

# CHIMICA



# CHIMICA DEI PRODOTTI VERNICIANTI

## DEFINIZIONE

Con il termine “PRODOTTO VERNICIANTE” (in seguito definito P.V.) si definiscono in generale una molteplicità di prodotti liquidi, in pasta o in polvere, utilizzati per decorare e/o proteggere una grandissima quantità di supporti. In funzione delle necessità tecniche ed estetiche i P.V. potranno avere finiture coprenti, trasparenti o trasparenti colorate. I P.V. sono prodotti complessi, composti da un numero elevato di materie prime, semi-lavorati ed additivi sia liquidi che solidi.

## LA COMPOSIZIONE DEI PRODOTTI VERNICIANTI

La formulazione di un prodotto verniciante è costituita dai seguenti componenti:  
LEGANTI (RESINE) - PIGMENTI - CARICHE - ADDITIVI - SOLVENTI (ACQUA)

### LEGANTI (RESINE)

Sono un componente sempre presente nei P.V. e ne condizionano caratteristiche, destinazioni d'uso e prestazioni. Dopo essiccazione, conferiscono al film di pittura la necessaria adesione al supporto, nonché la protezione agli agenti atmosferici, agli aggressivi chimici, abrasione o lavaggio. Caratterizzano l'aspetto estetico del film che, a seconda del tipo di legante utilizzato, potrà essere lucido, satinato, opaco. Possono rendere le superfici trattate idrorepellenti o, se necessario, traspiranti. Esistono diversi tipi di legante, la prima distinzione è tra quelli all'acqua e quelli a solvente. I leganti in “fase acquosa” sono costituiti da una resina finemente dispersa nel liquido (acqua), si parla quindi di leganti in “emulsione” o in “dispersione”. I leganti in fase solvente sono costituiti da una resina disciolta e solubile nel liquido (solvente), si parla quindi di leganti in “soluzione”.

### FAMIGLIE di LEGANTI

In fase acquosa: vinilici, vinil-versatici, acrilici, stirolacrilici, acril-silossanici, acril-uretanici, alchidici, epossidici, minerali (calce, silicati).

In fase solvente: vinilici, acrilici, stirol-acrilici, alchidici, poliuretanic, epossidici, oleofenolici, gliceroftalici, clorocaucciù, melamminici, poliesteri, ecc...

### PIGMENTI:

Sono polveri colorate non solubili in fase acquosa né in fase solvente, possono essere di natura Inorganica e Organica. La loro funzione in un P.V. è caratterizzare il colore e contribuire al potere coprente. Alcuni pigmenti come minio di piombo, cromati e fosfati di zinco, ossidi di ferro micaceo possono fornire in un prodotto verniciante caratteristiche anticorrosive.

#### Alcuni pigmenti inorganici:

|   |           |
|---|-----------|
| Ossido di Titanio, Ossido di Zinco                        | (Bianchi) |
| Ossido di Ferro   | (rosso)   |
| Nichel titanato, Bismuto Vanadato, Ossido di ferro giallo | (gialli)  |
| Blu Cobalto, Ossido di Cromo                              | (verde)   |

#### Alcuni pigmenti Organici:

Rosso Toluidina, Blu Ftalocianina, verde ftalocianina.

#### Alcune caratteristiche dei pigmenti:

|                      | INORGANICI                  | ORGANICI        |
|----------------------|-----------------------------|-----------------|
| POTERE COLORANTE     | Basso                       | Alto            |
| POTERE COPRENTE      | Buono                       | Modesto         |
| RESISTENZA ALLA LUCE | Buona                       | Scarsa / Buona  |
| COLORE               | Sporco (scarsa saturazione) | Pulito (saturo) |
| RESISTENZA CALORE    | Buona                       | Scarsa /Buona   |
| RESISTENZA CHIMICA   | Buona                       | Scarsa / Buona  |
| COSTI                | Modesti                     | Alti            |

I pigmenti sono tali e di differenti colori poiché la radiazione solare, quando li attraversa, viene in parte assorbita e in parte riflessa.

Es.: Il pigmento che vediamo bianco, assorbe pochissima radiazione solare: questa viene riflessa in gran quantità.

