

## VERNICIANTI IDROSOLUBILI PER MANUFATTI PLASTICI INDUSTRIALI

di  
 Giorgio Lazzarini  
 Tecnocolor - Trezzano S/N - MI

### Aspetto superficiale dei plastici industriali da verniciare con idrosolubili

I particolari plastici soggetti a successiva verniciatura debbono essere progettati, fin dall'inizio, con criteri che tengano conto delle loro esigenze specifiche. Il progetto deve essere finalizzato alla verniciatura. Lo studio del manufatto deve comportare le seguenti analisi:

- Progettazione manufatto
- progettazione attrezzature
- Tecnologia di stampaggio
- tecnologia di verniciatura

L'acciaio, scelto per realizzare i punzoni e le matrici degli stampi destinati a produrre manufatti plastici da verniciare, deve avere elevata purezza. Occorre prevedere una accurata lucidatura del metallo impiegando tele di bassa granulometria e paste abrasive.

### Preparazione delle superfici per le verniciature con idrosolubili

Deve essere considerata in un doppio ordine di interventi:

1) l'adesione del verniciante sulla plastica che dipende in gran parte da fattori fisico chimici quali le forze intermolecolari. I metodi



L'autore (il terzo da sinistra) al tavolo dei relatori durante il convegno Hydroplast

usati per aumentare la polarità delle superfici sono:

- fiammatura
- effetto corona
- ossidazione chimica con Cr O<sub>3</sub> o attacco con acidi forti

- pretrattamento fondo attivo UV.

2) sgrassaggio dei pezzi per favorire l'adesione della mano successiva pulendoli da:

- residui distaccanti
- impronte
- unto
- polvere.

In questo caso si impiegano:

- solventi clorurati (tricloroetano) o fluorurati (Freon TF)

- sgrassanti acquosi alcalini a 70-80°C e risciacquo con acqua demineralizzata e successiva asciugatura.

### Adesione dei vernicianti idrodiluibili sui tecnopolimeri

Il più importante fattore da considerare è la "bagnabilità".

- **Bagnabilità.** Le adesioni imperfette sono quasi sem-

pre dovute alla inabilità del verniciante a bagnare sufficientemente il supporto.

La maggior parte dei prodotti aderiscono al supporto tramite l'azione dei legami secondari. L'adesione degli idrodiluibili alle materie plastiche può essere potenziata con l'impiego di idonei additivi i quali, opportunamente selezionati, reagiscono con entrambi i gruppi funzionali delle resine di base e della plastica aumentando la tensione interfacciale o incrementando la bagnabilità.

L'adesione è anche influenzata dalla temperatura di essiccazione. Con essiccazione forzata lo sviluppo dell'adesione è molto rapido e, spesso, assai migliore che a temperatura ambiente. L'adesione comunque è una proprietà intrinseca che il prodotto idrodiluibile deve avere.

Altre proprietà quali la durezza, la resistenza all'acqua e la resistenza ad agenti chimici sono necessari per superare vari capitolati.

- **Durezza.** È una proprietà che accomuna i concetti di deformazione, resistenza alla scalfittura e resistenza alla penetrazione. Le resine disperdibili in acqua pos-

sono essere formulate con differenti gradi di durezza. La durezza dei film di vernicianti all'acqua è condizionata da quantità e tipo di pigmento, quantità e tipo di plastificanti e di coalescenti adatti alla filmazione del prodotto verniciante.

- **Resistenza all'acqua.** Sono disponibili sul mercato resine all'acqua capaci di superare i capitolati relativi alle resistenze all'acqua.

- **Resistenze chimiche.** Le nuove generazioni di resine acriliche e di dispersioni uretaniche offrono buone resistenze chimiche e ai solventi. Un ulteriore aumento delle resistenze chimiche si può avere reticolando i sistemi all'acqua con composti polifunzionali che reticolano i gruppi acidi della resina idrodispersa.

Purtroppo, però, questi "crosslinking" devono essere miscelati al prodotto finito al momento dell'uso e con opportuni accorgimenti. La ricerca è tesa ad ottenere che la sola essiccazione fisica delle emulsioni acriliche - dispersioni uretaniche porti le pellicole ai livelli di resistenza ora ottenibili solo con l'introduzione dei "crosslinking".

### Ragioni funzionali per

## verniciare i plastici

Tralasciando gli scopi decorativi per i quali a volte si verniciano i plastici, per i manufatti industriali sono importanti le ragioni funzionali qui di seguito elencate:

- protezione contro l'aggressione chimica
- resistenza alle intemperie (UV - IR - umidità - condensa)
- protezioni meccaniche (abrasione, resistenza all'usura)
- rendere conduttori i plastici
- rendere antistatici o autoestinguenti i materiali plastici
- protezione contro la migrazione dei plastificanti
- primer di adesione.

## Leganti degli idrodiluibili per la verniciatura della plastica nell'industria

I prodotti vernicianti idrodiluibili impiegati per la verniciatura di parti in plastica dei manufatti industriali e anche per parti interne ed esterne di auto, parti interne di aerei, di mobili e altro sono basati sui leganti acrilici in emulsione, su dispersioni uretaniche o su miscele di entrambe queste resine.

Importantissima la scelta dell'emulsione che, in alcuni casi, risulta da sola adatta per superare le richieste norme di capitolato.

In altri casi è necessaria la combinazione acrilica-uretanica per avere, insieme, differenti proprietà. Con queste combinazioni si raggiungono ottime prestazioni: eccellente durata all'esterno, buone resistenze meccaniche, buone resistenze chimiche pur non richiedendo ta-



Vista generale del pubblico durante la relazione di Lazzarini

li sistemi alte temperature di polimerizzazione.

