

Materie prime – Il materiale che si utilizza è importante

“Il primo passo è sempre il più difficile”. Ciò vale anche per la formulazione di una vernice. L’applicazione determina la selezione delle materie prime. Non solo le proprietà meccaniche quali resistenza all’abrasione e adesione, ma anche quelle ottiche e visive quali il colore e la brillantezza sono importanti e il tutto senza dimenticare i costi formula. Per garantire una qualità costante, è necessario stabilire da subito un efficace sistema di controllo qualità.

La vernice è un rivestimento liquido o in polvere che viene applicato sugli oggetti in uno strato molto sottile. Per mezzo di processi chimici o fisici, il prodotto viene convertito in una pellicola aderente. La vernice è solitamente composta dai seguenti componenti:

- Pigmenti
- Legante
- Cariche
- Additivi
- Solventi / Acqua (non per le vernici in polvere)

Pigmenti

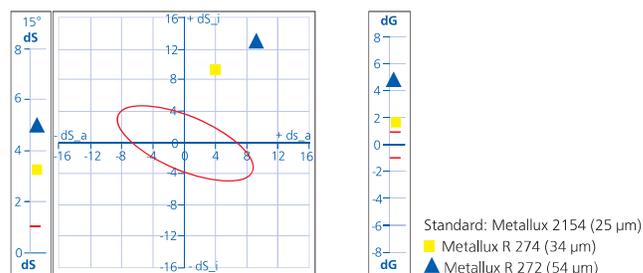
I pigmenti sono delle finissime particelle solide, che sono sostanzialmente insolubili nel veicolo. Garantiscono che il fondo venga coperto efficientemente e generano l’impressione di colore. Nelle moderne vernici industriali vengono utilizzati pigmenti ad assorbimento solidi come anche pigmenti metallici e perlescenti.

Pigmenti metallici

I pigmenti metallici sono particelle molto sottili a forma di lamella, composti di alluminio o di bronzo. Fungono come dei piccoli specchi e riflettono direttamente la luce provocando un flop chiaro-scuro quando si cambia l’angolo di osservazione. A seconda della grana di alluminio e del processo utilizzato, si formano delle particelle irregolari (dette “Cornflakes”)

oppure delle particelle lenticolari (dette “Silver Dollar”). Le loro proprietà, quali la brillantezza (sparkle e gloss metallico), flop, nitidezza dell’immagine ecc., sono influenzate dalla dimensione e dalla forma delle particelle, dalla distribuzione delle particelle stesse e dalla levigatezza della superficie. Più grossi sono i pigmenti e più tonda è la loro forma, tanto maggiore sarà la proporzione di luce riflessa e, di conseguenza, più marcato sarà il look metallizzato della superficie.

Il grafico sottostante mostra un confronto tra tre pigmenti “Silver Dollar” tondi con lamelle di diverse dimensioni (25 µm – 34 µm – 54 µm). Visivamente, la finitura silver con i pigmenti di alluminio più grossi mostra più sparkle se esposta all’illuminazione diretta e più granulosa sotto una luce diffusa.

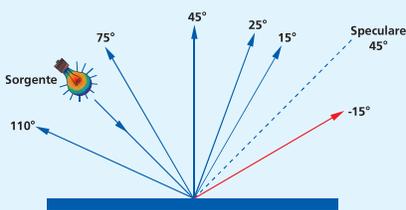


I dati BYK-mac i corrispondono al giudizio visivo: l’area di sparkle, l’intensità di sparkle e la grana aumentano di pari passo con la dimensione delle lamelle.

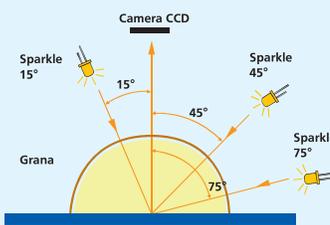
Soluzione BYK-Gardner



Colore ed effetto multi-angolo
BYK-mac i



Misura del colore a 6 angoli

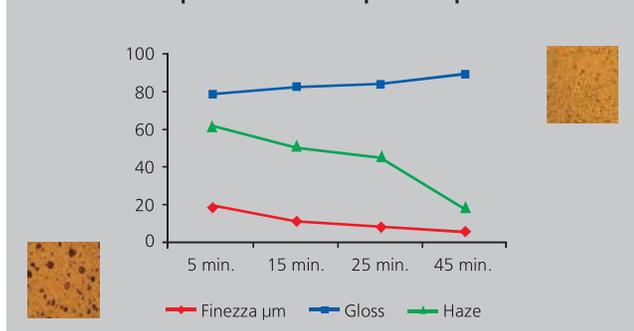


Misura dello sparkle e della grana

Misura del gloss e dell'haze del biossido di titanio (TiO₂)