Il pigmento che vediamo nero assorbe quasi completamente la radiazione solare e quindi la luce è riflessa in minima quantità.

## **CARICHE**

Sono polveri di origine minerale (inorganica) insolubili e inerti.

Generalmente servono a fornire struttura e corpo al film di prodotto aumentando il residuo secco.

Possono migliorare la distensione del film, la brillantezza, la resistenza chimica e meccanica.

A parità di spessore del film difficilmente influiscono sul potere coprente o sul potere colorante.

La carica più utilizzata è il carbonato di calcio, utilizzato nelle idropitture.

Questo regola la granulometria e bilancia economicamente la formulazione.

Il solfato di Bario migliora la resistenza all'esterno, i caolini calcinati aiutano a migliorare il potere coprente, più che altro influiscono sulla pennellabilità e sulla plasticità del film.

I talchi vengono usati e per migliorare la sospensione degli altri pigmenti e come opacanti.

Hanno inoltre una buona resistenza agli agenti atmosferici.

I Quarzi e le Silici oltre ad essere impiegati nei rivestimenti a spessore conferiscono maggiore resistenza meccanica.

## **ADDITIVI:**

Sono particolari composti chimici, che aggiunti anche in piccole quantità migliorano le caratteristiche dei P.V. sia in fase produttiva che applicativa ed aumentano la durata del P.V. nel tempo.

Gli additivi sono classificati a seconda della propria funzione.

### **ALCUNI ESEMPI:**

Siccativi: migliorano l'essiccazione del film di P.V.

Antischiuma: limitano la formazione di bolle d'aria sia in fase produttiva che applicativa.

Disperdenti: migliorano la macinazione e la dispersione delle parti solide nel veicolo liquido.

Addensanti: aumentano la viscosità/densità del P.V.

Antisedimentanti: evitano la formazione di fondo, aumentando la durata del prodotto in barattolo.

Bagnanti: aiutano il veicolo a "bagnare/umettare" meglio le polveri.

Antipelle: evitano la formazione di pelle superficiale all'interno della confezione.

Conservanti/antimuffa/antialga: evitano la formazione di muffe in barattolo ed inibiscono lo sviluppo di microorganismi sul film dopo l'applicazione.

## **SOLVENTI-DILUENTI-ACQUA**

I solventi hanno la capacità di sciogliere una determinata resina solida o liquida senza alterarne le caratteristiche dando origine a soluzioni stabili ed omogenee .

I diluenti invece non posseggono la capacità di sciogliere il legante ma si usano per modificare la viscosità dei P.V. per renderne ottimale l'applicazione.

In un P.V. sono presenti miscele di solventi/diluenti. Devono avere le caratteristica di evaporare gradualmente senza arrecare traumi e disomogeneità tra i componenti e favorire il corretto indurimento del film.

A titolo puramente esplicativo pubblichiamo alcuni schemi di ipotetiche formulazioni di prodotti vernicianti murali a base acqua:

|                        | Acqua% | Legante% | Additivi% | Pigmenti% | Cariche% |
|------------------------|--------|----------|-----------|-----------|----------|
| Idrosmalto Murale      | 23     | 30       | 2         | 25        | 20       |
| Idropittura Super Lav. | 23     | 25       | 2         | 20        | 30       |
| Idropittura Lavabile   | 23     | 20       | 2         | 15-20     | 30-35    |
| Idropittura Traspir.   | 23     | 10       | 2         | 10        | 55       |
| "Tempera"              | 23     | 5        | 2         | 5         | 6        |

## LE VARIE TIPOLOGIE DI PRODOTTI VERNICIANTI

Abbiamo precisato precedentemente che la differenza sostanziale fra una pittura e una vernice è che la prima può coprire il supporto, la seconda lascia intravedere lo stesso. Pertanto i P.V. possono essere suddivisi per grandi famiglie:

| <b>PRODOTTI DI FONDO/FISSATIVI di preparazione, Trasparenti o Pigmentati</b> |  |
|--|--|
| Antitarlo  | Legno  |
| “Turapori”   | Legno  |
| “Cementite”  | Legno  |
| Antiruggine  | Materiali Ferrosi                            |
| Sottosmalto  | Legno/ Materiali Ferrosi - Materie Plastiche |
| Primer speciali  | Legno/ Metalli Leghe.                        |
| Fissativi  | Pareti interne ed esterne                    |
| Fondi Pigmentati   | Pareti interne ed esterne                    |
| Fondi Pigmentati Riempitivi  | Pareti interne ed esterne                    |

