

# SISTEMI CRIOGENICI DI SVERNICIATURA E PULIZIA INDUSTRIALE MEDIANTE ANIDRIDE CARBONICA SOLIDA

di  
Attilio Bernasconi

I problemi di sverniciatura e pulizia industriale sono affrontati, ad oggi, con metodi tradizionali, quali: granigliatura meccanica, svernicianti chimici, idrolavaggio ad alta pressione, forni pirolitici, letti fluidi di silice, criosverniciatura ad azoto liquido, ecc.

I processi di granigliatura criogenica a CO<sub>2</sub> si propongono come metodo alternativo, a basso impatto ambientale, per prolungare la vita dei supporti e per ridurre i costi del trattamento e dello smaltimento dei residui di lavorazione, garantendo una assoluta sicurezza dell'ambiente di lavoro e dell'operatore.

I sistemi di granigliatura criogenica agiscono proiettando i pellets di ghiaccio carbonico sulla superficie da trattare, asportando sporcizia, residui

di verniciatura, pellicole, olii e grassi, ecc. senza abrasione del supporto. I pellets sublimano immediatamente nell'atmosfera, sotto forma di anidride carbonica gassosa (CO<sub>2</sub>).

Questo gas, componente naturale dell'aria, largamente usato nell'industria, in particolare modo in quella alimentare, è caratterizzato da alcune particolarità: è un gas secco, non infiammabile, non conduttivo, antibatterico, inoffensivo per tutti gli organi meccanici e gli apparati elettrici e ha un TLV di 5000 ppm.

L'azione è basata sulla combinazione di tre fattori, che possono essere regolati separatamente:

1. la velocità di impatto dei pellets (energia cinetica)
2. la portata del flusso dei pellets

lets

3. lo shock termico generato

La bassa temperatura dei pellets di CO<sub>2</sub> (che è una costante a - 78,5 °C), di per sé non produce alcun effetto sverniciante o pulente, se non vengono opportunamente dosate l'energia cinetica e la quantità di pellets proiettati.

## ALCUNI CAMPI DI UTILIZZO DI GRANIGLIATURA CRIOGENICA CON PELLETS DI CO<sub>2</sub>

Non è pensabile che i sistemi di granigliatura criogenica a CO<sub>2</sub> possano sostituire, in modo generalizzato, i sistemi tradizionali attualmente utilizzati.

Vi sono ambiti o applicazioni in cui questi sistemi hanno trovato forti consensi e sono

## **I VANTAGGI DEI SISTEMI DI GRANIGLIATURA CRIOGENICA**

### **Non inquinanti**

- meno residui, rispetto a qualunque altro metodo tradizionale: non restano da smaltire che i residui rimossi dalla matrice, che si presenteranno come residui secchi. Non si produce nessuna scoria dai granuli di CO<sub>2</sub> che sia nociva per la salute umana o per l'ambiente

- i pellets sublimano nell'atmosfera, sotto forma di anidride carbonica gassosa che, in quanto composto naturale dell'aria, non crea alcun problema collaterale, fatte salve le elementari misure di prevenzione e sicurezza.

### **Trattamento "delicato" delle superfici**

- i pellets di ghiaccio carbonico hanno una durezza di circa 2 sulla scala MOHS. Materiali delicati, come le leghe di al-

luminio, di scarsa durezza, o i materiali compositi a base epossidica, poliuretana o poliestere, rinforzati o meno con fibre, possono essere trattati senza danno per le superfici.

### **Riduzione dei costi**

- l'effetto di shock termico su superfici calde riduce i tempi del trattamento, con conseguente aumento della produttività

- i pellets sublimano nell'atmosfera; vengono perciò eliminati i costi ed i problemi per lo smaltimento o per il riciclaggio degli agenti usati per il trattamento

- lo smaltimento dei residui è limitato alle scorie di materiale asportato.

### **Aumento della produttività**

- utilizzati manualmente o installati ed integrati su linee di produzione completamente automatizzate, sono particolarmente indicati per interventi a bordo macchina, anche su superfici molto calde, ed eli-

minano i tempi d'arresto dell'impianto dovuti allo smontaggio degli stampi o al prelievo dei pezzi per la pulizia.

