

# SVERNICIATURA MECCANICA A SECCO

di

Roberto Margutti

Promeco Engineering - Cernusco Sul Naviglio (MI)

## INTRODUZIONE AL METODO

L'argomento di questa trattazione verte sull'asportazione di uno strato allo stato solido costituito da un prodotto polimerizzato o essiccato dal supporto.

La metodologia che andremo a descrivere può essere però estesa oltre che all'asportazione di vernice, anche all'asportazione di altri prodotti utilizzati per i più svariati scopi, come il teflon, il rilsan e altri meno noti.

Il metodo consiste nell'azione meccanica costituita dall'impatto di un granello di una sostanza vegetale, sintetica o metallica, che grazie alle sue caratteristiche cinematiche (velocità), geometriche (forma sferica o angolosa), fisiche (massa e durezza), determina prima l'incisione e poi l'asportazione dello strato di vernice o altri prodotti dal metallo base.

Queste sostanze che vengono proiettate sono definite abrasivi.

Ci sono svariati tipi di abrasivi adottati per la sverniciatura; essi si possono suddividere in due grosse famiglie: pesanti e leggeri (dia 1).

### **Pesanti**

- graniglie metalliche in acciaio o ghisa (20 ÷ 60 HRC)
- fili trafilati e tagliati

### **Leggeri**

Si suddividono in vegetali e sintetici

### **Vegetali**

- gusci di noce macinati
- noccioli di albicocca o pesca macinati
- amido MOHS 2,5

### **Sintetici**

- corindone (ossido di alluminio) 80 HRC
- ceramica (zirconio + silice amorfa) 65 HRC
- plastica (policarbonato o nylon) MOHS 3 ÷ 3,5.

La tecnologia di cui disponia-

mo è quella così definita "della sabbatura" in senso lato.

Infatti quella che generalmente si definisce sabbatura, cioè la tradizionale tecnologia di proiezione di sabbia, è ormai entrata nel gergo comune anche per le metodologie più sofisticate che si sono in questo secolo affermate.

Si utilizza in genere ancora il termine sabbatura in tutti i casi in cui oltre alla sabbia si proiettano, con l'ausilio dell'aria compressa, degli abrasivi leggeri; ciò nonostante in alcuni casi si fa ricorso ad altre definizioni, per esempio con le microsferiche di vetro si parla di pallinatura, con il corindone di corindonatura.

In tutti i casi in cui si proietta graniglia metallica si parla di granigliatura, sia che quest'ultima venga proiettata con aria compressa o con turbina.

Rimanendo nell'ambito della tecnologia utilizzata vale la pena dedicare un istante alla descrizione dei tre metodi di

proiezione a nostra disposizione.

Nella diapositiva 2 si rappresenta il metodo di proiezione dell'abrasivo per mezzo di un sistema così definito ad aria compressa in aspirazione.

Nella diapositiva 3 si rappresenta il metodo di proiezione dell'abrasivo per mezzo di un sistema così definito ad aria compressa in pressione.

Nella diapositiva 4 si rappresenta il metodo di proiezione dell'abrasivo per mezzo di un sistema così definito a turbina.

Per quanto riguarda il metodo di proiezione con aria compressa, risulta evidente che con il sistema in aspirazione, non tutta l'energia disponibile viene messa a disposizione del granello di abrasivo.

Prove pratiche hanno dimostrato che la velocità e i quantitativi di abrasivo lanciato sono inferiori.

In pressione la velocità è di circa  $100 \div 110$  m/sec, in aspirazione la velocità è 60 m/sec.

Ciò comporta una perdita complessiva in termini di energia cinetica del  $70 \div 80\%$  circa.

Inoltre oltre un certo limite di dimensione e di peso dell'abrasivo non si può uti-

lizzare il metodo in aspirazione.

Con la turbina si proietta solo abrasivo pesante ad una velocità di  $60 \div 70$  m/sec.

In termini di energia specifica (Joule/kg) sulla superficie del pezzo si può confrontare il metodo ad aria compressa in pressione con il metodo a turbina.

Senza voler entrare nel merito strettamente quantitativo, il grafico della dia 5 dimostra bene il confronto tra i due metodi.

