

L'OPINIONE DELL'UTILIZZATORE

Lavaggio interoperazionale con detergenti in base acquosa nel pretrattamento termico di pezzi d'acciaio: l'esperienza TTN

Adello Negrini

L'azienda visitata

TTN Group (fig. 1) è sediata a Nerviano (Mi): oltre a essere specializzata da 25 anni nei trattamenti termici (fig. 2), è attiva nella fornitura di materiale fucinato e laminato, grazie a un ampio magazzino di acciai controllati e certificati.

Ci hanno accolti e guidati nella



Lavaggio Industriale, 25, n. 110, gennaio-febbraio 2005



1 - L'ingresso della sede centrale di Nerviano (Mi) del gruppo TTN.

2 - Una vite di 3 metri, uno dei grandi pezzi lavorati in azienda: per resistere a corrosione e usura è stata trattata con il processo di nitrurazione.

visita i titolari Ernesto e Marco Pirovano (fig. 3) che - insieme a Pasquale Pintomarro della Dollmar, l'azienda di Caleppio di Settala (Mi) fornitrice a TTN dei detergenti in base acquosa per il lavaggio interoperazionale dei pezzi nel pre-trattamento termico - mostrano per i nostri lettori gli aspetti salienti di que-

sta importante fase di processo, oggi condotta con una tecnologia a basso impatto ambientale.

Il caso osservato

In particolare, abbiamo assistito

alla fase di lavaggio che precede la saldobrasatura di pezzi di raccorderia (fig. 4): si tratta di ma-

L'impianto di lavaggio combinato spruzzo/immersione con cesto rotante operante in TTN

a cura dell'ufficio tecnico della
Finep – Corsico (Mi)

Descrizione del funzionamento

Il disegno tecnico della macchina è rappresentato in fig. A.

Il ciclo automatico di trattamento prevede:

- lavaggio combinato a caldo mediante detergenti alcalini in soluzione acquosa
- risciacquo a caldo
- soffiaggio/asciugatura a caldo.

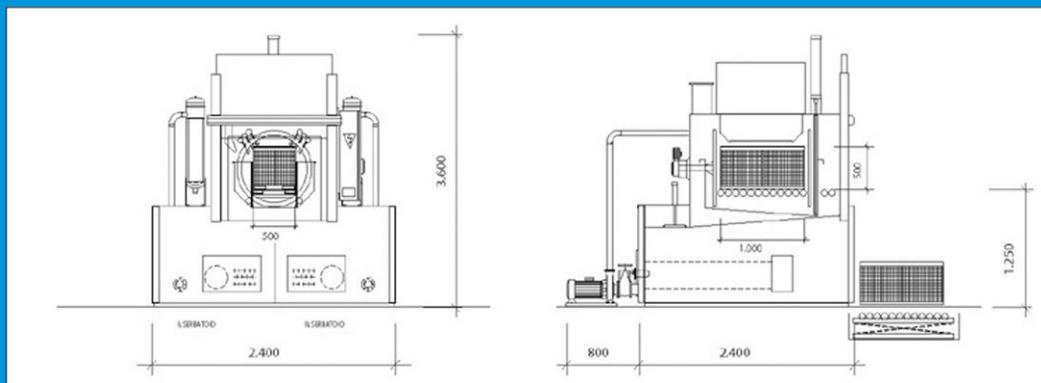
I particolari da lavare sono contenuti in un cesto che viene posizionato sull'apposita rulliera di carico, al fine di essere introdotto nella camera di trattamento. All'interno della camera di lavaggio il cesto porta-pezzi, inserito nella apposita gabbia, assume movimento rotatorio. Una serie di spruzzi distribuiti in modo tale da coprire totalmente i particolari in trattamento esplicano le tre funzioni fondamentali per ottenere i risultati di lavaggio richiesti:

- funzione chimica, grazie all'utilizzo di prodotti detergenti alcalini in soluzione acquosa
- funzione termica, mediante il riscaldamento dei bagni contenenti le soluzioni detergenti
- funzione meccanica, grazie alla pressione di spruzzatura.

