

NUOVI METODI ECOLOGICI DI PRE/POST PULIZIA NEL CONTROLLO CON LIQUIDI PENETRANTI

Leonardo Ravanelli

NDT – ITALIANA SAS Concorezzo (MI)

Sommario

La rimozione delle contaminazioni superficiali organiche ed inorganiche quali tracce di olio, grassi, particelle carboniose, vernici, ossidazioni, ecc. ha sempre costituito una fase importante del controllo con liquidi penetranti.

Le esigenze aziendali portano a richiedere processi e macchinari in grado di assolvere tale funzione con la migliore efficienza, sia dal punto di vista del risultato che da quello della riduzione dell'impatto ambientale, visto anche l'inasprirsi delle normative inerenti le condizioni di lavoro all'interno delle aziende.

Proprio per questi motivi sono stati tolti dal mercato alcuni prodotti e/o procedure che sino a poco tempo fa svolgevano un ruolo principale nella

pulizia, sgrassaggio, sverniciatura delle superfici da sottoporre a controlli non distruttivi.

INTRODUZIONE

La prima fase dell'esame con liquidi penetranti è la pulizia da contaminazioni superficiali, come oli, grassi, che possono interferire con il penetrante stesso.

I solventi clorurati sono stati i primi prodotti utilizzati a questo scopo, in quanto sono degli eccellenti solventi organici, non infiammabili, ed inoltre evaporano completamente e rapidamente senza lasciare residui.

Durante gli ultimi 50 anni il metodo con liquidi penetranti è stato uno dei metodi NDT maggiormente utilizzato, ed i solventi clorurati sono stati usati come pulitori principalmente in due modi:

- manualmente, a freddo per la pulizia di piccole superfici.
- in vasche per sgrassaggio a vapore.

Dopo un periodo (anni settanta e primi anni ottanta) che ha visto prevalere l'attenzione per gli effetti diretti sulla salute, assistiamo ora ad una crescente preoccupazione per inquinanti che, pur caratterizzati da effetti relativamente modesti, sono ritenuti responsabili di concorrere a meccanismi di inquinamento ambientale particolarmente deleteri.

E' questo il caso dei clorofluorocarburi e del 1.1.1. Tricloroetano per i quali, a causa del loro effetto di impoverimento dell'ozono stratosferico, la comunità scientifica internazionale ha fatto pressioni al fine di arrivare alla sospensione della produzione, accettata dalla maggioranza dei paesi industrializzati.

Molteplici sono le informazioni che caratterizzano un prodotto, ed esse riguardano aspetti molto diversi tra loro, quali gli effetti sulla salute, la nocività rispetto all'ambiente nel quale è immesso, gli effetti sullo strato di ozono stratosferico, i potenziali rischi dovuti all'infiammabilità piuttosto che alla corrosione.

Riportiamo di seguito i prodotti ed i sistemi utilizzati per la pulizia delle superfici da sottoporre ad un controllo con liquidi penetranti:

- 1 Pulizia a freddo con solventi a rapida evaporazione
- 2 Pulizia a freddo con solventi altobollenti a lenta evaporazione
- 3 Pulizia a caldo con detergenti acquosi alcalini
- 4 Pulizia a caldo con detergenti acquosi organici neutri
- 5 Sverniciatura a secco mediante abrasivi plastici

La NDT Italiana propone una gamma di prodotti di alta qualità, per risolvere adeguatamente ognuna delle tecniche di pulizia sopraesposte.

1. PULIZIA A FREDDO CON SOLVENTI A RAPIDA EVAPORAZIONE

Di solito, l'applicazione di un "Remover" su piccole superfici avviene con bombolette spray. I prodotti che hanno sostituito i solventi clorurati sono a base d'idrocarburi alifatici ,infiammabili e quindi devono essere utilizzati con estrema prudenza quando si opera in prossimità di fiamme o altre sorgenti d'ignizione.

A questa fascia appartengono:

- Met-L-Chek SOLVENT REMOVER E59A
- SHERWIN SOLVENT REMOVER DR62

Entrambi i prodotti sono inseriti nella lista QPL-25135-17 dei prodotti qualificati sia dal punto di vista della qualità che tossicità, meglio conosciuta come "QUALIFIED PRODUCTS LIST OF PRODUCTS QUALIFIED UNDER MILITARY SPECIFICATION MIL-I-25135 INSPECTION MATERIALS, PENETRANTS".

Essi possono essere utilizzati per rimuovere in modo manuale l'eccesso di penetrante e generalmente per pulire piccole superfici da esaminare, in quanto evaporano velocemente.

Per una pre-pulizia il solvente deve essere spruzzato sulla superficie sporca, saturando l'area da esaminare, si deve quindi attendere 10/30 secondi e poi pulire l'area con uno straccio, prima che il solvente evapori completamente.

