



Brilla di vernici

Informazioni importanti sulla vernice nel settore delle auto d'epoca e automobilistico

Il mondo dei colori e quindi della verniciatura nel settore automobilistico è affascinante e copre molti argomenti, che vorremmo illustrare qui.

Un fenomeno e un argomento quasi quotidiano è la resa cromatica e la misurazione del colore, la pittura dei componenti adiacenti, l'angolo di incidenza/uscita dell'irradiazione luminosa e i problemi e le questioni correlate.

Perché le farfalle sono colorate? Come vengono creati i colori?

Si possono trovare tra le farfalle alcune delle creature più colorate del nostro pianeta. Milioni di minuscole scaglie, disposte come tegole su entrambi i lati delle quattro ali della farfalla, sono responsabili dell'enorme varietà di colori e disegni. Ogni minuscola scaglia si è formata da una singola cellula e corrisponde a un pelo. Queste strutture microscopiche sono responsabili come portatori dei colori brillanti delle farfalle, i loro modelli sono creati secondo la diversa disposizione. La colorazione delle ali delle farfalle può essere prodotta o da pigmenti o anche da colori strutturali, e di solito è presente una combinazione di entrambi.

Coloranti a pigmento

... sono composti chimici che si formano durante i processi metabolici e assorbono la luce di lunghezze d'onda molto specifiche. Molte farfalle hanno un alto contenuto di nero per poter conservare il calore. La melanina, che produce questa colorazione nera o addirittura marrone, è quindi un pigmento particolarmente comune.



Qui potete vedere la pigmentazione di un'ala di farfalla fortemente ingrandita.

I flavoni sono responsabili della colorazione crema e gialla di alcune farfalle. I flavoni sono prodotti finali di sostanze vegetali che la farfalla assume come cibo durante lo stadio di bruco e immagazzina nel suo corpo. I pigmenti verdi nei bruchi provengono dal pigmento clorofilla delle piante. Altri pigmenti forniscono sfumature di bianco, arancione, giallo e rosso.

Le farfalle appena nate sono le più intensamente colorate, poiché i pigmenti possono ancora sviluppare tutta la loro potenza. La luce del sole li sbianca sempre di più nel corso della loro vita.

Colori strutturati

... in contrasto con i colori dei pigmenti prodotti chimicamente, sono prodotti dalle proprietà fisiche delle squame delle farfalle. Le sfumature più magnifiche sono create dai riflessi della luce sulla struttura superficiale delle squame. Le squame non hanno una superficie liscia, ma sono solitamente divise longitudinalmente in creste.

Queste strutture rifrangono la luce e determinano l'impressione del colore a seconda dell'angolo di incidenza. Il fenomeno di una farfalla iridescente, specialmente con colori blu o anche verdi, è causato da questi colori strutturali.

È raro che un'ala di farfalla appaia vivacemente colorata solo dalla colorazione strutturale, di solito ci sono combinazioni di entrambe le possibilità, con i colori dei pigmenti spesso seduti sotto i colori strutturali.

Quindi, come si fa a determinare il colore giusto?

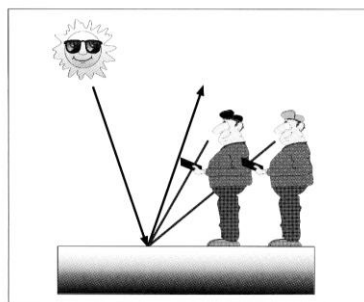
I colori solidi, che appaiono uguali da tutte le direzioni, non hanno riflessi direzionali, tranne che per gli effetti di brillantezza. La situazione è diversa con le vernici metalliche e perlescenti. Questi hanno pigmenti che riflettono i raggi di luce incidente come uno specchio: L'angolo di incidenza è uguale all'angolo di riflessione - questa è la legge fisica della riflessione direzionale.

Tuttavia, poiché la luce si riflette in forma concentrata in un angolo di riflessione e non si vede alcun colore, il colore si osserva leggermente lontano da questo angolo di riflessione. Questo cosiddetto angolo di differenza può essere, per esempio, 15°, 25° o anche 70°.

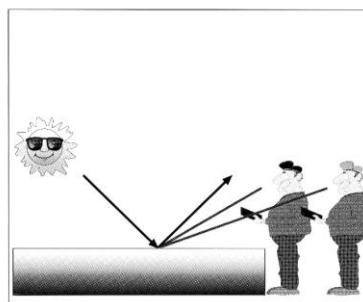
Nel caso dei colori ad effetto speciale, questi angoli giocano un ruolo importante in quanto si possono osservare differenze di colore significative.

Il punto di vista dell'osservazione è molto importante per le ragioni menzionate. La corretta valutazione di una fabre su un veicolo dipende dalle geometrie risultanti dall'illuminazione e dall'osservazione. Se il veicolo è al sole di mezzogiorno, i raggi di luce si riflettono direttamente verso l'alto dal cofano (schema 1). Supponendo un'altezza del cappuccio di 90 cm da terra, due soggetti di test di altezze diverse osserverebbero ciascuno un colore diverso a una distanza di 50 cm.

Anderer Standort = anderer Winkel



Bei starrer Sonneneinstrahlung müssen sich unsere beiden Karosseriebauer über die Farbprobe beugen oder sich auf sie stellen, um die entsprechenden Differenzwinkel zu beobachten



Bei flacherer Einstrahlung müssen sich beide Karosseriebauer neben die Probe oder weiter von ihr entfernt aufstellen, um die gleichen Differenzwinkel wie in linker Grafik einzunehmen