| <b>PRODOTTI DI FINITURA PER LEGNO</b>                               |
|---|
| Trasparenti incolore e Trasparenti Pigmentati ad acqua e a solvente |
| Impregnanti   |
| Impregnanti (finitura ad effetto cera)                              |
| Flatting o Vernici lucide / opache                                  |

| <b>PRODOTTI DI FINITURA PER LEGNO E METALLI</b> |
|---|
| Smalti ad acqua e a solvente                    |
| Smalti Ferromicacei ad acqua e a solvente       |
| Smalti Rapida essiccazione                      |
| Smalti Bicomponenti                             |

| <b>PRODOTTI DI FINITURA PER SUPERFICI MURALI INTERNE ED ESTERNE</b> |
|---|
| Idrosmalti  |
| Lavabili  |
| Semilavabili  |
| Traspiranti   |
| A base di Calce   |
| Effetti Decorativi  |

| <b>PRODOTTI DI FINITURA PER SUPERFICI MURALI ESTERNE</b> |
|--|
| Pitture Lavabili   |
| Pitture sintetiche lisce o al quarzo                     |
| Rivestimenti sintetici a spessore                        |
| Pitture acril-silossaniche lisce o al quarzo             |
| Rivestimenti a spessore acril-silossanici                |
| Pitture o Rivestimenti a spessore Silossanici            |
| Pitture o Rivestimenti a spessore ai Silicati            |
| Pitture o Rivestimenti a spessore Elastomerici           |
| Pitture o Rivestimenti a spessore a Calce                |
| Pitture o Rivestimenti con finiture decorative           |

**I P.V. dopo l'applicazione ai vari supporti, danno inizio al processo di adesione e di successiva essiccazione, fino alla formazione di uno strato solido.**

Lo sviluppo di queste fasi dipende anche dalla natura del legante.

## **ESSICCAZIONE FISICA**

Le resine sono costituite da macromolecole separate dal solvente .

In fase di essiccazione il solvente evapora e le macromolecole si avvicinano formando una struttura unica.

## **ESSICCAZIONE FISICA PER COALESCENZA**

Le macromolecole di resina (dimensioni medie da 0,1 a 1 micron), in questo caso si trovano sospese in una fase acquosa. In fase di evaporazione dell'acqua, le particelle si avvicinano e un additivo coalescente promuove l'adesione.

## **ESSICCAZIONE OSSIDATIVA**

La reazione è di natura chimico fisica, grazie alla presenza dell'ossigeno contenuto nell'aria e con l'ausilio di Sali di metalli pesanti.

La resina ha molecole più piccole rispetto a quelle descritte precedentemente ma al suo interno esistono delle "parti" in grado di reagire con l'ossigeno.

Si forma quindi un legame chimico dopo l'evaporazione del solvente.

## **ESSICCAZIONE CHIMICA**

L'indurimento del film applicato può avvenire esclusivamente se il prodotto verniciante viene precedentemente miscelato con un "induritore" o meglio definito catalizzatore:

Prodotto di Base      Componente A  
Prodotto Catalizzatore      Componente B

Le molecole del Componente A contengono dei gruppi reattivi che non possono reagire con il solo ossigeno né fra di loro, sino a che il suddetto Componente A non viene miscelato al Componente B, che è reattivo. I due prodotti devono essere miscelati solo poco tempo prima dell'applicazione, perché la miscela dei due componenti reagisce anche in barattolo rendendo il prodotto miscelato inutilizzabile. La miscela di prodotto catalizzato deve essere utilizzata entro un determinato tempo di vita utile (pot life) riportato nelle schede tecniche. L'indurimento avviene con la formazione di una struttura molto complessa e resistente (RETICOLAZIONE). Le caratteristiche chimico fisiche e la resistenza meccanica dei prodotti bi-componenti sono molto elevate.

## **LEGANTI MINERALI**

Sono leganti di natura inorganica, utilizzati per la produzione di prodotti vernicianti da applicare nel rifacimento di facciate storiche o comunque in quelle dove è necessario mantenere un aspetto estetico e cromatico tipico dell'epoca.

