBONATO 5 µ m.	25,50 %
EMULSIONE ST/ACR. (50%)	15,0 %
ANTISCHIUMA	0,10 %

Fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo $\mu = 260$ secondo la norma DIN 52615.

Il coefficiente di assorbimento dell' acqua è $w: 012 \text{ Kg./m}^2 \sqrt{h}$

Poichè la codifica organica è contenuta al 5% sul peso totale della pittura con un rapporto silicato/copolimero organico 2:1 (secco su secco), il prodotto mantiene comunque una bassa permeabilità al vapore ed una discreta idrorepellenza, come si può vedere dai dati rilevati nell' esempio.

Esaminiamo infine un esempio di Rivestimenti a base di Silicati.

ACQUA DEIONIZZATA	8,30 %
ADDENSANTE CELLULOSICO	0.60 %
DISPERDENTE	0.30 %
BAGNANTE	0.30 %
CONSERVANTE	0,30 %
Na ESAMETAFOFATO	0,20 %
BIOSSIDO DI TITANIO	3,00 %
STABILIZZANTE DI SILICATO	0,50 %
SILICATO DI POTASSIO (30 %)	15,00 %
CALCIO CARBONATO 40 µ m.	9,00 %
CALCIO CARBONATO 60-150 µ m	12,00 %
CALCIO CARBONATO 50-500 µ m.	19,00 %
CALCIO CARBONATO >600 µ m.	5,00 %
EMULSIONE ST/ACR. (50%)	5,00 %



CERTIFICATO NR. 501004022

AZIENDA ASSOCIATA
Unione degli Industriali di Roma



CONFINDUSTRIA

Questo tipo di rivestimenti pur mantenendo tutte le caratteristiche dei prodotti silicatici cioè buona traspirabilità e buona permeabilità presenta una elevata protezione delle superfici murarie, conferendo alle stesse degli originali e pregevoli effetti estetici (sia nel caso di edifici storici che nel caso di nuove costruzioni).

PITTURE E RIVESTIMENTI AI SILOSSANI

Le Idropitture e i Rivestimenti tradizionali formulati con emulsioni acquose non sempre si sono rivelati idonei per risolvere i problemi di una facciata. Essendo stati formulati per formare una barriera contro l'azione dell'acqua (intesa come liquido o come vapore) hanno impedito la penetrazione dell'acqua ma ne hanno altresì bloccato la fuoriuscita dall'interno, provocando macchie di muffa, proliferazione di batteri e distacchi di muratura. Si è tentato di risolvere il problema ricorrendo ad idropitture traspiranti esteticamente molto valide, ma anche esse si sono con il tempo rivelate insufficienti per risolvere il problema di manufatti esposti alle atmosfere aggressive e per proteggere l'intonaco dalla disgregazione progressiva. Abbiamo anche visto come si è stati capaci noi tecnici e voi applicatori di ritornare agli albori delle pitture industriali riscoprendo ed adattando alle ultime novità produttive una serie di prodotti storici come quelli ai Silicati che ci hanno permesso di risolvere la gran parte dei problemi legati alla presenza di umidità nella muratura. I prodotti silicatici nella problematica del restauro presentano però, come già sapete, il problema insormontabile di poter essere applicati solo su intonaci perfettamente puliti.

La nuova generazione di idropitture per facciate, capaci di garantire una efficacissima protezione contro le atmosfere aggressive, contemporaneamente capaci di lasciar traspirare il muro, nella maniera più assoluta e che soprattutto possono essere applicate su tutti i tipi di supporto (minerale che organico), è quella delle idropitture ai Silossani. Memori delle esperienze accumulate nella formulazione delle pitture al quarzo e utilizzando particolari composti di natura silicea (silossani) abbiamo ottenuto dei prodotti altamente idrorepellenti (resistenti cioè al passaggio dell'acqua) e traspiranti (permeabili al vapore). L'ulteriore modifica stirolo-acrilica (in misura però evidentemente superiore a quella che viene usata nel caso delle pitture ai Silicati) assicura una perfetta adesione ai vari supporti, comprese le vecchie pitture al quarzo preesistenti in facciata. Le resine Silossaniche conferiscono a questa famiglia di prodotti le seguenti caratteristiche:

- Ottima idrorepellenza
- Alta resistenza allo sporco
- Alta resistenza agli aggressivi chimici in atmosfera
- Elevata permeabilità al vapore acqueo
- Resistenza alle piogge battenti
- Resistenza agli UV
- Facilità di applicazione a rullo ed a pennello (evitare accuratamente l'applicazione a spruzzo)