Per una rimozione del penetrante in eccesso è necessario togliere il grosso dello stesso strofinando la superficie con uno straccio asciutto o salvietta di carta e poi ripassare l'area con un altro straccio pulito inumidito leggermente con il solvente.

Lo straccio deve essere solo inumidito e non intriso, per limitare il rischio di rimuovere il penetrante dalle discontinuità.

2. PULIZIA A FREDDO CON SOLVENTI ALTOBOLLENTI A LENTA EVAPORAZIONE

A questa fascia appartengono:

- Met-L-Chek SOLVENT REMOVER E59
- SHERWIN SOLVENT REMOVER DR60

Entrambi i prodotti sono inseriti nella lista QPL-25135-17 e possono essere utilizzati come i prodotti citati nel paragrafo precedente, ma sono caratterizzati da una evaporazione più lenta che è accettabile per la rimozione del penetrante in eccesso ma non per una pre-pulizia manuale.

Questi prodotti sono adatti per l'impiego in vasche di lavaggio ad ultrasuoni e/o con spruzzatura meccanica.

3. PULIZIA A CALDO CON DETERGENTI ACQUOSI ALCALINI

Lo sgrassaggio a vapore utilizzando solventi clorurati era il sistema più usato per la pulizia preliminare dei pezzi da esaminare con i liquidi penetranti, in quanto il potere solvente di questi prodotti è il più elevato.

Per le ragioni esposte nell'Introduzione, questi prodotti andranno sostituiti con altri pulitori compatibili con i penetranti.

Il prodotto conforme alle Norme SAE ARP 1755B, Category 10 Aqueous Cleaner e ASTM F495, Method A è:

- SHERWIN LA-1 CLEAR-CLEANER

Questo pulitore non è infiammabile può essere utilizzato su tutti i metalli, ferrosi e non ferrosi, inclusi alluminio, magnesio, leghe di nichel e titanio.

Esso rimuove oli leggeri, come oli da taglio e prodotti antiruggine leggeri, che rimangono sulla superficie dopo le diverse fasi di lavorazione meccanica. Inoltre rimuove graniglia e trucioli quando il prodotto è spruzzato sui pezzi o questi vengono immersi in vasche con agitatori, ma non rimuove contaminanti inorganici come la corrosione.

Utilizzando questi detergenti alcalini è necessario un risciacquo accurato ed una fase di asciugatura.

I nostri tecnici possono consigliarvi il modo migliore per la conversione di una vasca per lo sgrassaggio a vapore di clorurati in una vasca per la pulizia a caldo con il pulitore LA-1 CLEAR –CLEANER, da effettuare con una modica spesa.

4. PULIZIA A CALDO CON DETERGENTI ACQUOSI ORGANICI NEUTRI

I detergenti acquosi organici neutri rappresentano un'altra soluzione per rimpiazzare lo sgrassaggio a vapore con solventi clorurati.

Il prodotto da noi consigliato è:

- ELITE 20 DETERGENTE PROTETTIVO

Questo prodotto agisce per affinità elettronica ed è quindi in grado di rimuovere residui oleosi oltre che dalla superficie anche dall'interno delle cricche.

E' un prodotto neutro ed adatto a tutti i metalli, da usare a caldo 50/60°C.

E' possibile non effettuare il risciacquo con acqua fredda con conseguente "auto-asciugatura" dei particolari. Eventuali residui di prodotto sono compatibili con i liquidi penetranti senza impedirne la penetrazione e dare false indicazioni.

Anche per l'utilizzo di questo detergente è possibile convertire una vasca esistente a vapori di clorurati in ELITE 20 come indicato al paragrafo precedente.

5. SVERNICIATURA A SECCO MEDIANTE ABRASIVI PLASTICI

Oggi in campo aeronautico ed industriale la sverniciatura rappresenta una fase importante del ciclo di pulizia delle superfici. La sverniciatura chimica è il sistema più "antico" per la rimozione di vernicianti, dalle strutture e particolari da esaminare o riverniciare, ma vista la necessità di utilizzare prodotti sempre meno pericolosi, la ricerca da alcuni anni è orientata ad individuare e sperimentare nuove tecniche tra cui la sverniciatura a secco mediante abrasivo.

Questo processo è stato sviluppato negli Stati Uniti durante gli anni 80, per ridurre l'utilizzo di prodotti chimici pericolosi per la salute delle persone esposte.

La pulizia di superfici tramite l'impatto con sostanze abrasive per rimuovere vernici, adesivi vari, ossidazioni o corrosioni è un processo ora possibile su leghe di alluminio, titanio, magnesio, acciaio inossidabile, fibre di vetro, grafite epossidica, strutture a nido d'ape, kevlar, compositi vari e nuove fibre plastiche. In campo aeronautico questo metodo è stato approvato dalle maggiori compagnie costruttrici d'aerei in quanto non altera la finitura, la durezza superficiale e non occlude eventuali cricche.