Lo strato di pittura o rivestimento depositato sull'intonaco di finitura ha la capacità di mantenere nel tempo una traspirabilità simile allo stesso supporto murario.

## **LA CALCE**

Il legante è costituito dal grassello di calce che chimicamente è idrossido di calcio, o calce idrata.

La realizzazione del prodotto avviene tramite la cottura di rocce calcaree ad una temperatura di 900°C circa. In seguito al processo di spegnimento si ottiene la calce idrata o spenta in polvere.

Aggiungendo acqua in eccesso si ottiene un prodotto pastoso definito appunto grassello si calce. La calce idrata o il grassello in aggiunta ai pigmenti, cariche o inerti di varie dimensioni e altri additivi è utilizzata per la produzione di pitture o intonachini.

L'adesione sui supporti murari avviene tramite evaporazione d'acqua; la presenza di anidride carbonica dell'atmosfera dà inizio al processo di carbonatazione con successiva formazione di un nuovo strato di carbonato di calcio.

## **IL SILICATO DI POTASSIO**

Elemento ottenuto tramite la fusione della silice presente nelle rocce quarzifere, tramite stabilizzazione si ottiene una sostanza trasparente e liquida detta anche "acqua di vetro".

In aggiunta ai pigmenti (quasi esclusivamente di natura inorganica o organici resistenti a elevata alcalinità), inerti di varie dimensioni e altri speciali additivi, si ottengono quindi pitture o rivestimenti a spessore. In questo caso l'adesione sul supporto avviene dapprima per evaporazione di acqua e presenza di anidride carbonica; successivamente si formerà un legame chimico fra il silicato di potassio e il carbonato di calcio presente sul supporto (intonaco) di natura minerale.

## LA PRODUZIONE DEI PRODOTTI VERNICIANTI

In un sito produttivo, le materie prime in entrata devono essere preventivamente analizzate e collaudate per verificarne il loro standard qualitativo, al fine di mantenere costante la formulazione originale del prodotto verniciante (P.V.) che si andrà a produrre.

Dopo le opportune verifiche di produzione sarà confezionato, stoccato nei magazzini e successivamente inviato alla clientela.

Un prodotto verniciante viene quindi prodotto, disperdendo in modo energico le cariche, i pigmenti e comunque tutte le parti solide, nel proprio veicolo.

Le modalità operative possono essere così descritte:

### **Le modalità operative possono essere così descritte:**

#### **Bagnatura o umettamento:**

Tale operazione di pre-miscelazione serve a eliminare l'aria in prossimità delle "superfici" esterne delle particelle di pigmento e/o cariche.

Ovviamente questo si ottiene introducendo lentamente le parti solide nel veicolo, aiutandosi con additivi umettanti.

Generalmente in questa fase si utilizzano giranti a bassa velocità o impastatrici a planetario.

#### **Macinazione:**

In questa fase si eliminano tutti gli aggregati di particelle solide tramite rottura meccanica. Ottenendo la completa separazione in particelle primarie.

La completa macinazione viene verificata tramite il prelievo dell'impasto e opportunamente misurata con appositi strumenti (es. grindometro).

Le macchine utilizzate possono essere diverse a seconda dei prodotti, si possono usare dei mulini con microsfero o i "cowless" che hanno giranti in acciaio con apposite lamelle di taglio.

#### **Dispersione:**

Utilizzando le stesse macchine operatrici, tramite il movimento continuo a diverse velocità, si garantisce la separazione permanente di ogni singola particella solida nel veicolo/legante.

#### **Completamento e messa in viscosità:**

Verificata nuovamente la macinazione si aggiungono gli eventuali additivi, il completamento del corretto rapporto pigmento/legante, l'aggiunta del solvente/diluyente previsti in formulazione.

Quando sono richieste particolari caratteristiche, come aggiunta di inerti riempitivi, (quarzi o silici con granulometrie sino a 2-3 mm) per la preparazione di pitture o rivestimenti a spessore per esterni, si dovrà effettuare il completamento dopo la fase di macinazione. In questo caso le materie prime saranno versate lentamente e sotto lenta agitazione in apposite apparecchiature.