Studiamo ora alcune note applicative indispensabili per una buona riuscita del lavoro. Bisogna, prima di tutto, accertarsi che la muratura sia stagionata da almeno cinque settimane e quindi asportare ogni traccia di polvere e tutte le parti eventualmente incoerenti; effettuare quindi eventuali stuccature ed applicare poi una passata di impregnante-consolidante ai silossani diluito 1:1 con apposito diluente; lasciare trascorrere assolutamente 24 ore ed applicare il prodotto di finitura in due manie, la prima diluita con acqua al 30% e la seconda diluita con acqua sempre al 20 %. Dopo l'applicazione le superfici devono essere protette per almeno due giorni a causa dell'essiccamento dei silossani che può presentare variazioni notevoli a seconda della temperatura e dell'umidità ambientale. Se invece ci troviamo di fronte a vecchie pitture (coerenti o non), è necessario prima di tutto impregnare le parti che sono state stuccate e successivamente riimpregnare tutta la facciata con lo stesso impregnante-consolidante; solo a questo punto si può passare alla finitura da completare come nel caso descritto precedentemente con due mani successive.

Se invece della idropittura ci troviamo nella necessità di applicare un rivestimento ai silossani, occorre pretrattare sempre il supporto con un fondo impregnante come abbiamo visto nei casi precedenti; solo dopo l'essiccazione del fondo (25h), si passa all'applicazione del rivestimento in una sola mano da stendere a seconda dei casi con taloscia di plastica o di acciaio inox. Prima che il rivestimento cominci ad essiccare in superficie uniformarlo fratazzando sempre con la taloscia. Anche in questo caso bisogna proteggere le superfici per favorire l'essiccazione nelle 48 ore successive.

Come abbiamo fatto per tutti i prodotti esaminati finora diamo delle formulazioni generali anche per i materiali Silossonici.

Vediamo per primo un impregnante a solvente da usare su supporti che spolverano:



CERTIFICATO NR. 501004022

AZIENDA ASSOCIATA
Unione degli Industriali di Roma



COPOLIMERO VINILICO (50%)	15,00 %
XILOLO	10,00 %
RAGIA MINERALE	65.00 %
POLI SILICONE (65%)	10.00 %

Un impregnante Silossanico ad acqua da usare su supporti sufficientemente consolidati e' ad esempio:

COPOLIMERO ACRILICO (34%)	15,00 %
ACQUA	75.00 %
POLISILOSSANO (55%)	10.00 %

Non esagerando con l'aggiunta di idrorepellente al fondo, non Si evidenziano particolari problemi di aderenza per le mani di finitura.

Studiamo ora un esempio di idropittura Silossanica per interni ed esterni:

ACQUA	24,80 %
ADDENSANTE	0.60 %
DISPERDENTE	0.30 %
BAGNANTE	0.50 %
Na ESAMETAFOFATO	0,10 %
COALESCENTE	0,50 %
CONSERVANTE	0,10 %
BIOSSIDO DI TITANIO	11,00 %
MICROTALCO 30 μ m.	6,00 %
CALCIO CARBONATO 5 μ m.	17,00 %
CALCIO CARBONATO 60 μ m	17,00 %
EMULSIONE SILICONICA (50%)	10,00 %
EMULSIONE ST/ACR. (50%)	12,00 %
ANTISCHIUMA	0,10 %

PVC= 59.7

Fattore di resistenza alla diffusione al vapore acqueo /

μ : 300 secondo la norma DIN 52615.

Il coefficiente di assorbimento dell'acqua e' $w=0.05 \text{ Kg/m}^2 \sqrt{h}$

Roma, 16/06/2005 12.13.49

e-mail: info@cirpacolor.it - sito web: www.cirpacolor.it



CERTIFICATO NR. 501004022

AZIENDA ASSOCIATA
Unione degli Industriali di Roma



CONFINDUSTRIA

Come si vede dai dati esposti le pitture a base di emulsioni silconiche consentono di abbinare una buona idrorepellenza ad una elevata traspirabilita' (i dati sono coerenti con quelli che abbiamo visto per le pitture ai silicati).

Vediamo infine un esempio di formulazione per un rivestimento a base di emulsione silconiche:

ACQUA	7,10 %
ADDENSANTE	0.40 %
DISPERDENTE	0.20 %
BAGNANTE	0.30 %
Na ESAMETAFOFATO	0,15 %
COALESCENTE	0,50 %
CONSERVANTE	0,20 %
BIOSSIDO DI TITANIO	3,00 %
MICROFIBRE	0,50 %
CALCIO CARBONATO 40 μ m.	10,00 %
CALCIO CARBONATO 80/150 μ m	30,00 %
CALCIO CARBONATO 150/600 μ m	30,00 %
EMULSIONE SILCONICA (50%)	9,00 %
EMULSIONE ST/ACR. (50%)	8,60 %
ANTISCHIUMA	0,10 %