1	Tipi di vernice	4
1.1	Olio di lino - Vernici copal fino al 1910 circa	4
1.2	Gommalacca a base di resine animali dal 1910 al 1920	5
1.3	Base di nitrocellulosa dal 1920 in poi	5
1.4	Lacche di resina sintetica.....	7
1.4.1	Sistemi monostrato - 2 componenti (2K) topcoat.....	7
1.4.2	Sistemi a 2 strati di base-coat.....	8
2	Colori di vernice	8
2.1	Misurazione del colore	9
2.1.1	Colorimetro	9
2.1.2	Spettrofotometro	10
3	Misurazione dello spessore del film di vernice.....	11
3.1	Riconoscere la vernice iniziale e la successiva applicazione della vernice	11
3.2	Misurazione dello spessore del film di rivestimento su substrati metallici	12
3.3	Misurazione dello spessore del film di vernice su substrati non metallici come GFK e CFK	12
3.4	Quali spessori di rivestimento possono essere misurati?.....	12
3.5	Procedura di misurazione.....	13
3.6	Applicazione corretta	13
4	Processo di riparazione della vernice	14
5	Difetti di verniciatura	16
5.1	Disturbi progressivi (pelle a buccia d'arancia)	16
5.1.1	Cause	16
5.1.2	Evitare	16
5.1.3	Soluzione	16
5.2	Opacizzazione/lucentezza	17
5.3	Sbiadimento / cambiamento di colore	17
5.3.1	Cause	18
5.3.2	Evitare	18
5.3.3	Soluzione	18
5.4	Escrementi di uccelli.....	18
5.4.1	Cause	18
5.4.2	Evitare	18
5.4.3	Soluzione	19
5.5	Ruggine	19
5.5.1	Cause	19
5.5.2	Evitare	19
5.5.3	Soluzione	19
5.6	Danni causati dall'autolavaggio	19
5.6.1	Cause	20
5.6.2	Evitare	20
5.6.3	Soluzione	20
5.7	5.7 Danni da schegge di pietra	20
5.7.1	Cause	20
5.7.2	Evitare	20
5.7.3	Soluzione	20

1 Tipi di vernice

Se un classico deve essere dipinto come parte di un progetto di restauro, le vernici moderne sono la scelta preferita. Le ragioni sono ovvie: sono facilmente accessibili, adatti alle moderne tecniche di pittura, convenienti, durevoli e facili da applicare. Anche se i restauratori potrebbero ripiegare su vecchie vernici come quelle all'olio di lino, alla nitro o alla resina alchidica per motivi di originalità, questo spesso non accade, perché da un lato la loro lavorazione è molto laboriosa e richiede molta competenza, e dall'altro le vecchie vernici rientrano nell'ordinanza sulla limitazione delle emissioni di composti organici volatili (in breve: ChemVOCFarbV).

Questa regola è anche confermata da un'eccezione: Secondo il § 3, paragrafo 3b, il ChemVOCFarbV permette la vendita, l'acquisto, la preparazione e l'applicazione di quantità limitate di vecchie vernici per auto d'epoca che sono classificate come di speciale valore storico e culturale. Tuttavia, il permesso deve essere ottenuto dall'autorità competente per ogni singolo caso. Link al sito:

<http://www.gesetze-im-internet.de/bundes-recht/chemvocfarbv/gesamt.pdf>

Le vernici alla nitrocellulosa, per esempio, possono ancora essere utilizzate, anche se sono offerte solo da pochissimi produttori e in piccole quantità (vedi box informativo), nel rispetto del 31° BimSchV (Ordinanza sull'attuazione della legge federale sul controllo delle immissioni). Per i negozi di verniciatura, è quindi importante coinvolgere il proprietario e un esperto specializzato nella decisione se utilizzare materiali di verniciatura storicamente corretti o moderni per un veicolo che è di particolare valore storico e culturale - questo potrebbe essere un primo Maggiolino VW o una EMW 327 Cabriolet, a seconda dell'interpretazione e della competenza delle autorità. Solo un esperto specializzato può valutare se l'uso di materiali di pittura moderni comporterà o meno una riduzione del valore.

1.1 Olio di lino - Vernici copal fino al 1910 circa

Fino al 1910 circa, i pannelli della carrozzeria erano ancora verniciati con vernice copale all'olio di lino. Lo strato superiore consisteva in un legante, una miscela di olio di lino e resina naturale e pigmenti per la colorazione, soprattutto fuliggine. Quindi il nero era il colore più usato. Tutti gli altri colori erano molto costosi. La pittura è stata fatta con un pennello, la vernice è stata diluita con alcool. Non esistevano ancora agenti impregnanti per il legno. L'aggiunta di alcool rendeva il lavoro del pittore molto pericoloso a causa dei fumi esplosivi che venivano prodotti. Il problema maggiore, tuttavia, era rappresentato dai lunghi tempi di asciugatura e dalla sensibilità dei colori ad olio alla polvere. Così, l'indurimento dello strato di vernice ha richiesto fino a 8 settimane.

Caratteristiche:

- *Tempo di appassimento e asciugatura: min. 8 settimane*
- *Applicazione con pennello*

1.2 Gommalacca a base di resine animali dal 1910 al 1920

Dal 1910 al 1920, fu usata la gommalacca a base di resine animali. Questo richiedeva un tempo di asciugatura da quattro a otto settimane, il che impediva la produzione in serie sulla catena di montaggio. Fu solo più tardi che il tempo di asciugatura poté essere ridotto a circa la metà per le carrozzerie delle automobili, usando stanze di asciugatura riscaldate e gommalacca mescolata con spirito metilico.

Caratteristiche:

- *Tempo di appassimento e asciugatura: min. 8 settimane*

1.3 Base di nitrocellulosa dal 1920 in poi

Dal 1920 in poi, la nuova lacca a base di nitrocellulosa, la lacca al nitrato di cellulosa, o lacca alla nitro, fu usata sporadicamente, e dal 1925 in poi sempre più spesso.

In Germania, questa vernice era conosciuta come Protol da Farbwerke Zoellner, Berlino. Da questo, i chimici svilupparono una vernice che aveva, soprattutto, la proprietà di asciugare in 15 ore. D'altra parte, la lacca alla nitrocellulosa non era resistente alle intemperie. Il legante di questa lacca evaporava rapidamente e la superficie laccata diventava opaca e antiestetica. La vecchia lucentezza doveva essere ripristinata con una lucidatura che richiedeva molto tempo. Tuttavia, sono stati ancora una volta gli americani a fare la partenza. Nel 1923, la General Motors e la Ford verniciarono le loro auto con la nuova tintura. Il tempo di asciugatura poteva essere ridotto considerevolmente solo con l'uso di forni di asciugatura, attraverso i quali una carrozzeria correva in 5 ore su rotaie a una temperatura di 60-70 gradi Celsius.