Per effettuare il ciclo ad immersione, una volta che la porta principale si è chiusa ed ha avuto inizio il ciclo automatico, una seconda porta scende verticalmente all'interno della camera di lavaggio per chiudere sul quarto lato il fasciame di contenimento del cesto e permetterne l'allagamento.

Terminate le fasi alternate di spruzzatura e immersione, entra in funzione il gruppo di soffiaggio/asciugatura, dotato di elettroventilatore di

Fig A – Il disegno tecnico della macchina di lavaggio Finep installata nello stabilimento della TTN.



nufatti formati da due componenti, che vengono saldati mediante l'interposizione – tra le superfici che verranno a contatto - di pasta brasante (in alternativa, filo di rame), e poi sottoposti all'azione termica volta alla fusione della pasta o del filo, fino alla loro completa saldatura.

ricircolo aria calda e relativo scambiatore di calore.

I tempi di funzionamento delle tre fasi sono determinati da appositi temporizzatori.

Terminata anche la fase di soffiaggio/asciugatura, si potrà aprire la porta con comando a due mani ed estrarre il cesto porta-pezzi nella posizione di scarico.

Impostazione del programma di lavoro

I programmi di lavoro, completamente automatici, sono gestiti da PLC. Pertanto, ogni volta se ne presenti la necessità si programmano cicli con tempi di lavoro ottimali in funzione del materiale da trattare. Ogni singola fase è dotata di autonomo temporizzatore per consentire la scelta del tempo di trattamento.

Caratteristiche costruttive

Camera di trattamento

La camera di trattamento è realizzata con lamiera di acciaio inox Aisi 304 e profilati di rinforzo, ed è coibentata con lana di roccia contenuta in pannelli di lamiera zincata. Alloggiata in apposita sede, una gabbia consente il posizionamento e la rotazione del cesto porta-pezzi. La rotazione della gabbia è realizzata mediante motoriduttore, che assicura una costante uniformità della rotazione stessa e la fermata automatica a fine ciclo di lavoro. Nel quadro di comando si trova un selettore che esclude totalmente la rotazione quando si vogliono effettuare cicli di lavaggio a cesto fisso.

La camera è dotata di porta automatica, ad apertura verticale elettromeccanica mediante motoriduttore e albero dotato di due pignoni agenti su

cremagliere solidali alla porta.

All'interno della camera di lavaggio è previsto un fasciame di contenimento della gabbia, chiuso su tre lati. Per l'effettuazione dell'allagamento e della conseguente immersione la macchina procede alla riconfigurazione della camera come già descritto.

Zona di carico e scarico

E' costituita da una piattaforma esterna completa di rulliera folle per lo scorrimento del cesto.

Serbatoi

Sotto la cabina di trattamento sono stati installati due serbatoi contenenti le soluzioni per il lavaggio e il risciacquo. I serbatoi sono costruiti con lamiera di acciaio inox Aisi 304 opportunamente rinforzati con profilati di acciaio. Il fondo dei serbatoi è inclinato per consentire la decantazione dei fanghi e una loro facile evacuazione durante le fasi di pulizia e manutenzione. I serbatoi sono completamente coibentati con pannelli di lana di roccia avente struttura compatta e spessore di 50 mm. La struttura esterna di contenimento della coibentazione è realizzata con pannelli di lamiera zincata. Ogni serbatoio è dotato di livello automatico, bocchettoni per carico e scarico dell'acqua dotati di valvole a sfera, filtro in lamiera forata a protezione delle pompe. I serbatoi sono dotati di coperchi facilmente asportabili per consentire un facile accesso in fase di manutenzione.