## Requisiti essenziali delle verniciature sui corpi della componentistica elettronica

Per computer, macchine da scrivere, strumenti musicali, elettronici, macchine da cucire essi sono:

- resistenza alle macchie dei solventi (toluolo, alcole)
  - resistenza alle macchie chimiche (grassi, caffè, sudore, solvente dello smalto per le unghie)
  - elevata resistenza all'usura (misurata con taber abrasion)
  - durezza, flessibilità, adesione, impatto
  - resistenza ai cicli termici
  - resistenza all'umidità.
- La verniciatura degli involucri, nella componentistica, con supporto in tecnopolimero (soprattutto schiume strutturali) è più diffusa in USA che in Europa. Si osserva però, ora, una chiara tendenza verso l'uso dei vernicianti idrodiluibili anche in Inghilterra, Francia, Benelux e Germania.

## Requisiti essenziali delle verniciature degli

## equipaggiamenti audio-video-HF.

Il materiale impiegato, come supporto, è quasi sempre il PS compatto, e i requisiti essenziali della verniciatura sono:

- adesione e resistenza al graffio
- resistenza allo sfregamento a secco e con alcole etilico
- resistenza alla traspirazione
- resistenza alla crema per le mani (questo è uno dei test più critici se provata a 70°C)
- test climatici.

Per gli equipaggiamenti audio-video e high-fi i colori più usati sono i metallizzati che si ottengono introducendo nello smalto idrodiluibile delle paste d'alluminio all'acqua, specialmente formulate per non gassare in ambiente acquoso.

Queste paste contengono uno stabilizzante per proteggere le particelle di metallo e un bagnante per aiutare la dispersione del pigmento in acqua. La reazione acqua-alluminio è comunque molto complessa. Si sono già ottenuti ottimi risultati di stabilità in formulati metallizzati idrosolubili anche se si sono dovute superare difficoltà di stoccaggio delle vernici.

## Vernici conduttrici

## all'acqua e quelle per la metallizzazione sottovuoto

Queste sono due problematiche che i vernicianti idrodiluibili devono affrontare al più presto:

□ diamo per scontata la conoscenza delle interferenze elettromagnetiche EMI e delle scariche elettrostatiche ESD. Una soluzione è quella di applicare all'interno o all'esterno dell'involucro plastico per computer, macchine per ufficio, televisori, un rivestimento conduttivo. Sono già presenti, sul mercato americano, vernicianti conduttivi idrodiluibili, per i quali la pigmentazione è quella tradizionale del nichel. Il rivestimento, con essi ottenuto, presenta caratteristiche di alta stabilità e buona aderenza al supporto.

Sull'argomento delle vernici conduttrici idrodiluibili vorrei anche soffermarmi su quanto pubblicato da Leonardo Zelaschi nella sua rubrica su Verniciatura Industriale (236, dicembre 1987): "Paraboloidi per le antenne TV via satellite" e precisamente: "con la nuova vernice conduttiva di terza generazione, ove il legante è formato da una resina idrodiluibile e l'elemento conduttivo è costituito da microsfere ceramiche vuote rivestite in argento, i paraboloidi in termoplastico o in termoindurente faranno il loro ingresso sul mercato non appena i satelliti europei consentiranno la ricezione dei programmi"

□ per quanto attiene alla

"metallizzazione sotto vuoto" occorre precisare che i problemi concernenti i prodotti vernicianti impiegati sia come "base" sia, soprattutto, come "rivestimento finale" sono molto complicati.

Mi limito a precisare che anche in questo settore sono in corso sviluppi tecnologici concernenti i vernicianti idrodiluibili e in un futuro assai prossimo ne vedremo l'inizio dell'impiego su scala industriale.

## **Impianti e apparecchiature**

Non si può ancora dire molto su questi argomenti dato che in Italia non risultano ancora funzionanti impianti concepiti particolarmente per la verniciatura con idrodiluibili, e per i quali sia stato studiato un adatto "lay-out" (costi di manutenzione e rendimento dell'impianto).

È chiaro che l'evaporazione dell'acqua durante le fasi di appassimento ed essiccazione provocherà dei fenomeni di corrosione se l'impiantistica non è realizzata con adatti materiali.

Le apparecchiature per lo spruzzo degli idrodiluibili basati su idrodispersioni dovranno essere adattate o concepite ex novo per consentire un lavoro continuo, senza dover ricorrere ad interruzioni della linea per saltuarie ma inesorabilmente necessarie pulizie degli ugelli.

Sono in prova apparecchiature elettrostatiche particolari e i primi risultati sono buoni.

## **Conclusioni**

Le tendenze ideali della verniciatura dei tecnopolimeri, ampiamente discusse in passato per i vernicianti a solvente, restano valide anche per gli idrodiluibili:

- eliminare le primerizzazioni e forse i pretrattamenti (corre voce che siano già commercializzati compound polipropilenici che possono essere verniciati direttamente con prodotti idrodiluibili senza alcuna preparazione preliminare)

- abbreviare i tempi di essiccazione con radiazioni (UV, microonde o raggi infrarossi)

- aumentare le prestazioni e le resistenze migliorando i sistemi di reticolazione.

Aumenterà l'impiego dei tecnopolimeri nell'industria e con essi l'impiego di prodotti vernicianti per materie plastiche. Gli idrodiluibili sono veramente una realtà e troveranno, in questo settore, largo impiego.

Come sempre, occorreranno più che mai interazioni continue fra produttore di idrodiluibili, fabbricanti di leganti, consumatori, impiantisti e apparecchiaturisti, scopo del lavoro di aggregazione del VEMP.