Le velocità di partenza sono diverse da quelle di arrivo sul pezzo, e questo fenomeno è più sensibile con il metodo ad aria compressa in pressione dove i grani sono frenati da un cuscinio d'aria.

Con abrasivo fine, l'attrito del granello con l'aria è limitato, quindi il metodo ad aria compressa in pressione ne risulta molto avvantaggiato per la sua maggior velocità  $100 \div 110$  m/sec contro  $60 \div 70$  m/sec della turbina (incidenza della velocità è di tipo quadratico).

Man mano che l'abrasivo si ingrossa, l'effetto dell'attrito con l'aria si sente di più al punto da ridurre la velocità del grano di abrasivo lanciato col metodo in pressione nella

zona di impatto a velocità inferiori a quelle della turbina.

La formula della resistenza del grano di abrasivo nell'aria mostra che questa aumenta con il quadrato della velocità.

Il confronto fatto è di tipo specifico perchè andiamo ad analizzare l'energia per unità di peso di abrasivo lanciato.

Va poi detto che con la turbina si lancia una quantità di abrasivo per unità di tempo superiore a quella lanciata col metodo ad aria compressa in pressione.

Diamo un esempio con una turbina avente  $\varnothing 360$  mm e potenza 10 HP di motore, si proiettano circa  $70 \div 80$  kg/min di abrasivo.

Con la stessa potenza si può generare con un compressore circa 1200 l/min di aria compressa a  $7 \text{ kg/cm}^2$ .

Questo significa che posso alimentare un ugello avente  $\varnothing 5$  mm che può proiettare circa  $6 \div 7$  kg/min di abrasivo pesante (dia 6).

A grandi linee si può concludere che per abrasivi di media dimensione a parità di potenza disponibile, con la turbina si ha una resa 10 volte superiore.

Questa premessa è importante per meglio addentrarci nel vivo dell'argomento in ogget-

to.

## **OPERAZIONE DA ESEGUIRE**

### **Sverniciatura - può essere selettiva o totale (dia 7)**

La sverniciatura selettiva trova applicazioni prevalentemente nel settore aeronautico dove può esistere la necessità di cambiare semplicemente una scritta o un colore, lasciando al loro posto gli strati protettivi di fondo.

La sverniciatura totale trova applicazione nei seguenti casi:

- preparazione alla riverniciatura (aeromobili, carrozze ferroviarie, containers...)

- ripristino delle condizioni di funzionalità (bilancelle e skids di impianti di verniciatura)

- recupero di pezzi.

Casi di pezzi aventi difetti di verniciatura per i quali un secondo strato di verniciatura non risolverebbe il problema

- sverniciatura di pezzi prima della loro rifusione (al fine di prevenire l'inquinamento del bagno di fusione).

### **Eliminazione dei rivestimenti speciali**

Ci riferiamo a questo proposito alla eliminazione del teflon da supporti di svariata natura.

Uno dei settori particolarmente toccati da questa tecnologia è quello dell'industria alimentare dove ci si deve confrontare con il ripristino degli strati invecchiati di teflon delle teglie o formelle di vario tipo.

## **REGOLA GENERALE**

Nella sverniciatura un aspetto di primaria importanza da tenere quindi ben presente è quello del rispetto del metallo base.

In altri termini l'intervento del mezzo sverniciante deve essere in grado d'essere efficace e aggressivo nei riguardi della vernice, e delicato e innocuo nei riguardi del metallo base.

In questa ottica, la sverniciatura meccanica si può inserire a due livelli:

- metodo autonomo di sverniciatura (azione abrasiva)

- metodo di sverniciatura in supporto e a completamento di altri metodi (azione dinamica).

Nel primo caso la riuscita del metodo è dipendente da diversi fattori:

- tipo di vernice da asportare  
- tipo di abrasivo utilizzato  
- energia conferita all'abrasivo.

L'ideale per la riuscita è che la vernice sia di tipo liquido,

l'abrasivo angoloso di durezza variabile a seconda del tipo di supporto e il mezzo di proiezione sia il sistema ad aria compressa in pressione con pressione variabile a seconda del tipo di abrasivo, in genere  $6 \text{ kg/cm}^2$  per corindone e  $2 \div 4 \text{ kg/cm}^2$  per abrasivi meno duri, esempio media plastico o amido.