Dal 1926, il processo razionale di verniciatura alla nitrocellulosa si afferma in Opel. La vernice non viene più applicata faticosamente con un pennello, ma con una pistola a spruzzo - un enorme progresso tecnico. Chimicamente, la nuova vernice per automobili si basa su una materia prima che veniva usata come polvere da sparo nella prima guerra mondiale - la nitrocellulosa. La pistola a spruzzo si è evoluta da un atomizzatore ad aria compressa sviluppato da un medico di campagna americano per spruzzare la gola con agenti antisettici. E il solvente necessario per la diluizione delle vernici è stato prodotto in esperimenti condotti dal chimico e poi presidente di Israele, Chaim Weizmann, per far fermentare mais e zucchero in acetone - butanolo. Il caso ha giocato un ruolo importante nel miglioramento della tecnologia delle vernici per automobili.

Lucidatura frequente richiesta

Nel 1923, la General Motors fu la prima fabbrica di automobili ad utilizzare il nuovo processo. Ford e Chrysler seguono a breve distanza, e nel 1926 Opel è uno dei primi produttori europei a utilizzare vernici alla nitrocellulosa. Secondo la Hoechst AG di Francoforte, le nuove vernici "NC" hanno ridotto il tempo necessario per verniciare una carrozzeria da 336 a 15 ore, e il numero di operazioni manuali da 2400 a 600.

Intorno al 1929, la struttura di un lavoro di verniciatura di un'automobile assomigliava a questa (fonte Hoechst): "Primer con vernice bianca al piombo a base di olio di lino e olio di legno, bollito con Albertol; due mani di spackle a olio; strato intermedio isolante di "Japan-Color"; due strati superiori di "smalto Nitrokombi", composto dal 16% di lana di nitro, 8% di plastificanti, 3% di olio di supporto, 7% Albertol.

Ma per tutta l'euforia sulla nuova tecnologia, i costruttori di automobili sono anche pronti a riconoscere i problemi specifici associati al processo di verniciatura alla nitro: senza un'attenta preparazione, la vernice alla nitro aderisce molto male al metallo. Inoltre non è resistente alle intemperie: le carrozzerie verniciate alla nitro devono essere accuratamente lucidate a mano a intervalli di qualche mese - un lavoro che richiede tempo e fatica. Le auto che non vengono lucidate regolarmente appaiono presto spente e tristi.

La Opel iniziò a usare macchine lucidatrici elettriche nel reparto verniciatura già nel 1926. All'inizio, i lavoratori si proteggono dalla nebbia spray solo indossando semplici maschere per il viso. I dispositivi di estrazione e di protezione delle vie respiratorie sono introdotti solo più tardi. Mentre le vernici alla nitrocellulosa inizialmente si asciugavano all'aria, nel 1928 furono introdotti dei forni di essiccazione per accelerare il processo di indurimento. A partire dal 1928, Opel ha anche innescato le carrozzerie in un bagno a immersione - un processo che non aveva ancora precedenti in Germania.

"Una preparazione importante per la verniciatura alla nitro era la preparazione del substrato, cioè pulire e sgrassare bene i pannelli della carrozzeria... Come primo strato è stato spruzzato un primer alla nitrocellulosa. Poi, dopo l'asciugatura... sotto calore... le imperfezioni necessarie sono state lisiate con stucco alla nitrocellulosa... Dopo la successiva asciugatura e levigatura dello stucco, sono state applicate almeno tre passate incrociate di stucco alla nitrocellulosa. L'intero corpo è stato poi levigato manualmente con acqua e carta vetrata. Dopo un'accurata pulizia del corpo... con un'appropriata asciugatura intermedia o evaporazione, si possono spruzzare da tre a tre passate e mezzo di vernice nitrocellulosa... Dopo aver asciugato di nuovo, il topcoat è stato rilavorato con la carta vetrata più fine. Dopo l'asciugatura e la pulizia, il corpo è stato nuovamente spruzzato in modo sottile con topcoat alla nitro molto diluito o anche con diluente nitro puro - si diceva anche 'appannato'. Con la nebbia la superficie della vernice è stata risolta e levigata in una certa misura. Il resto del lavoro di levigatura doveva poi essere fatto faticosamente lucidando con pasta abrasiva e a mano con acqua di lucidatura... Le vernici alla nitro non erano resistenti alle intemperie. Il legante si è rapidamente degradato e le vernici sono diventate opache. La ripulitura era necessaria per riportare la vernice a splendere (più tardi dal proprietario dell'auto o dal suo autista, nota dell'autore)". Estratto da Chor, Klaus e Ledwoch, Klaus- Dietrich: Glänzende Partnerschaft- 100 Jahre Automobil u. Lack. Monaco 1986. 1a edizione. S. 56 u. 58

Nell'industria automobilistica, o più precisamente nella verniciatura di serie delle automobili, gli smalti alchidici/melaminici hanno dominato dal 1954 in poi per la verniciatura iniziale; per i ritocchi, c'erano le vernici nitro o le vernici combinate nitro. Questi ultimi erano anche usati nella fabbrica di automobili per ritoccare piccoli danni al corpo verniciato. Il vantaggio era che si poteva riparare localmente in fabbrica e lucidare l'area danneggiata riparata dopo una rapida asciugatura all'aria. Fino agli anni '60, un litro di vernice alla nitro nel colore dell'auto veniva fornito con ogni nuova Mercedes per l'acquirente della nuova auto.

Le vernici combinate alla nitro consistono essenzialmente in nitrocellulosa, resine alchidiche che asciugano all'aria e non, plastificanti, pigmenti e solventi.