Il livello di gloss e di haze di un pigmento TiO₂ è per lo più influenzato dalla dimensione delle particelle primarie, nonché dal numero di particelle con un diametro superiore a 0,5 µm. Al fine di ottenere finiture lucide con un buon livello di gloss e una migliore nitidezza dell'immagine, le particelle troppo grandi devono essere ridotte. L'haze-gloss è uno strumento oggettivo in grado di misurare le superfici da opache a molto lucide, offrendo la misurazione con tre diverse geometrie di gloss (20°, 60°, 85°) nonché la misurazione dell'haze in riflettanza in un solo dispositivo. Ad ogni modo, per poter effettuare la misurazione di gloss e haze occorre integrare il TiO₂ nel sistema verniciante ed effettuare delle stesure del colore per la misura.

Gloss e Haze dipendenti dal tempo di dispersione



Nel corso del processo di dispersione, i pigmenti vengono disgregati in piccole particelle: più piccole sono le particelle, più liscia sarà la superficie. Il grafico soprastante mostra l'influsso del grado di dispersione su gloss e haze. Le particelle dei pigmenti più piccole di 10 µm mostrano una notevole riduzione dell'haze e un leggero aumento del gloss: ne consegue una finitura lucida con una migliore qualità di formazione dell'immagine.

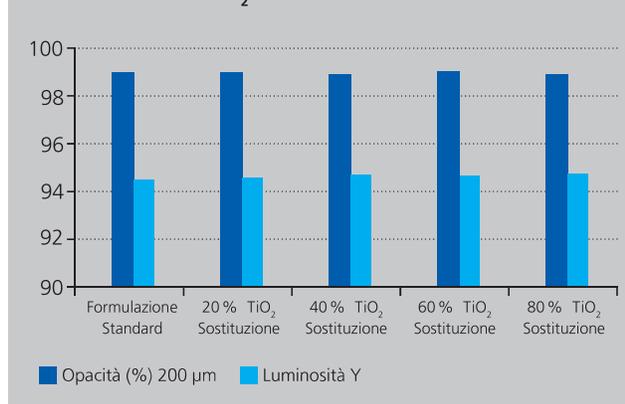
Pigmenti ad assorbimento

I pigmenti ad assorbimento organici e inorganici assorbono e diffondono la luce incidente in modo selettivo. A parte il colore di per sé, una delle proprietà più importanti che deve essere controllata è il potere colorante. Il potere colorante è influenzato direttamente dal tipo di pigmento e dalla concentrazione utilizzata nel sistema verniciante (vedere pagina 28 "Vernici industriali").

Cariche

Le cariche sono delle particelle solide, virtualmente insolubili nel veicolo. Servono ad aumentare il volume della vernice e a migliorarne le proprietà ottiche e meccaniche. Sono solitamente meno costose di altri pigmenti e riducono quindi i costi complessivi della formulazione di una vernice. Tra tutte le cariche, quelle di carbonato di calcio rappresentano la categoria principale in termini di quantità. Presentano una tonalità neutra e un'elevata luminosità ($L^* \geq 95$) e possono quindi essere impiegati in sostituzione del TiO₂. Dato che la dimensione media delle particelle è però maggiore, e il loro indice di rifrazione è inferiore, occorre prestare attenzione al fine di ottenere comunque il potere coprente richiesto. Al giorno d'oggi sono disponibili nuovi tipi di carbonato di calcio prodotti sinteticamente, che tengono in considerazione la problematica di cui sopra. Nella formulazione di una pittura per interni di classe media con 12.5% di TiO₂ e un PVC (pigment volume concentration - concentrazione volumetrica dei pigmenti) pari al 76%, la quantità di TiO₂ è stata sostituita 1:1 con il nuovo tipo di carbonato di calcio. Il grafico sottostante mostra i risultati: Rispetto alla formulazione standard, sia l'opacità che la luminosità non hanno subito variazioni fino ad una sostituzione del TiO₂ pari al 60%.¹⁾

Sostituzione del TiO₂



In questo esperimento è stato notato solamente un incremento del gloss a 85° da 4 a 7 unità di gloss.

