

PREMESSA

Oggi la sverniciatura rappresenta una fase importante del ciclo di finitura delle superfici. Nei moderni impianti di verniciatura la manutenzione dei ganci, bilancelle, catene, supporti, telai, "skid" e griglie è molto significativa sia per il costo che per il risultato qualitativo dell'operazione.

Se prendiamo, ad esempio, la verniciatura elettrostatica, possiamo capire quanto importante sia mantenere pulito il gancio di appensione del manufatto da verniciare. Le pellicole di film polimerizzato che si depositano sul gancio, essendo costituite da resine polimeriche, compromettono la conducibilità elettrica del pezzo e aumentano di conseguenza l'overspray, con notevole spreco di prodotto verniciante e di energia. Anche il risultato finale può essere compromesso, in quanto non si avrebbe un'uniforme distribuzione del film sul supporto.

Un tempo molti verniciatori consideravano più conveniente, una volta che il gancio era imbrattato di vernice al punto di essere inutilizzabile, buttarlo e sostituirlo con uno nuovo.

Oggi questo non è più fattibile, sia per il costo del telaio, ma soprattutto perché il gancio sporco di vernice è considerato un rifiuto speciale e quindi soggetto a tutte le disposizioni di legge in materia di rifiuti industriali. Lo stesso discorso vale per i manufatti verniciati difettosamente: recuperare questi manufatti, oggi, è un'operazione a basso costo, qualsiasi sia la natura del pezzo: legno, metallo, vetro o plastica.

A tale proposito esistono diverse tecnologie di sverniciatura che vanno a coprire le varie nicchie di mercato in raffronto alla eseguibilità e in rapporto alla qualità/prezzo riferita al manufatto o al supporto specifico.

MANUTENZIONE TELAI

Tutti i supporti degli impianti di verniciatura, quali ganci, telai, bilancelle, catene, griglie, skid, carrelli, trespolti, ecc. che vengono utilizzati su impianti di tipo manuale o automatico e che utilizzano prodotti vernicianti sia liquidi che in polvere con tipi di resina diverse, quali poliuretana, epossipoliestere, epossidica, poliestere, acrilica, melammica, ecc. applicati con i vari sistemi di trasferimento (spruzzo, immersione, flow coating, ecc.) necessitano periodicamente di essere ripuliti dalla vernice che si è accumulata in modo indesiderato sui supporti per riportarli alle condizioni iniziali e così poter essere riutilizzati.

Non solo si possono rimuovere gli strati di vernice indesiderata dai telai, ma anche quei rivestimenti applicati preventivamente quale protezione degli stessi; si fa riferimento ad esempio ai telai di galvanica che vengono plastificati, quale protezione contro l'aggressione chimica nei bagni di trattamento.

Lo stesso dicasi per i rivestimenti anticorrosione ed antiusura di pompe, vasche, serbatoi, vibroburrati, ecc.

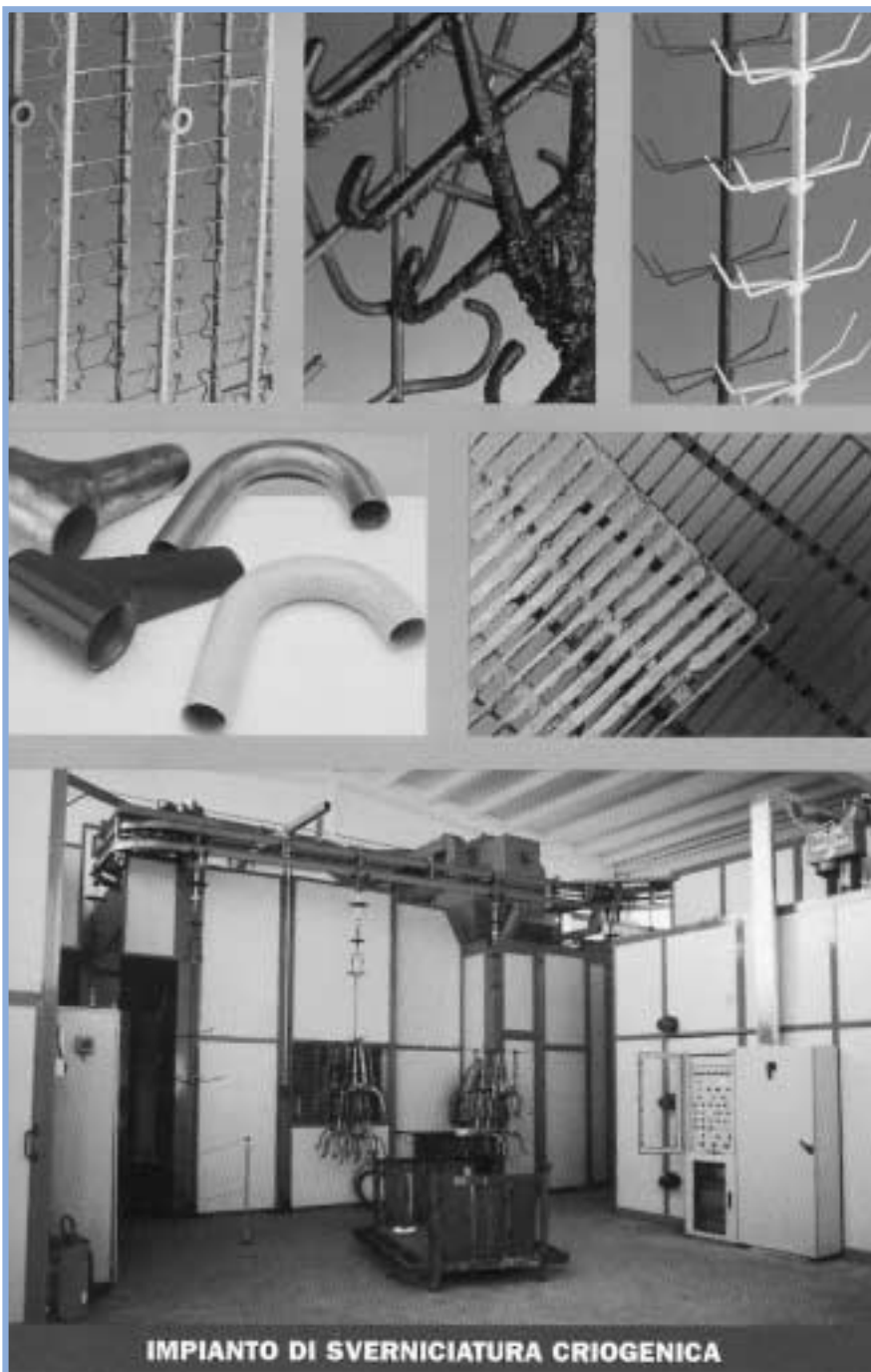
PERCHE' SVERNICIARE?

