

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

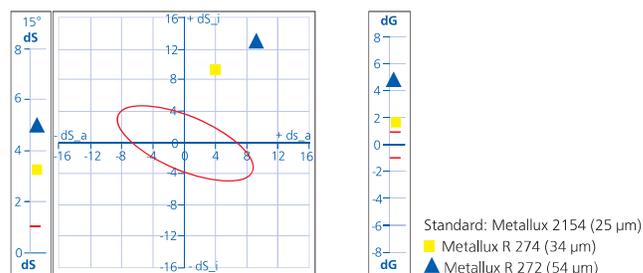
I pigmenti sono delle finissime particelle solide, che sono sostanzialmente insolubili nel veicolo. Garantiscono che il fondo venga coperto efficientemente e generano l’impressione di colore. Nelle moderne vernici industriali vengono utilizzati pigmenti ad assorbimento solidi come anche pigmenti metallici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

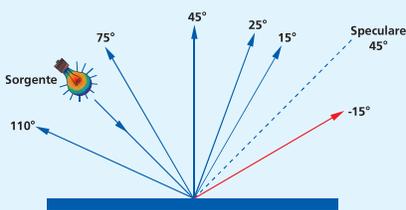


I dati BYK-mac i corrispondono al giudizio visivo: l’area di sparkle, l’intensità di sparkle e la grana aumentano di pari passo con la dimensione delle lamelle.

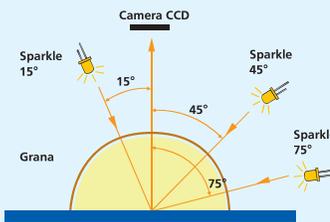
Soluzione BYK-Gardner



Colore ed effetto multi-angolo
BYK-mac i



Misura del colore a 6 angoli



Misura dello sparkle e della grana



Misura del colore del biossido di titanio (TiO₂)

Il biossido di titanio è il pigmento più bianco e più luminoso disponibile. Grazie al suo elevato indice di rifrazione (persino più alto di quello del diamante) diffonde la luce in modo particolarmente efficace e garantisce quindi la massima opacità della vernice. Il rutilo è la forma del TiO₂ più diffusamente presente in natura; solitamente lo si preferisce all'anatasio per via delle sue più contenute attività fotocatalitiche e quindi per la migliore stabilità e resistenza agli agenti atmosferici che conferisce alla vernice finale.

La purezza del TiO₂ è legata al processo di lavorazione. Il processo al cloruro produce gradazioni più pure e luminose rispetto al processo al solfato. Inoltre, le impurità introdotte nel corso del trattamento chimico o gli ioni di metalli terzi all'interno dei cristalliti possono inficiare la luminosità e la brillantezza del colore. Solitamente tendono a scolorire i pigmenti fino a farli virare al grigio o al giallo.

Un modo per eseguire efficacemente la misura del colore è quello di incorporare il pigmento TiO₂ nel sistema verniciante dell'applicazione finale. Al fine di garantire una superficie liscia ed omogenea, la vernice viene applicata su carte di contrasto per l'opacità mediante un applicatore automatico di film. Le carte di contrasto sono composte da aree bianche e aree nere, che sono sufficientemente grandi per essere misurate con gli appositi strumenti. Un'alternativa è quella di effettuare delle

letture su dischi compressi a secco. I dischi vengono formati applicando una pressione elevata al TiO₂ secco contenuto in un anello. La pressione è fondamentale, in quanto rappresenta la forza in grado di compattare il pigmento e di tenerlo insieme per poter effettuare la misurazione. La faccia del disco viene quindi misurata tramite uno spettrofotometro.

I valori colorimetrici standard L* e b* sono usati per caratterizzare la luminosità e il sottotono: maggiore il valore di L* e più alta è la luminosità; più basso è il valore di b*, meno giallo sarà il suo aspetto. Nella tabella in basso sono mostrati i risultati per diversi tipi di TiO₂. Lo spectro2guide può essere usato per misurare i parametri del colore CIELab. Lo strumento salva e trasmette direttamente i dati misurati al software di analisi dati smart-chart.

| | Gradazione | | | |
|----------------------|------------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Luminosità L* | 96.6 | 97.4 | 97.3 | 97.2 |
| Sottotono b* | 2.1 | 1.5 | 1.5 | 1.5 |

Oltre alla luminosità e al sottotono, ottimi potere coprente e colorante sono altre importanti proprietà che il pigmento TiO₂ deve presentare (vedere pagina 20 "Vernici decorative" e pagina 28 "Vernici industriali").

Soluzione BYK-Gardner



Colore pastello & Gloss
spectro2guide



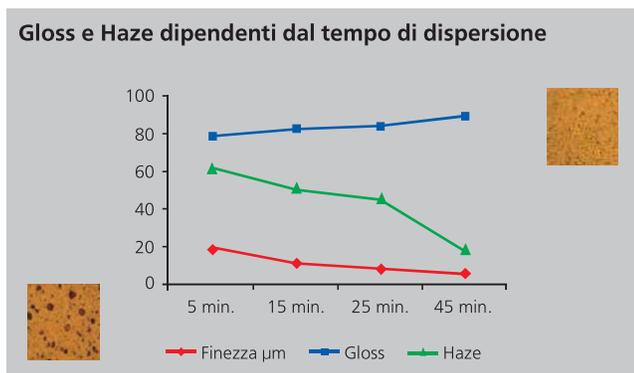
Gloss
micro-gloss



Gloss e haze
haze-gloss

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.



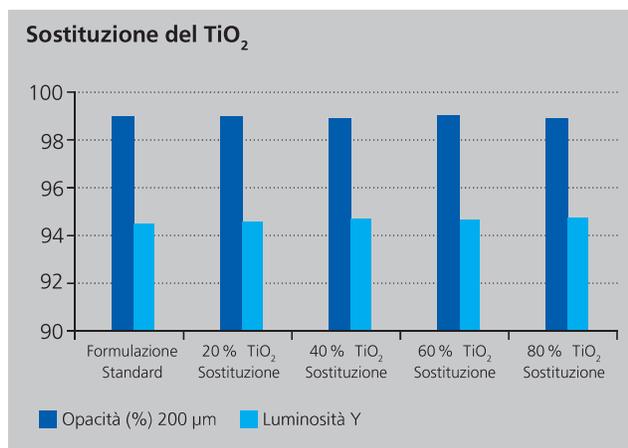
Nel corso del processo di dispersione, i pigmenti vengono disgregati in piccole particelle: più piccole sono le particelle, più liscia sarà la superficie. Il grafico soprastante mostra l'influsso del grado di dispersione su gloss e haze. Le particelle dei pigmenti più piccole di 10 µm mostrano una notevole 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⁾



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