In questo primo caso rientra anche l'asportazione di rivestimenti come il teflon o il rilsan.

Nel secondo caso la riuscita del metodo è più legata all'efficacia del pre-trattamento che può fare ricorso al caldo e al freddo.

Si può in altri termini perseguire l'obiettivo del determinazione delle caratteristiche fisiche dello strato di vernice per cottura in forni, oppure per raffreddamento a temperatura bassissima con immersione in azoto liquido ( $-169^\circ\text{C}$ ).

In quest'ultimo caso l'utilizzo di distaccanti come sub-strato di verniciatura, può dare un ulteriore contributo alla facilitazione dell'operatore successiva di pulitura.

Dopo il ricorso al metodo termico o criogenico la sverniciatura meccanica ha prevalentemente una azione di scuotimento del pezzo per fa-

vorire il distacco completo della vernice che si presenta sotto forma di scaglie già parzialmente distaccate.

E' ovvio che in questi casi l'abrasivo deve essere metallico, sferico di dimensione variabile da 0,8 a 2 mm, e il metodo di lancio mediante turbina poichè è più importante investire il pezzo con grossa quantità di abrasivo con energia non molto elevata per non intaccare il metallo base.

Le grosse portate di abrasivo (per esempio 3 turbine da 10 HP possono lanciare  $\approx$  250 kg/min di abrasivo) consentono una drastica riduzione dei tempi di ciclo.

Le turbine possono essere a velocità variabile per meglio dosare il grado di scuotimento dei pezzi.

I pezzi vengono introdotti nella macchina granigliatrice appesi a dei ganci.

Abbiamo quindi individuato che le metodologie adottabili per la sverniciatura meccanica possono essere due (vedi dia 8):

- sabbatura ad aria compressa in pressione
- granigliatura a turbina.

Diamo alcuni esempi di applicazioni nelle seguenti fotografie.

Nella diapositiva 9: tunnel di

sverniciatura della lunghezza di  $\approx$  3 m dotato di 4 ugelli in pressione e di rulliera di passaggio con passo dei rulli 150 mm.

Questa macchina viene utilizzata per la sverniciatura non distruttiva di ruote in lega leggera.

La sverniciatura si propone di asportare due strati di vernice a solvente e uno di fondo a polveri.

Abrasivo utilizzato - corindone.

Tempi di sverniciatura 5 min a ruota.

Nella diapositiva 10: macchina a circuito chiuso in pressione, viene utilizzata in aeronautica e nel settore automobilistico laddove si debba operare in maniera localizzata senza disperdere nell'ambiente sia l'abrasivo utilizzato che la polvere e le particelle di vernice che vengono rimosse.

Nella diapositiva 11 è rappresentata in sezione lo schema della testa sabbante della macchina a circuito chiuso.

Gli abrasivi utilizzabili sono sia quelli leggeri che quelli pesanti.

Un'estensione di questo principio di funzionamento, su più ampia scala, lo vedremo nel capitolo di approfondimento "Technostrip".

Nella diapositiva 12 è rappresentata una macchina granigliatrice a turbina che può essere utilizzata sia autonomamente che accoppiata ad una vasca contenente azoto liquido.

Si tratta di una macchina a tre turbine  $\varnothing$  360 mm mosse da motori elettrici da 10 HP.

I pezzi da sverniciare vengono introdotti mediante un gancio che oltre che ruotare sotto l'azione delle turbine trasla con moto alternativo su una corsa di 400 mm, in modo da esporre tutte le superfici dei pezzi da ripulire.

Graniglia utilizzata, sfere di acciaio diametro 2 mm.

La macchina è poi dotata di un setaccio rotante e di un separatore a doppio stadio in grado di dividere la graniglia dalle particelle di vernice che si staccano sotto forma di scaglie più o meno grosse.

Un filtro a maniche completa poi la fornitura.

Si fa ricorso al filtro a maniche poichè per questa applicazione il filtro a cartucce si intaserebbe rapidamente.

## TECHNOSTRIP

Nell'ambito della sverniciatura meccanica, abbiamo voluto dedicare un capitolo specifico a questa procedura che è stata