Gli svantaggi erano la bassa resistenza alle intemperie delle vernici alla nitrocellulosa; la lucentezza diminuiva rapidamente nel tempo. In molte tonalità, per esempio quelle basate su pigmenti rossi, i colori si sono anche sbiancati.

Tra il 1920 e il 1960 circa, c'erano solo due metodi di produzione per i sistemi di pittura descritti: il mulino a tre rulli, principalmente per i pigmenti inorganici, e il mulino a sfere per il nerofumo e i pigmenti organici. Gli additivi per la bagnatura dei pigmenti organici difficili da disperdere erano sconosciuti; questo richiedeva tempi di residenza da 48 a 72 ore nel

mulino a sfere. I primi additivi, semplici come il naftenato di zinco o la lecitina di soia, erano disponibili dal 1960 circa per alcuni di questi pigmenti difficili.

Oggi, la dispersione dei pigmenti con l'aiuto di additivi speciali offerti da diversi produttori ben noti è una cosa ovvia.

Caratteristiche:

- *Tempo di appassimento e di asciugatura: 15 ore, utilizzando forni di asciugatura ad una temperatura di 60-70 gradi Celsius questo può anche essere ridotto a 5 ore.*
- *Non resistente alle intemperie*
- *La superficie della vernice diventa opaca e antiestetica dopo un "breve periodo".*
- *La vernice viene applicata con una pistola a spruzzo.*

1.4 Lacche di resina sintetica

1.4.1 Sistemi monostrato - 2 componenti (2K) topcoat

Nei sistemi "a 1 strato", "a 2 componenti" o "a lucentezza diretta", l'aggiunta del catalizzatore (di solito in un rapporto di 2:1, veloce o lento) e del diluente (per regolare la velocità di asciugatura, veloce o lento, di solito circa il 10%) innesca la reticolazione della resina, che poi porta all'indurimento completo del materiale come una reazione a catena.

Con i sistemi one-coat si possono creare solo colori solidi, cioè nessuno dei colori metallici o perlato di oggi.

Le vernici monostrato offrono una protezione utile contro le sollecitazioni meccaniche e chimiche e contro le influenze ambientali, ma sono chiaramente inferiori ai sistemi a due strati in termini di resistenza ai raggi UV e anche di protezione contro le influenze chimiche e meccaniche. Le moderne vernici trasparenti, in particolare, offrono un'eccellente protezione contro i raggi UV, il che è chiaramente visibile quando si confrontano le vernici monostrato, ad esempio la Golf I rossa degli anni '70 con le tonalità rosse di oggi. Anche quando si confronta la resistenza ai graffi, ad esempio negli autolavaggi, il vecchio sistema a uno strato è chiaramente il più corto.

Il livello di vernice e l'effetto di profondità non possono essere paragonati ai sistemi a due strati. Direttamente dopo la verniciatura, il livello di lucentezza sarà lo stesso, ma l'impressione di profondità o il ricco livello di vernice raggiunto con i sistemi a due mani non può essere raggiunto con un sistema a vernice superiore. L'unica soluzione è quella di applicare il topcoat e poi il trasparente (dopo una carteggiatura intermedia o prima della reticolazione finale, cioè dopo il primo flash-off del topcoat). Tuttavia, qui sono necessarie cautela ed esperienza, poiché può verificarsi un'ebollizione (dovuta a inclusioni di solvente).

La lucidabilità è di solito significativamente peggiore rispetto ai sistemi a due strati, perché quando si lucida lo strato superiore, anche i pigmenti di colore vengono lucidati immediatamente. Spesso, questi poi si scoloriscono a causa del riscaldamento, il che porta a segni di lucidatura visibili.

I sistemi a mano singola (vernici 2K) sono ora utilizzati quasi esclusivamente per i veicoli commerciali, autobus economici, veicoli agricoli ecc. Dall'inizio degli anni '90, solo i sistemi a due strati sono stati usati per il primo equipaggiamento, e nel frattempo quasi esclusivamente sistemi a due strati sono stati usati per le riparazioni, anche per i colori solidi,

perché non vale la pena per l'officina di tenere in magazzino l'intero sistema per poche riparazioni.

1.4.2 Sistemi a 2 strati di base-coat

Nel sistema a due mani, la mano di colore (base coat), che non offre protezione, viene applicata per prima e poi, dopo l'evaporazione del supporto (solvente organico o acqua), viene applicata una vernice trasparente bicomponente (2K) in HS (alto solido, alto contenuto di solidi o basso contenuto di solventi, quindi più economico di MS) o MS (medio solido, alto contenuto di solventi, quindi più economico di HS).

La vernice di base non produce una superficie lucida, ma diventa opaca dopo l'evaporazione ("flash-off") del vettore (acqua, solvente). Questo richiede circa 5 minuti, a seconda del sistema e della temperatura. Dopo l'applicazione del secondo strato di base-coat e una rinnovata appassimento e opacizzazione, si può applicare il trasparente.

I sistemi basecoat sono disponibili come vernici ad acqua o a solvente (acqua dal 1992 ICI e 1994 Standox).

I sistemi basecoat-clearat sono ora standard nell'equipaggiamento originale. Di regola, si usano basi solubili in acqua e trasparenti ad alto contenuto di solidi, e in alcuni casi anche trasparenti in polvere che non rilasciano più solventi.

Per la riparazione di auto verniciate a due mani, si dovrebbero sempre usare sistemi a due mani, anche per i colori solidi. Con i colori metallizzati, perlato, xirallici o ad effetto non avete comunque scelta, ma anche con i colori solidi una riparazione a una mano di un'auto verniciata a due mani sarà sempre visibile. I sistemi basecoat dei principali produttori sono solitamente miscelati con circa il 50% di diluente basecoat per ottenere la corretta viscosità di spruzzatura.