Riscaldamento dei serbatoi

I due serbatoi sono dotati di scambiatori di calore a fascio tubiero realizzati in acciaio inox e alimentati da bruciatori a metano. L'accensione

I componenti vengono immessi in un forno, lungo 18 metri (fig. 5), al cui interno, in atmosfera controllata di idrogeno e azoto a 1.000 °C, avviene lo scioglimento della pasta brasante (o del rame) e quindi la saldatura, a formare un raccordo in pezzo unico.

avviene automaticamente agendo sul quadro di comando. I bruciatori sono comandati da appositi termoregolatori posizionati nel quadro di comando e collegati direttamente alle sonde, immerse nei bagni, che ne segnalano la temperatura.

Pompe di spruzzatura

Gli spruzzi vengono alimentati da due elettropompe monoblocco orizzontali (una pompa per ogni serbatoio) che prelevano la soluzione dal rispettivo serbatoio, con successione automatica, per inviarla agli ugelli di spruzzatura mediante apposite canalizzazioni separate.

Rampe di spruzzatura

Nella camera di trattamento si trovano le rampe di spruzzatura, posizionate in modo da investire completamente i pezzi in trattamento. Le rampe di spruzzatura sono collegate ai collettori di mandata mediante appositi bocchettoni e quindi sono tutte facilmente orientabili e smontabili. Sono stati previsti due circuiti separati collegati ciascuno alla rispettiva elettropompa, al fine di evitare la miscelazione delle soluzioni spruzzate.

Le rampe di spruzzatura sono dotate di ugelli del tipo a lama, in polipropilene, facilmente orientabili e smontabili.

Filtrazione supplementare

Un filtro a sacco con cestello di contenimento protegge il circuito di spruzzatura di ciascuna pompa (grado di filtrazione 200 microns): è collocato tra la mandata di ciascuna pompa e gli ugelli di spruzzatura relativi ed è dotato di saracinesche manuali di intercettazione e manometro di controllo.

Le motivazioni principali che suggeriscono l'installazione di filtri con tali caratteristiche sono la loro elevata portata, la grande capacità di captazione di particelle in sospensione e la conseguente totale protezione degli ugelli di spruzzatura, che mantengono in tal modo la loro efficacia a lungo nel tempo.

Tronchetto di sfogo per vapori acquei

Nella parte superiore della cabina di trattamento è stato posto un tronchetto di sfogo dei vapori acquei da collegare con l'esterno.

Soffiaggio/asciugatura

Nella parte superiore si trova anche il gruppo di soffiaggio/asciugatura, composto da ventilatore di ricircolo aria calda e batteria di resistenze elettriche alettate in acciaio inox per l'alimentazione di una lama soffiante.

Quadro elettrico e di comando

E' composto da un armadio stagno in lamiera verniciata sul quale sono installati:

- l'interruttore generale blocco-porta
- i pulsanti d'avviamento e arresto
- 3 termoregolatori per i due serbatoi a caldo e per l'asciugatura
- 3 temporizzatori per la scelta dei tempi di trattamento
- le lampade spia
- il segnale luminoso di fine ciclo di lavoro
- il comando a due mani per l'apertura e la chiusura della porta.

E' realizzato rispettando le norme italiane CEI e quelle europee IEC.

☞ Segnare 2 su cartolina informazioni

3 – Da destra, Ernesto Pirovano, l'imprenditore del gruppo TTN, insieme a Pasquale Pintomarro (Dollmar, settore trattamenti delle superfici) e Marco Pirovano, direttore generale del gruppo.



I compiti del lavaggio

Alla fase interoperazionale di lavaggio, che si trova cioè tra le lavorazioni meccaniche delle due parti che saranno unite e la fase di saldatura vera e propria, è richiesto «anche se la considerazione può apparire ovvia – hanno osservato i nostri interlocutori - di risolvere il problema della contaminazione superficiale con gli oli delle lavorazioni meccaniche precedenti: è una fase importante, che deve garantire un'accurata pulizia. Le superfici devono essere totalmente prive di residui, affinché non si sviluppino fumi e residui carboniosi sulle superfici che vengo-



4 - I pezzi di raccorderia ben visibili sul tappeto dell'impianto di saldobrasatura.