¹⁾Dr. Petra Fritzen; Solvay Chemicals GmbH: Ein gut gefülltes Paket; Farbe und Lack (giugno 2015); pagine 58 - 62



Applicatore automatico di film
byko-drive



Carte di contrasto per applicazione
byko-charts



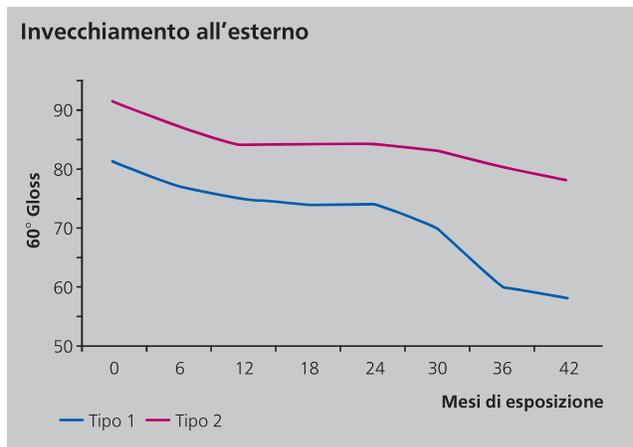
Applicatori
Applicatori a barra

Legante

Il legante, o resina, combina tutti i componenti solidi della vernice e consente di formare il film. Conferisce inoltre proprietà meccaniche quali durezza, flessibilità ed adesione. Il legante di per sé è trasparente e lucido.

I sistemi a base di resine sono soggetti a degradazione dovuta all'ossidazione indotta da calore e luce. Per questo occorre fare in modo di garantire la resistenza agli agenti atmosferici e ai raggi UV. Si tratta di una caratteristica particolarmente importante per le vernici anti-corrosione, che devono proteggere oggetti quali ponti, serbatoi di stoccaggio o strutture in acciaio dagli influssi dell'ambiente. I test di verifica possono essere effettuati utilizzando camere di invecchiamento accelerato oppure esponendo il prodotto alle reali condizioni dell'ambiente. Le aree di invecchiamento agli agenti atmosferici più popolari sono site in Arizona e nel sud della Florida.

L'esempio sottostante riporta l'esposizione di due diversi tipi di resine epossidiche silconiche. Come mostrato dal grafico, il tipo 2 ha avviato il test con un gloss iniziale 60° più alto, e anche dopo 42 mesi di esposizione in Florida continua a mantenere un livello di gloss decisamente superiore a quello del tipo 1.



Il mantenimento del colore è risultato eccellente per entrambi i sistemi. Trascorsi 42 mesi di esposizione in ambiente esterno presentano un ΔE^* inferiore a 1 rispetto al campione di controllo.

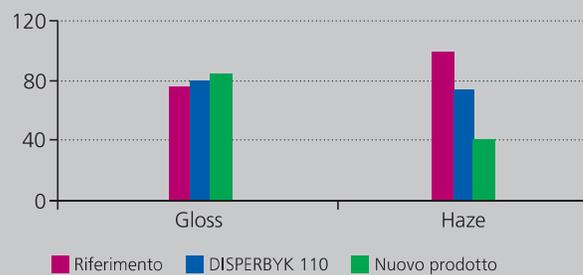
Additivi

Gli additivi sono sostanze che vengono aggiunte alla vernice in piccolissime quantità, al fine di migliorare caratteristiche quali bagnatura e dispersione, distensione e livellamento; possono inoltre fungere da antischiuma o da agenti opacizzanti.

Additivi di bagnatura e dispersione

Una delle fasi più importanti nella produzione di vernici pigmentate è la distribuzione omogenea e la stabilizzazione dei pigmenti e delle cariche all'interno della soluzione legante liquida. Se questa fase non viene ottimizzata, può insorgere tutta una serie di difetti, quali flocculazione, riduzione del gloss, cambio di colore e formazione di depositi. Gli additivi bagnanti e disperdenti sono sostanze dalla superficie attiva che migliorano la bagnatura delle sostanze solide e prevengono la flocculazione delle particelle.