2 Colori di vernice

I nostri antenati usavano già il trucco di annerire le singole passate di stucco o di vernice. Hanno usato la fuliggine di pino per questo scopo, che ha mostrato chiaramente le depressioni che erano ancora presenti. Dopo due mani di sottosmalto nel colore desiderato, sono seguite altre due mani della cosiddetta mezza vernice, che sono state coperte con la vernice di levigatura dopo una carteggiatura intermedia. E poi, dopo un periodo di asciugatura più lungo di una o due settimane e una precedente levigatura fine, la mano finale è stata finalmente applicata con un ricco topcoat. Il tempo totale di produzione di questa finitura super laccata richiedeva quindi almeno quattro settimane, spesso otto.

Henry Ford dipinse il suo Modello T in diversi colori all'inizio, ma poi esclusivamente in nero. Le opinioni divergono sulla ragione di ciò. Da un lato, un'unica tonalità di colore è vista come una misura di razionalizzazione, dall'altro, si presumeva che i pigmenti della tonalità nera si sarebbero asciugati più velocemente.

Le vernici fatte in fabbrica non erano disponibili fino all'inizio del XX secolo. Prima di questo il pittore doveva fabbricare i suoi propri colori.

Negli anni venti c'era solo una piccola selezione di colori - rosso, blu o verde. Non è stato fino a quando 1928, con l'apparizione alla moda della verniciatura multicolore, il colore bianco è stato utilizzato. è stato utilizzato.

2.1 Misurazione del colore

Prima che una vernice originale per auto possa essere completata o applicata completamente con la stessa tecnica, i restauratori devono determinare quale tipo di vernice è stata utilizzata originariamente. Il primo test consiste nel verificare la solubilità non polare della vernice. Le vernici non polari, come le vernici alla nitrocellulosa, all'ambra o al copale, sono dissolte dalla benzina o dalla trementina. Le vernici polari, come la colla o la vernice in dispersione plastica, sono dissolte dall'acqua e dagli alcoli e non sono quindi utilizzate nella costruzione di veicoli. Una volta stabilito il risultato, il solvente della vernice e gli elementi contenuti nella vernice (pigmenti, ecc.) devono essere analizzati con un'analisi chimica in laboratori specializzati in questo campo. Naturalmente, molte vernici possono anche essere identificate dall'anno di fabbricazione del veicolo e quindi dai sistemi di verniciatura comunemente usati in quel periodo, a condizione che si conosca la storia delle vernici del produttore. Tuttavia, ci sono spesso dei dubbi, soprattutto con i veicoli esotici o quelli in cui sono state introdotte nuove vernici. Per l'analisi chimica, lavoriamo quindi con il laboratorio di vernici dell'Ufficio statale bavarese di investigazione criminale a Monaco.

I colorimetri e gli spettrofotometri sono i due tipi di strumenti di misurazione del colore utilizzati per registrare, analizzare e comunicare i colori. In quasi tutte le industrie in cui la precisione del colore è importante, la misurazione del colore è una parte essenziale del processo di produzione.

2.1.1 Colorimetro

Un colorimetro è un colorimetro tristimolo che fornisce una valutazione oggettiva delle caratteristiche del colore in base alla luce che passa attraverso i filtri primari per il rosso, verde e blu. Simula come l'occhio umano percepisce il colore.

Caratteristiche del dispositivo

- *Dimensioni compatte e alta mobilità*
- *Opzione economica per applicazioni semplici*
- *Funzionalità più semplice*

Come funziona

1. *Il campione è illuminato da una fonte di luce interna con un angolo di 45°.*
2. *La luce passa attraverso i filtri tristimolo che rappresentano la quantità di luce rossa, verde e blu riflessa dal campione.*
3. *Le misurazioni del filtro sono quantificate in valori RGB che simulano la sensibilità alla luce dell'occhio umano.*

Applicazioni comuni

- *Semplice riconoscimento del colore*
- *Confronto tra colori e tinte simili*
- *Misurazione della forza del colore*
- *Misurazione della solidità del colore*
- *Controllo qualità del colore*
- *Fonte di riferimento per la determinazione degli standard di colore*
- *Valutazione dei lotti di colore non metamerici*

2.1.2 Spettrofotometro

Uno spettrofotometro è un colorimetro più complesso che considera l'intensità della luce in funzione del colore. In contrasto con il metodo tristimolo di un colorimetro, esegue una misurazione del colore a spettro completo e genera dati di colore che non sono visibili all'occhio umano.

Caratteristiche del dispositivo

- *Modelli da tavolo o portatili - Confronta le nostre unità da tavolo*
- *Soluzione di qualità superiore per requisiti di colore complessi*
- *Più funzionalità*
- *Maggiore precisione grazie alla misurazione del colore a spettro complete*

Come funziona

1. *Una fonte di luce interna impatta sul reticolo di diffrazione, che serve come un prisma che divide la luce in diverse lunghezze d'onda attraverso lo spettro dei colori.*
2. *Mentre il reticolo ruota, solo una lunghezza d'onda della luce raggiunge la fenditura di uscita e interagisce con il campione.*
3. *Il rilevatore misura l'intensità della luce, la trasmittanza e l'assorbimento del campione.*
4. *Lo spettrofotometro visualizza queste informazioni in modo digitale.*

Applicazioni comuni

- *Colorimetria*
- *Formulazione del colore*
- *Monitoraggio dell'accuratezza del colore durante la produzione*
- *Mantenere la coerenza del colore in tutta la catena di fornitura*
- *Rilevamento del metamerismo*
- *Misurazione dell'opacità e della foschia*
- *Controllo qualità del colore*
- *Rilevamento delle impurità*

3 Misurazione dello spessore del film di vernice

Allora perché una misurazione dello spessore del film di vernice?

Il misuratore di spessore della vernice ti fornisce informazioni importanti e può salvarti dal prendere la decisione sbagliata quando acquisti un'auto usata o un veicolo usato.

Un misuratore di spessore del rivestimento è ideale per localizzare i cambiamenti della superficie (ad esempio la vernice) e vi aiuta a rilevare le indicazioni di un possibile danno da incidente e di un nuovo trattamento. Il misuratore di spessore del rivestimento è ideale per il monitoraggio della qualità durante l'anodizzazione, la zincatura, la galvanotecnica, il controllo del materiale nella produzione, l'ispezione in entrata e in uscita, nonché per la misurazione dello strato di vernice / rivestimento laccato, ad esempio nel settore automobilistico.