*Lavaggio Industriale, 25, n. 110,
gennaio-febbraio 2005*



5 - Il forno di saldobrasatura, lungo 18 metri.

no saldate: cioè non si creino problemi ambientali – all'interno dell'ambiente di lavoro o, in esterno, l'emissione di sottoprodotti di combustione dei residui - o, ancora peggio, tecnici e prestazionali relativi al processo di saldobrasatura, e quindi ai pezzi saldati (fig. 6). In definitiva, per evitare qualsiasi problema di sicurezza».

L'utilizzatore: esigenze rispettate con la soluzione adottata

«Il lavaggio si effettua con uno sgrassante passivante alcalino per materiale ferroso, esente da nitriti. I risultati che si ottengono sono eccellenti – ha confer-

mato Salvatore Pascale, responsabile del servizio prevenzione e protezione dell'azienda (fig. 7) – risultati che sono per lo meno paragonabili a quelli prima ottenuti con i prodotti sgrassanti tradizionali (solventi), anzi io sono portato a vedere un aspetto addirittura migliorativo, grazie all'effetto passivante della fase di lavaggio. Se inoltre e soprattutto si considera che l'eliminazione del lavaggio a solventi e la sua sostituzione con il ciclo a base acquosa ha dato soluzione a un problema che tutta l'industria meccanica deve affrontare con determinazione, e cioè quello della drastica riduzione dell'inquinamento ambientale, dobbiamo considerarci pienamente soddisfatti. E' un traguardo raggiunto grazie anche alla capacità e alla volontà dei tecnici del nostro fornitore, che hanno analizzato a monte i problemi che dovevamo risolvere, hanno provato e verificato diffe-



6 – Un dettaglio dell'attrezzatissimo laboratorio di controllo: la qualità dei servizi di trattamento è l'elemento distintivo del gruppo TTN.

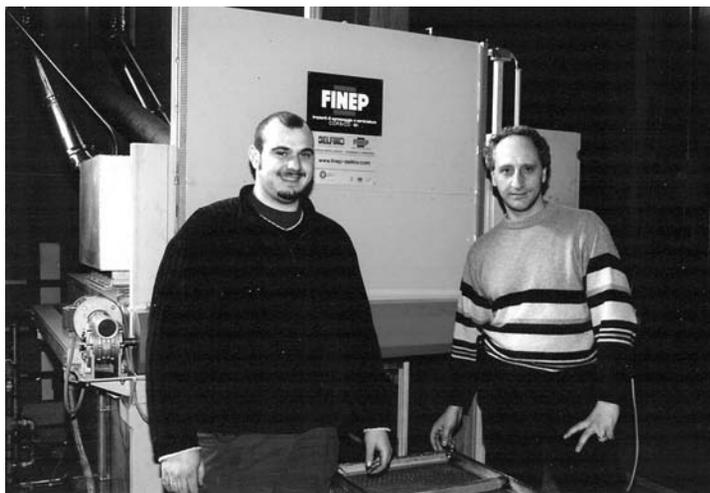
7 - Salvatore Pascale (a destra), responsabile del servizio prevenzione e protezione dello stabilimento visitato, con Alessandro Gulatta, operatore di reparto.

renti ipotesi di lavoro, e sono arrivati a proporci, a fronte degli obiettivi di cui sopra, una vera soluzione: non solo i prodotti, ma anche l'impianto capace di ottenere le massime prestazioni dai prodotti utilizzati (figg. 8, 9 e 10), che ci sta dando le prestazioni e la sicurezza volute».