Ora il nostro prodotto verniciante sarebbe completo, ma per poter procedere al confezionamento è sempre necessario effettuare il collaudo...

**Se il materiale è di normale produzione le verifiche sono poco complesse e vengono utilizzati dei procedimenti standard:**

#### **Verifica del Peso Specifico:**

è il rapporto tra il peso del prodotto e uno specifico volume, misurato ad una precisa temperatura.

#### **Verifica del Residuo Secco:**

è il rapporto fra la parte liquida che può evaporare e la parte solida.

#### **Valutazione della dispersione:**

misurazione e valutazione delle particelle solide disperse nel prodotto verniciante.

**Potere colorante:**

consiste nel verificare il prodotto con un riferimento campione standard aggiungendo in entrambi una stessa quantità di identico colorante e valutando la colorazione tramite colorimetro o spettrofotometro.

**Grado di opacità o brillantezza:**

misurata con il “glossmetro” esprime la quantità di luce incidente riflessa...

**Essiccazione:**

verifica del tempo necessario affinché un P.V. possa essiccare.

Generalmente le fasi sono tre:

“Fuori polvere” indica il tempo necessario affinché le tracce di polvere o dei minuscoli granelli opportunamente cosparsi sul film, non rimangano più inglobate e possono essere rimosse senza graffiare o incidere il film stesso.

“Secco al tatto” quando una leggera pressione sul film non evidenzia la forma dell'oggetto utilizzato per il contatto.

“Durezza in profondità” verifica della completa essiccazione del film sul supporto verniciato.

**Quando la produzione di un P.V. è in fase di studio in laboratorio, le operazioni di verifica saranno più complesse e “dedicate” in funzione delle prestazioni richieste allo stesso.**

Pertanto si controllerà:

**Potere Coprente**

valutando qual è il minimo spessore che è necessario applicare (in una o più mani) affinché il film applicato copra completamente la vista del supporto sottostante.

**Prove di colatura.**

del prodotto verniciante, applicato a diversi spessori su una superficie posta immediatamente in verticale.

**Elasticità o flessibilità**

a film indurito su una superficie flessibile, se ne misura l'allungamento o la rottura dopo deformazione controllata del supporto.

**Resistenza agli urti**

si verifica la resistenza del film, utilizzando la massima pressione possibile, prima che si degradi il supporto su cui è applicato.

**Durezza**

viene misurata la resistenza che offre il film di pittura o vernice, quando un oggetto tende a scalfirli o a inciderli.

**Resistenza all'abrasione (o abrasione umida/lavabilità)**

per i prodotti intesi come pitture ci si affida al test di lavabilità con apposito strumento: si applica su un pannello nero il prodotto a spessore definito, dopo adeguata essiccazione si provvede a spazzolare a umido più volte e sempre nella stessa superficie. Quando si inizierà a intravedere il pannello nero, verranno contati i “colpi di spazzola”.

Es.

Inferiore a 1000 idropittura per interni.

sino a 5000 idropittura lavabile.

oltre 5000 idropittura resistente all'abrasione umida

Altro metodo di prova è quello di valutare la diminuzione di spessore di film asportato dopo un preciso numero di “colpi”, effettuato questa volta con una spazzola abrasiva.

### **Adesione**

In questo caso si effettua una misurazione della forza necessaria a “strappare” il film aderente al supporto.

Generalmente si usa incollare dei tasselli sul prodotto verniciante e tramite un “dinamometro” si misura la forza necessaria per distaccarli.

Oppure, dopo incisione dello stesso film a forma di quadrettatura con una lama tagliente, si fa aderire bene sulla stessa superficie un nastro adesivo e si effettua lo strappo per verificare quanti quadretti si distaccano.

### **Permeabilità al vapore acqueo.**

La verifica viene svolta applicando il prodotto verniciante con un determinato spessore del film secco.

Tale applicazione viene effettuata su un supporto completamente poroso (fritta di vetro) verificando la resistenza del passaggio di vapore.