Influenza dell'additivo bagnante/disperdente



Il diagramma in alto mostra l'influsso di additivi di bagnatura/dispersione sulla qualità della dispersione complessiva. Due diversi additivi utilizzati in un sistema verniciante senza solventi sono stati confrontati con lo stesso sistema privo di additivi (= campione di controllo). Il nuovo prodotto stabilizza perfettamente i pigmenti: ne conseguono un più elevato valore di gloss 20° e una significativa riduzione dell'haze.

Additivi di livellamento e distensione

Il capitolo "Vernici industriali" mostra un'applicazione in cui la buccia d'arancia delle vernici in polvere possa essere ottimizzata utilizzando l'additivo di livellamento e distensione BYK-3902 P. Le misurazioni sono state effettuate utilizzando lo strumento wave-scan (vedere pagina 30).

Soluzione BYK-Gardner



Colore pastello & Gloss
spectro2guide



Gloss
micro-gloss



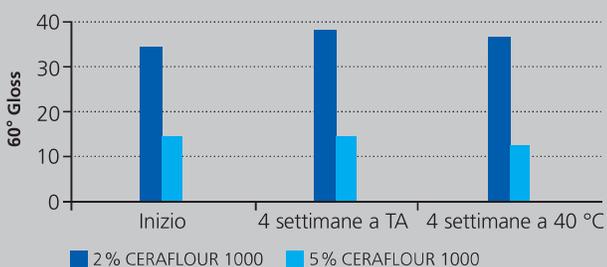
Gloss e haze
haze-gloss



Agenti opacizzanti

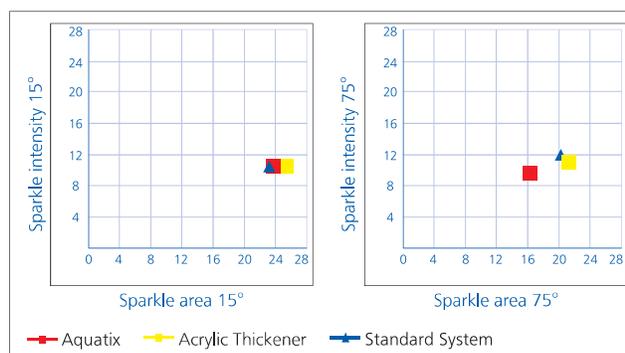
A seconda della dimensione delle loro particelle, gli additivi a base di cera possono influire sul gloss della superficie. Solitamente le particelle più grandi di 1 µm producono un effetto opacizzante. Il CERAFLOUR 1000 è un polimero micronizzato con proprietà simili a quelle della cera, utilizzato per migliorare la protezione della superficie e la percezione aptica (il cosiddetto effetto "soft feel"). Il prodotto ha un effetto opacizzante, specialmente in sistemi con indurimento a mezzo di radiazioni. Il grafico sottostante mostra l'influenza della concentrazione di additivo sul livello di gloss di una dispersione copolimera 1-K AC-PU. Anche dopo uno stoccaggio di 4 settimane a 40°C l'effetto opaco non si è praticamente ridotto.

Influenza della concentrazione dell'additivo



Additivi reologici

Gli additivi reologici sono utilizzati per regolare il comportamento di distensione della vernice. Ad esempio, le cere sono spesso utilizzate per migliorare l'orientamento dei pigmenti ad effetto. Nell'esempio seguente un sistema ad acqua è stato valutato utilizzando tre diversi additivi reologici: un sistema standard, un addensante acrilico e l'additivo AQUATIX® a base di cera. All'osservazione visiva, i tre pannelli sembrano uguali se esposti all'illuminazione diretta ad un angolo perpendicolare. Se li si confronta però ad un angolo più radente, il sistema che utilizza l'additivo a base di cera mostra meno effetto sparkle.



I dati misurati mediante BYK-mac i corrispondono al giudizio visivo. Ad un angolo di 75°, l'area di sparkle del sistema con additivo a base di cera è più piccola rispetto agli altri due sistemi. Poiché lo sparkle a 75° valuta le lamelle che non sono orientate parallelamente, questo risultato mostra chiaramente che utilizzando l'additivo AQUATIX® a base di cera, l'orientamento delle lamelle di alluminio viene migliorato.



Buccia d'arancia e DOI
wave-scan



Colore ed effetto multi-angolo
BYK-mac i