«Nel dettaglio – è intervenuto il tecnico della Dollmar presente con noi alla visita - il prodotto utilizzato (*Dollclean PS 231*) è un formulato liquido espressamente sviluppato come sgrassante interoperazionale per materiali ferrosi, per applicazioni a spruzzo e a una temperatura compresa tra 40 e 60 °C. Il residuo che rimane sui pezzi trattati si presenta come un film protettivo idrosolubile. La protezione ottenibile è in funzione anche della concentrazione. Il prodotto può anche essere aggiunto alle sgrassature interoperazionali presenti in altre fasi del processo produttivo per aumentar-

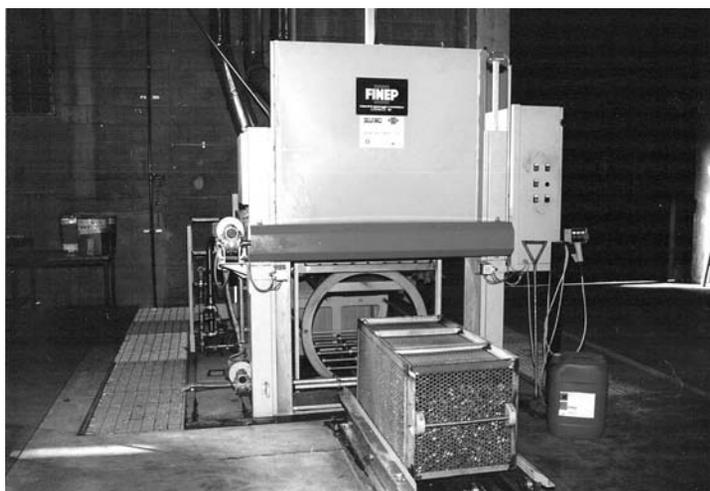
8 - L'impianto di lavaggio dalla zona di carico-scarico.

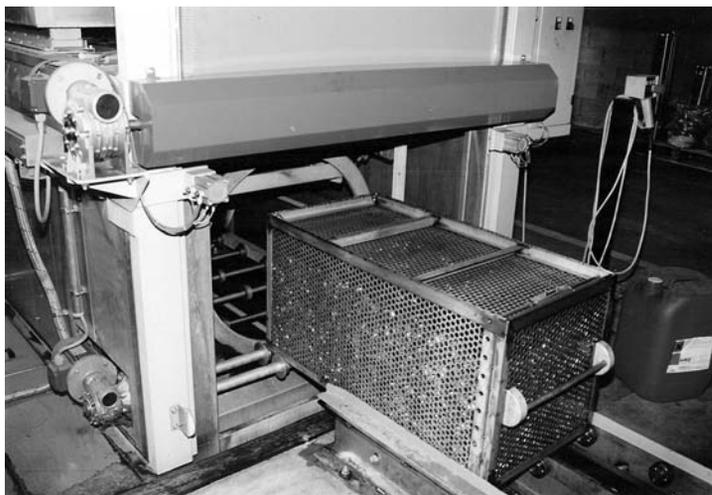
Lavaggio Industriale, 25, n. 110, gennaio-febbraio 2005



ne il potere sgrassante e passivante. E' anche possibile utilizzarlo da solo nello stadio finale di passivazione. Grazie alla sua particolare composizione è utilizzato nei trattamenti termici (tempera, nitrurazione, e così via) dove si richiede sia un buon sgrassaggio del materiale che una buona protezione. Le sue caratteristiche principali sono sintetizzate nella tabella I.

Per quanto riguarda le caratteristiche d'impiego, la concentrazione varia in funzione della passivazione antiruggine desiderata e dell'effetto sgrassante. Ad esempio, con una concentrazione pari a 3 - 5% si passerà il ferro per alcune settimane. Ovviamente, utilizzando il prodotto a concentrazioni maggiori aumenterà il potere sgrassante e si prolungherà l'effetto di prote-