### **Resistenza agli agenti atmosferici agli alcali o ad invecchiamento accelerato.**

Questi test vengono effettuati applicando i prodotti di prova su supporti simili a quelli che si potranno incontrare nei cantieri, ovviamente posti all'esterno e in particolari condizioni di usura, verificando nel tempo il loro comportamento, oppure ci si potrà avvalere di speciali macchinari che in forma accelerata creeranno specifiche condizioni aggressive.

Es: variazioni termiche, elevate percentuali di umidità, piogge acide, nebbia salina, irraggiamento.

### **Presenza di sporco.**

Generalmente questo test viene effettuato stendendo sul film di prodotto verniciante essiccato, una pennellata di una miscela molto diluita, standardizzata, a base di “catramina” e immediatamente lavata con ragia minerale.

Il test viene effettuato in parallelo, a confronto con pitture campione .

### **Stabilità allo stoccaggio.**

Verifica accelerata della stabilità del prodotto confezionato, per es. lo stoccaggio in stufa a temperature intorno ai 40 °C.

Effettuate quindi tutta la serie di prove tecniche, si provvede nella produzione industriale di un lotto minimo e si predispongono anche a personale esterno (imprese applicatrici) affinché si possano ottenere informazioni sul gradimento del prodotto da parte dei potenziali utilizzatori.



## PRESENTAZIONE DELLA SCHEDA TECNICA

Il documento ha lo scopo preciso di indicare tutte le informazioni necessarie che identificano la natura e le caratteristiche del prodotto, le indicazioni precise sull'utilizzo, le modalità dei cicli necessari per i diversi supporti che dovranno essere trattati, dalla preparazione alla finitura.

Nella scheda tecnica sono raccolte anche tutte le caratteristiche tecniche identificative del prodotto:

**Resa o consumo:** indica teoricamente quanti metri si possono pitturare con un quantitativo preciso o quanto materiale si consuma per ricoprire 1 mq.

**Aspetto o finitura:** opaco/satinato/lucido/ruvido o comunque come si presenta il film di prodotto applicato sul supporto.

**Colori:** indica se il prodotto può essere colorato con sistema tintometrico o se esiste una collezione di tinte pronte già definita.

**Esterni/Interni:** specifica il proprio utilizzo.

**Vita di Stoccaggio:** fa riferimento al periodo massimo di vita utile, in riferimento alla data riportata nel lotto di produzione.

**Diluyente:** quale diluente usare ed in quale proporzione, anche in funzione delle diverse modalità applicative.

**Fuori polvere:** esprime in quanto tempo avviene l'essiccamento superficiale.

**Secco al tatto:** esprime in quanto tempo avviene l'indurimento superficiale.

**Secco in profondità:** esprime in quanto tempo avviene l'indurimento di tutto il film.

Ovviamente il tutto a condizioni normali.

**Per finire è obbligatorio preparare e rendere disponibile una SCHEDA DI SICUREZZA.**

Per legge, in relazione alle Direttive CEE tutti i prodotti definiti "preparati", composti da diverse materie prime, devono essere corredati di un documento che certifichi e informi su quali attenzioni si devono considerare e quali pericoli per la salute e per l'ambiente possono esistere durante la manipolazione dei prodotti vernicianti.

**La scheda di sicurezza si compone di 16 punti precisi:**

- 1) Identificazione del prodotto.  
Generalmente è sufficiente indicare il nome del prodotto stesso, ovviamente identico a quello che compare nell'etichetta della confezione.
- 2) Identificazione dei pericoli.  
Devono essere riportate le sostanze tossiche, corrosive o irritanti.
- 3) Composizione / Informazione sugli ingredienti.
- 4) Misure di primo soccorso.
- 5) Misure antincendio.
- 6) Misure in caso di rilascio accidentale.  
(Precauzioni individuali - Precauzioni ambientali - Metodi di bonifica).

- 7) Manipolazione e Immagazzinamento.
- 8) Controllo dell'esposizione/Protezione individuale.  
Valori minimi di esposizione e controlli dell'esposizione (respiratoria, occhi, mani, pelle).
- 9) Proprietà chimico fisiche.
- 10) Stabilità e reattività.
- 11) Informazioni tossicologiche.
- 12) Informazioni ecologiche.
- 13) Considerazioni sullo smaltimento.
- 14) Informazioni sul trasporto.
- 15) Informazioni sulla regolamentazione.
- 16) Altre informazioni.