Localizzazione dei cambiamenti del substrato (fori riempiti/ammaccature riempite) e riverniciatura. Superfici mal riempite e verniciate in modo poco pulito possono causare molto più che semplici difetti ottici.

- *Le sacche di ruggine si sviluppano e portano a ulteriori danni.*
- *Le montagne di riempimento possono indicare un danno accidentale.*

3.1 Riconoscere la vernice iniziale e la successiva applicazione della vernice

- *Valore indicativo approssimativo: fino a 100µm lo strato è troppo sottile a partire da 200µm potrebbe essere stato riempito di nuovo e riverniciato. (Diverso a seconda del produttore)*
- *Inoltre, utilizzare un adeguato misuratore di spessore della vernice (misuratore di spessore del rivestimento) e controllare lo spessore della vernice ogni 30 centimetri intorno al veicolo. Puoi trovare informazioni sui requisiti del dispositivo nel nostro confronto o qui sotto.*
- *Ispezione visiva della vernice per punti opachi, differenze di colore, nasi di vernice, ecc. Questi spesso indicano non solo difetti visivi, ma possono anche essere segni di danni più grandi e non evidenti.*
- *Se ci sono più schegge di pietra e graffi sulle minigonne laterali su un lato dell'auto rispetto all'altro. (Questo è il danno normale della graniglia rotolante, per esempio).*
- *Controllare le dimensioni della fessura sulle porte per verificare che non ci siano deviazioni grossolane.*
- *Confronta l'ultimo rapporto TÜV. Se sono stati notati punti di ruggine e danni, questi punti in particolare possono essere controllati. Se queste aree sono cambiate o non sono più visibili, si consiglia prudenza!*

Una deviazione di circa 200 µm (micrometri) dal valore originale è considerata una superficie riparata.

Per confronto: un capello ha uno spessore di 50µm (0,05 mm).

Qui si fa una distinzione tra gli spessori degli strati:

- *Spessore dello strato obiettivo: spessore dello strato specificato per i singoli rivestimenti o per l'intero sistema al fine di soddisfare i periodi di protezione.*
- *Spessore minimo del film: deve essere mantenuto su ciascuno dei componenti.*

- *Spessore del film secco: questo è lo spessore effettivo del film finale dopo che il rivestimento si è indurito.*
- *Spessore massimo del film: lo spessore massimo del film consentito senza influire sulle proprietà dei singoli rivestimenti o dell'intero sistema di rivestimento.*

3.2 Misurazione dello spessore del film di rivestimento su substrati metallici

La misurazione non distruttiva e tattile dello spessore del rivestimento su substrati metallici può essere approssimativamente divisa in due metodi di misurazione:

- *Misurazione su substrato ferromagnetico, per esempio su ferro o acciaio: il tipo di substrato e la modalità di misurazione associata sono di solito indicati come Fe in breve. Qui vengono impiegati metodi che fanno uso dell'induzione magnetica. Un campo magnetico è generato da un elettromagnete permanente o da un elettromagnete e misurato con un sensore Hall (elettromagnete o magnete permanente possibile) o una bobina secondaria (solo elettromagnete).*
- *Misura su substrati non ferromagnetici o non ferrimagnetici ma elettricamente conduttivi; per esempio, su alluminio, zinco, rame, ottone e certi tipi di acciaio inossidabile: questo tipo di substrato e il modo di misura associato sono designati NFe. Il metodo delle correnti parassite è usato per questi strati.*

Da un lato, si possono determinare rivestimenti di strati o metalli non magnetici ma elettricamente conduttivi come il cromo, lo zinco o lo stagno su materiali di base magnetici come l'acciaio o il ferro (Fe). Inoltre, gli utenti possono anche determinare lo spessore degli strati elettricamente isolanti fatti di anodizzazione o lacca su materiali di base non ferromagnetici ma elettricamente conduttivi come l'alluminio (NFe).

Questi includono, per esempio:

- *Alluminio (per esempio nella costruzione di aerei e nella costruzione di telai e carrozzerie per i produttori di moto e automobili).*
- *Acciaio inossidabile*
- *Rame (per esempio nei sistemi di tubature)*
- *Magnesio*
- *Zinco (per esempio, il rivestimento della zincatura a caldo)*

3.3 Misurazione dello spessore del film di vernice su substrati non metallici come GFK e CFK

3.4 Quali spessori di rivestimento possono essere misurati?

Il rivestimento può essere fatto di molti materiali diversi. Possiamo misurare lo spessore delle seguenti superfici di esempio in modo non distruttivo con i nostri spessimetri di rivestimento:

- *Eloxal (spessore tra circa 8 μm - 20 μm)*
- *Fogli (circa 260 μm)*
- *Rivestimenti galvanici (5 μm - 30 μm)*

- *Rivestimenti anticorrosione (da 120 μm)*
- *Lacche (tra 100 μm - 200 μm di spessore)*
- *PTFE (per esempio noto come rivestimento in Teflon nelle pentole) (circa 100 μm)*
- *Vernici in polvere (fino a 150 μm)*
- *Rivestimenti di smalto (per esempio smalto) (da 500 μm)*

3.5 Procedura di misurazione

Vengono utilizzati diversi metodi di misurazione comuni:

- *Induzione magnetica con elettromagnete e misurazione con bobina secondaria (metodo di misurazione magnetica induttiva) - DIN EN ISO 2178*
- *Induzione magnetica con elettromagnete e misurazione con sensore Hall - DIN EN ISO 2178*
- *Induzione magnetica con magnete permanente e misurazione con sensore Hall - DIN EN ISO 2178*
- *Metodo delle correnti parassite - DIN EN ISO 2360*

3.6 Applicazione corretta

Ogni misuratore di spessore del rivestimento è soggetto a un gran numero di influenze di errore che influenzano la precisione del risultato della misurazione. I fattori di influenza più importanti sono

- *Cambiamenti di temperatura,*
- *Le proprietà del materiale del substrato di base,*
- *La geometria dell'oggetto misurato.*

I misuratori di spessore del rivestimento di alta qualità hanno un'ottima compensazione della temperatura. Nonostante tutto questo, gli utenti dovrebbero sempre controllare la precisione dei risultati quando misurano lo spessore del rivestimento in caso di forti fluttuazioni di temperatura. Questo può essere fatto, per esempio, con un substrato non rivestito (la piastra di riferimento) e uno standard di calibrazione (la pellicola di calibrazione). Se voi come utente trovate deviazioni inaccettabili nella misurazione dello spessore del rivestimento, il dispositivo di misurazione dovrebbe essere regolato.