I tempi vengono ridotti sensibilmente, con conseguente risparmio sui costi di mano d'opera o sugli altri costi supplementari.

### **Aumento della durata della vita delle superfici trattate**

- il ghiaccio carbonico è un mezzo a coesione debole, i pellets si frantumano, urtando contro la superficie, ragion per cui, rispetto ai metodi di granigliatura tradizionali, non determinano abrasione ed usura delle superfici trattate, degli impianti e dei loro componenti

- consentono di poter effettuare la sverniciatura e/o pulizia delle superfici da trattare per un numero illimitato di volte, o ad intervalli più brevi, prolungando la durata della loro vita.

stati recepiti come standard.

Nel settore aerospaziale, per esempio, campo per il quale sono stati, inizialmente, concepiti e progettati, oggi i sistemi di granigliatura criogenica a CO<sub>2</sub> sono approvati per le operazioni di sverniciatura e vengono imposti come standard dai più importanti produttori di aeromobili (Mc Donnell Douglas - Boeing - Lockheed).

Più in generale il sistema dimostra la propria validità laddove l'utente ravvisa le seguenti esigenze:

- le operazioni di sverniciatura e/o pulizia richiedono costi, diretti e indiretti, molto elevati. Ad esempio in verniciatura per la pulizia della catena e dei cuscinetti dei trasportatori aerei degli impianti di verniciatura stessi; per la pulizia completa delle cabine di verniciatura per vernici liquide, per tutti i manufatti di grandi dimensioni che non possono essere trattati con altri metodi a esclusione della sabbiatura, che però genera grandi quantità di materiale da smaltire. (Es. ponti, strutture metalliche, navi, interno di serbatoi, stive, centrali elettriche, nonché monumenti, facciate di palazzi ecc.).

Poter pulire, a bordo macchi-

na, senza smontaggio, uno stampo caldo, con risultati migliori, e poter riprendere la produzione in tempi infinitamente più brevi risulta, indubbiamente, molto vantaggioso nel settore dello stampaggio gomme e materie plastiche o nelle fonderie

- la superficie da trattare è delicata e non può essere sottoposta a trattamenti abrasivi, ad esempio sverniciare manufatti in vetro, pulire pezzi meccanici di precisione, (aeronautica), rimuovere strati protettivi su circuiti stampati in automatico o sverniciare in loco insegne, strutture in alluminio, graffiti suintonaci, ecc. microsbavature di leghe leggere quali magnesio, titanio, e leghe speciali di alluminio

- la quantità e qualità dei rifiuti prodotti è tale da comportare obblighi di smaltimento molto onerosi o da creare seri problemi all'ambiente di lavoro o particolari misure per cautelare la salute degli addetti ai lavori

- l'ambiente di lavoro ha particolari esigenze igieniche (industria alimentare, farmaceutica, elettronica, ecc.) tali da non consentire molte alternative sulla scelta dei sistemi di pulizia. Nell'industria dolcia-

ria, per esempio, il sistema criogenico viene utilizzato per la pulizia, in continua, delle reti dei forni e degli stampi

- le operazioni di sverniciatura e pulizia debbono essere effettuate in ambienti ad alto rischio di incendio o di esplosione (es. industria petrolchimica e navale e cabine di verniciatura) o in presenza di apparecchiatura in tensione. I pellets di CO<sub>2</sub> non sono conduttivi elettricamente.

In generale si può dire che i sistemi di granigliatura criogenica hanno dimostrato la propria validità per l'effettuazione delle seguenti operazioni.

Rimozione di:

- cicli vernicianti, rivestimenti aderenti, strati di pitture o di imprimiture, ecc.

- oli, grassi, lubrificanti, agenti anticorrosivi (in sostituzione della pulizia con solventi o agenti chimici)

- cere, resine, colle, residui di saldatura o brasatura, agenti distaccanti (es. pulizia degli stampi) nelle fonderie, nell'industria della gomma e delle materie plastiche e nell'industria alimentare?

- sporczia diversi o residui carboniosi (es. pulizia di nastri trasportatori aerei e reti da forno in funzione).