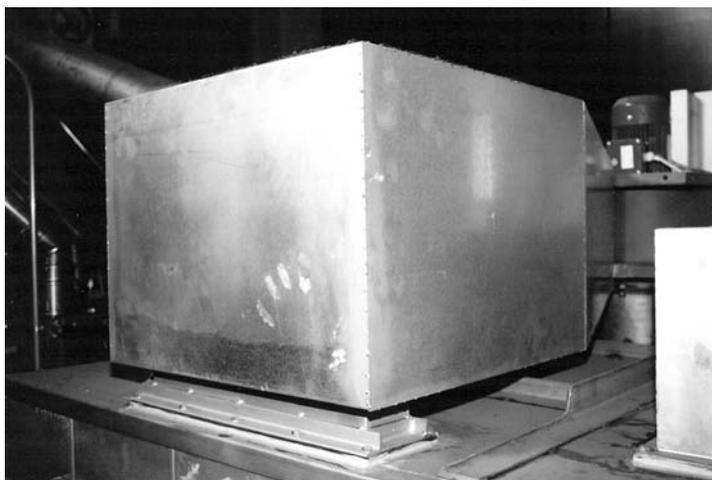
9 - La cesta ricolma di pezzi da sgrassare fa il suo ingresso nella macchina di lavaggio.

zione. Per una migliore passivazione, è necessario asciugare i materiali trattati.

Dal punto di vista del controllo del bagno, se usato da solo può essere analizzato per controllarne la concentrazione, mentre se usato come additivo con altre soluzioni è difficoltoso controllarne il titolo. Il formulato può essere controllato tramite un semplice *kit* di titolazione, in al-

ternativa è possibile procedere alla seguente titolazione:

- prelevare 10 ml di soluzione
 - aggiungere 2-3 gocce di blu di bromocresolo. La soluzione si colorerà di blu.
 - titolare con acido cloridrico 1 N fino a viraggio da blu a giallo.
- La concentrazione (in %) del prodotto è $\text{ml HCl 1 N} \times 2$.
Dal punto di vista della sicurezza, si tratta di un prodotto alcali-



10 - Il gruppo di soffiaggio/asciugatura, installato sulla parte superiore della macchina.

Tabella I – Caratteristiche del formulato di sgrassaggio.

| | |
|--------------------------|-------------------|
| Aspetto fisico | liquido |
| Colore | giallo paglierino |
| Odore | caratteristico |
| Peso specifico a 20 °C | 1,063 ± 0,02 g/ml |
| pH soluzione 1% in acqua | 10,2 ± 0,2 |
| Solubilità in acqua | completa |
| Formazione di schiuma | assente |
| Biodegradabilità | oltre il 90% |

Tabella II – Caratteristiche dell'additivo sgrassante per la soluzione base.

| | |
|--------------------------|---------------------------|
| Aspetto fisico | liquido |
| Colore | ambrato |
| Odore | caratteristico |
| Peso specifico a 20 °C | 1,015 ± 0,02 g/ml |
| pH soluzione 1% in acqua | 8,1 ± 0,2 |
| Solubilità in acqua | completa |
| Formazione di schiuma | controllata sopra i 40 °C |
| oltre il 90% | superiore al 90% |

- additivo sgrassante in bagni alcalini, con concentrazione compresa tra 0,1 e 0,7%

- additivo sgrassante in bagni acidi (fosfosgrassaggio, per esempio), in concentrazioni comprese tra 0,3 e 0,5%.

E' dosato in proporzione al prodotto principale a cui viene additivato, e le quantità sono determinate in funzione del risultato finale desiderato. Non è un prodotto che presenta caratteristiche particolari di aggressività, ciononostante è sempre preferibile evitare qualsiasi contatto con occhi, pelle e sostanze di

natura sconosciuta. Anche in questo caso, l'utilizzatore deve sempre far riferimento alla scheda di sicurezza del prodotto prima del suo impiego».

Per quanto riguarda l'impiantistica d'applicazione, si rimanda alla documentazione pubblicata nel riquadro (pagina 6 e seguenti).

Conclusioni

«Riteniamo che l'approccio del nostro fornitore ai problemi che

abbiamo sottoposto - nello specifico, l'eliminazione della fase a base solvente e il contemporaneo mantenimento sia delle qualità o grado di lavaggio, sia dei tempi di processo - sia stato positivo ed efficace, perché intelligente e analitico.

In definitiva, si è instaurato un rapporto basato sul servizio e non solo sulla fornitura di un prodotto: un rapporto di consulenza che ha generato la vendita giusta.

☞ Segnare 1 su cartolina informazioni