Nella maggior parte dei casi, le proprietà del materiale del substrato possono essere compensate da una regolazione (spesso chiamata calibrazione). I metodi comuni sono:

- *Regolazione del punto zero: normalizzazione sul substrato non rivestito*
- *Regolazione a punto singolo: regolazione con uno standard di calibrazione di spessore noto*
- *Regolazione multipunto: Regolazione con diversi standard di calibrazione di spessore noto.*

Se la geometria dell'oggetto misurato - per esempio nel caso delle curvature - ha un'influenza sul risultato della misurazione, può essere controllato in un primo passo facendo riferimento alle specifiche del produttore nella scheda tecnica. Nei casi limite o se ci sono dubbi, la precisione del dispositivo deve essere controllata anche con standard di calibrazione sul substrato non rivestito e regolata se necessario.

4 Processo di riparazione della vernice

Solo un piccolo danno, ma un sacco di lavoro.

Non bisogna sottovalutare il processo di riparazione della vernice e procedere con attenzione:

Pulizia e valutazione dei danni.

Rimuovi silicone (a base di solvente/acqua)

Preparatevi a misurare la tonalità della vernice.

- *Pulire e lucidare il punto di misurazione vicino al danno.*
- *Pulire il punto di misura con un detergente delicato e poi lucidarlo con una lucidatrice adatta*
- *La lucidatura a mano non è possibile*
- *Pulire di nuovo con un detergente per silicone prima di misurare*
- *Le superfici pesantemente graffiate e soggette alle intemperie dovrebbero essere levigate con carta vetrata P 3000 (Trizact, Abralon 3000-4000) prima della lucidatura*

Smerigliatura dell'area danneggiata

*Smerigliatura dell'area danneggiata
asciutto con P180 -P320*

*Grande area della zona di transizione asciutto
levigatura fine con P400*

Pulizia: prima dell'applicazione della spatola

Applicazione del filler

Stucco morbido

*Importante: dopo la levigatura, lo stucco deve essere lasciato solo su un substrato nudo.
substrato*

Detergente per la pulizia del silicone:

Applicazione del filler solo su substrato nudo

Quando si carteggia, assicurarsi che non si salti la grana 100!

Levigatura a stucco

Levigatura a secco dello stucco con eccentrico e P180 - P320.

Levigatura fine a secco della zona di transizione su una vasta area con P400.

Pulizia: Prima di applicare il primer.

Applicazione del primer

Tempo di appassimento (bomboletta spray) 10 -15 min. 20°C

Applicazione di 1K Filler Primer in 1 -2 mani a spruzzo

Applicazione Filler

Tempo di spegnimento intermedio 8 min. 20°C

Tempo di spegnimento finale 10 min. 20°C

Applicazione dello stucco in 1 -3 strati

Asciugatura Filler

Asciugatura IR:

2 min. 50% e 8 min. 100%

Oppure

Essiccazione in forno

30 min. 60°C

Asciugatura notturna

Levigatura a stucco

Applicazione del nero di controllo

Levigatura a secco con P400 ed eccentrico

Angoli e bordi: Uso di un supporto morbido e di tamponi per evitare la levigatura per evitare.

Pretrattamento dell'area di verniciatura

Trattare accuratamente l'intera area di verniciatura con un abrasivo adatto, ad esempio Scotch Brite grigio/oro, Abralon 2000, Abranet 2500 o TrizactPrep 1000.

Suggerimento:

Una levigatura eccentrica lascia una superficie fine e omogenea.

Pulizia:

Pulire di nuovo prima di mascherare.

Pretrattamento e pulizia

Soffiare con aria compressa con l'aiuto di un panno per legare la polvere

Una pulizia accurata è necessaria prima di applicare la vernice a base d'acqua

Applicazione dello strato di base

Applicazione in 1,5 passate di spruzzatura (1 passata di lavoro) Vernice di base all'acqua

Importante:

La base a base d'acqua dovrebbe essere applicata con un angolo diagonale, se possibile, per evitare l'indesiderato effetto chiaro/scuro (barra grigia).

Tempo di spegnimento finale: 15-25 min. 20°C

Applicazione della vernice trasparente

Applicazione di VOC

Vernice trasparente in 1,5 mani (1 mano)

Livellamento della zona di sovrapposizione con Smart Blendplus.

Tempo di spegnimento finale: 5 -10 min. 20°C

Asciugatura in forno: 30 min. 60°C temperatura dell'oggetto

Finitura

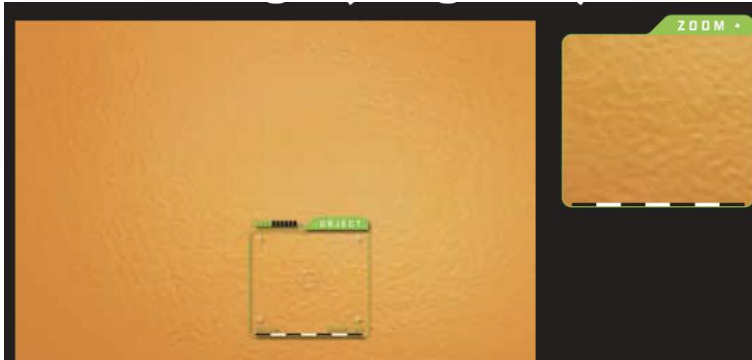
Rimozione delle particelle di polvere, se necessario

Consiglio: l'auto deve essere lavata prima di consegnarla al cliente.