Ciò significa che è l'ideale per la preparazione delle superfici per l'esecuzione di controlli NDT, quali liquidi penetranti e correnti parassite.

La PAULI SYSTEMS rappresentata in Italia dalla NDT ITALIANA è il leader mondiale nella produzione di sistemi per lo spruzzo di abrasivi riciclabili ed offre sul mercato diversi tipi di impianti fissi o mobili progettati in funzione delle specifiche esigenze degli utilizzatori.

Questi sistemi utilizzano come sostanza abrasiva (MEDIA), una speciale graniglia plastica o amido di mais e come metodo di spruzzatura si utilizza aria compressa.

Il sistema è essenzialmente composto da:

- Cabina o camera di trattamento
 - Ciclone
 - Unità di sparo dell'abrasivo
 - Filtro depolveratore
 - Quadro comandi
-
- Quando l'operatore preme il pedale di comando dell'aria compressa il serbatoio dell'abrasivo è messo in pressione. L'abrasivo è spinto attraverso la tubazione collegata con la pistola di sparo, dalla quale fuoriesce sotto forma di getto composto da aria e granuli di abrasivo. Questo getto, indirizzato opportunamente, esegue il trattamento richiesto;

- L'abrasivo, misto a residui di lavorazione ed a polveri dovute alla frantumazione di parte dell'abrasivo stesso, cade verso il fondo della cabina da dove è aspirato;
- Questa miscela di abrasivo e polveri arriva al ciclone. Qui avviene la separazione tra l'abrasivo ancora integro e le polveri ed i residui di lavorazione;
- L'abrasivo integro cade verso il fondo del ciclone e all'arresto della lavorazione, rientra nel serbatoio per essere riutilizzato;
- Le polveri ed i residui di lavorazione sono aspirati verso il filtro depolveratore e si accumulano nel cassetto inferiore. Dalla bocca dell'aspiratore esce aria depurata entro i valori della normativa vigente.

I vantaggi rispetto al metodo chimico si possono riassumere in:

- Riduzione dei tempi di sverniciatura, con relativa diminuzione dei costi;
- Eliminazione della contaminazione dell'aria;
- Eliminazione della contaminazione chimica dell'acqua con relativi problemi di trattamento e smaltimento;
- Eliminazione dell'esposizione del personale ad agenti chimici.

In seguito al successo del processo ottenuto in campo aeronautico, la sverniciatura a secco con abrasivi plastici è ora largamente utilizzata in altri settori industriali.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Sam J. Robinson, 1,1,1-Trichloroethane Here Today, Gone Tomorrow! Replacing 1,1,1- Trichloroethane in the Penetrant Process, National Fall Conference of the American Society for Nondestructive Testing September 17, 1991, in Boston, MA.

PENETRANT PROGRESS – Penetrant newsletter from Sherwin Inc. August 1995, November 1996.

LA-1 CLEAR-CLEANER- Liquid Alkaline cleaner – DUBL-CHEK , Product information Sherwin Inc.

DR-62 CLEANER-REMOVER–DUBL-CHEK , Product information Sherwin Inc..

DR-60 REMOVER – DUBL-CHEK , Product information Sherwin Inc.

Met-L-Chek PENETRANT INSPECTION MATERIALS – Removers and Emulsifiers, Technical data.

Robert Pauli, NEW GENERATION DRY STRIPPING – Major events during the last year and a comparison of USAF, BOEING, DOUGLAS and AIRBUS process specifications for PMB, USAF F-16 All Country Review, Ogden, Utah, August 13/17, 1990 and DoD/Industry Advanced Coatings Removal Conference, Atlanta, Georgia, May 1/3, 1990.

Robert Pauli Charles E. Owens, Use of Plastic Media Blast (PMB) on Composite Surfaces, 27th Annual Aerospace/Airline Plating & Metal Finishing Forum & Exposition, San Antonio, Texas, March 26/28, 1991.

Robert Pauli Charles E. Owens, Media Blast Dry Paint Stripping – the only viable environmentally safe process, International Conference On Reducing Risk in Paint Stripping, Washington, D.C. February 12/13, 1991.

Mohan Balagopalan, DRY MEDIA STRIPPING OF AIRCRAFT: THE REPLACEMENT OF TOXIC CHEMICAL METHYLENE CHLORIDE, CAPCOA ENGINEERING SYMPOSIUM, DECEMBER 4/6, 1991.

TO 1-1-8, TECHNICAL MANUAL, APPLICATION AND REMOVAL OF ORGANIC COATINGS, AEROSPACE AND NON-AEROSPACE EQUIPMENT