5 Difetti di verniciatura

Danni tipici alla vernice nelle auto d'epoca

5.1 Disturbi progressivi (pelle a buccia d'arancia)



5.1.1 Cause

- *Deviazioni nella pressione di spruzzatura, nella viscosità di spruzzatura, nella tecnica di spruzzatura o nella temperatura di lavorazione*
- *Combinazione di solventi inadeguata*
- *Substrato sfregiato*
- *Pistola a spruzzo non adatta (ugello)*
- *Temperatura troppo alta*
- *Applicazione di materiale troppo alto*

5.1.2 Evitare

- *Osservare le istruzioni di lavorazione nella scheda tecnica*
- *Pretrattamento adeguato del substrato*
- *Pistola a spruzzo adatta (ugello)*
- *Utilizzare il diluente prescritto*
- *Evitare l'applicazione a temperature troppo elevate*

5.1.3 Soluzione

Sabbia e lucidatura, nel peggiore dei casi sabbia e vernice di nuovo

5.2 Opacizzazione/lucentezza



5.2.1 Cause

- *Eccessivo spessore dello strato/umidità*
- *-Il substrato può essere dissolto*
- *L'errore di polimerizzazione o l'indurente aveva già reagito con l'umidità*
- *Diluizione sbagliata*
- *Alimentazione d'aria fresca insufficiente*
- *Asciugatura interrotta*
- *Vernice trasparente applicata troppo rapidamente*
- *Lavorato troppo presto con lo smalto sbagliato*

5.2.2 Evitare

- *Osservare le istruzioni di lavorazione nella scheda tecnica*
- *Chiudere il contenitore del catalizzatore*
- *Assicurare una sufficiente fornitura di aria fresca durante l'asciugatura.*
- *Non interrompere l'asciugatura forzata*

5.2.3 Soluzione

Carteggiare, lucidare, smerigliare, riverniciare

5.3 Sbiadimento / cambiamento di colore



5.3.1 Cause

- *Esposizione ai raggi UV di alcuni pigmenti di colore del rivestimento*
- *Rivestimenti inferiori con poca o nessuna protezione UV*

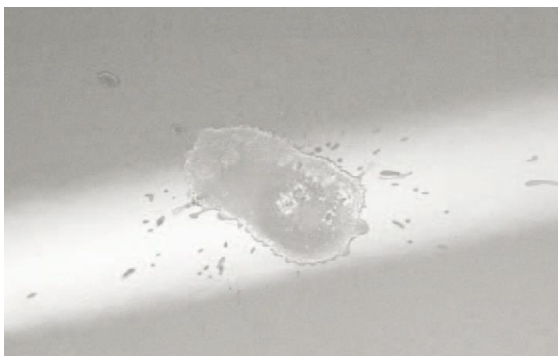
5.3.2 Evitare

Protezione con l'applicazione regolare di lucidatura a cera

5.3.3 Soluzione

- *Può essere parzialmente eliminato mediante lucidatura a macchina con pasta abrasiva fine*
- *Evitare una lucidatura eccessiva; può essere controllato con un misuratore di spessore del film*
- *Riverniciare se necessario*

5.4 Escrementi di uccelli



5.4.1 Cause

L'acido contenuto negli escrementi degli uccelli può penetrare nella pellicola di vernice e causare vari tipi di danni che vanno dalle macchie leggere agli effetti sul rivestimento di zinco.

5.4.2 Evitare

- *- Rimuovere gli escrementi degli uccelli il più presto possibile*
- *- Proteggere regolarmente la vernice con un lucidante a cera di alta qualità*
- *- Evitare di parcheggiare sotto gli alberi*

5.4.3 Soluzione

- Coprire con un tovagliolo di carta umido e lasciare agire per qualche minuto
- Rimuovere la carta e pulire gli escrementi degli uccelli, lasciare asciugare
- Le macchie possono essere rimosse lucidando l'area interessata; in caso di danni più gravi alla vernice, carteggiare e ricostruire la vernice
-

5.5 Ruggine



5.5.1 Cause

- Infiltrazione di umidità dovuta a crepe nella pellicola di vernice
- Metallo nudo esposto
- Il clima e il tempo influenzano l'estensione del danno da ruggine

5.5.2 Evitare

- Lavaggio frequente e applicazione di cera lucidante, soprattutto in inverno
- Riverniciare immediatamente le superfici di vernice rotte per evitare danni da ruggine

5.5.3 Soluzione

- Carteggiare le aree di vernice colpite, sabbare le aree fortemente colpite
- Trattare con acido neutralizzante
- Riverniciare con un sistema di verniciatura approvato

5.6 Danni causati dall'autolavaggio



5.6.1 Cause

spazzole danneggiate o sporche nei sistemi di lavaggio automatico

5.6.2 Evitare

Evitare i sistemi di lavaggio automatico

5.6.3 Soluzione

- *I graffi possono essere rimossi mediante lucidatura a macchina con pasta abrasiva fine*
- *Evitare una lucidatura eccessiva; può essere controllata con un misuratore di spessore del rivestimento.*

5.7 5.7 Danni da schegge di pietra

5.7.1 Cause

- *Danneggiamento della vernice a causa delle pietre che si sollevano*
- *Può portare a danni da ruggine in casi estremi*

5.7.2 Evitare

- *Coprire le aree a rischio con un foglio di plastica*
- *I paraspruzzi possono ridurre i danni nella zona vicina al terreno*
- *Utilizzare i sistemi di verniciatura raccomandati dal produttore del veicolo (vedi Sistemi di omologazione)*
-

5.7.3 Soluzione

- *Le aree molto piccole possono essere riparate con un leggero ritocco, ma devono essere protette con il trasparente.*
- *Riparazione corretta dei danni possibile solo con una verniciatura aggiuntiva o una verniciatura completa*