Un oggetto può essere sverniciato per vari motivi:

1. difetti di verniciatura all'atto della fabbricazione;
2. deterioramento del film durante le operazioni successive di assemblaggio e stoccaggio;
3. deterioramento della vernice durante l'utilizzo del manufatto nel corso della sua vita;
4. sostituzione del colore per obsolescenza o perché fuori moda;
5. effettuazione modifiche strutturali del manufatto;
6. rimozione della vernice per poter rottamare il manufatto.

A seconda della tipologia del mate-





IMPIANTO DI SVERNICIATURA CRIOGENICA

riale di cui è costituito il manufatto, si determina il metodo di sverniciatura più adeguato e meno costoso, anche in base alla finitura richiesta per le operazioni successive di lavorazione.

Usualmente vengono sverniciati supporti e manufatti costruiti in: Acciaio al carbonio (Ghisa - Inox); Rame (Ottone - Bronzo); Alluminio (Varie leghe - Zama); Magnesio - Titanio.

Si sverniciano anche manufatti realizzati in: vetro, ceramica, legno (seramenti - mobili - ecc.), vetroresina,

materiali compositi ed in alcuni casi specifici anche manufatti in materiale plastico.

Oltre al film di vernice possono essere rimossi anche rivestimenti in PVC, Levasint, Rilsan, Nylon, PTFE, EVA, Polietilene, Gomma naturale, Cloro cauchau ossia, oltre ai termoindurenti, anche i termoplastici, gli elastomeri ed in alcuni casi anche i rivestimenti galvanici quali cromo, nichel, canna fucile, dorato, ottonato, usualmente usati nelle rubinetterie. Infine è possibile rimuovere anche strati di metalliz-

zazione dai supporti per i trattamenti delle materie plastiche sottovuoto.

SVERNICIATURA CRIOGENICA (AZOTO LIQUIDO E ANIDRIDE CARBONICA SOLIDA)

La sverniciatura criogenica è una tecnologia che si basa sull'utilizzo del freddo estremo dell'azoto liquido. Viene utilizzata per la pulizia dei supporti vernicianti con due importanti vantaggi:

- opera nel pieno rispetto dell'ambiente senza provocare né emissioni pericolose in atmosfera né rifiuti (ad esclusione dei pigmenti asportati)
- rispetta al meglio e non deforma i supporti trattati.

La sverniciatura tramite un fluido criogenico, cioè a bassa temperatura, sfrutta la capacità del fluido stesso di raffreddare e criccare il rivestimento di vernice.

Un supporto ricoperto di vernice immerso in azoto liquido subisce un rapido raffreddamento, che causa una riduzione del volume della vernice maggiore di quello del materiale costruttivo del manufatto verniciato. La bassa temperatura infragilisce la vernice, che così si fessura più facilmente ed è più sensibile agli urti. Per ottenere la rimozione completa viene esercitata successivamente una leggera azione meccanica per mezzo di una granigliatrice.

La sverniciatura o pulizia criogenica mediante CO₂ è un sistema che agisce proiettando i pellets di ghiaccio secco (granuli di anidride carbonica solida) sulla superficie da trattare asportando sporcizia, residui di vernice, residui carboniosi, pellicole, cere, oli, grassi, distaccanti, ecc. in modo completo e senza abrasione del supporto, lasciando come residuo solo ciò che si è asportato dal supporto stesso.

Il sistema a CO₂ è stato concepito in modo tale da poter operare presso

il cliente direttamente a bordo macchina.

SVERNICIATURA CHIMICA

(A FREDDO E A CALDO)

La sverniciatura chimica è il sistema più "antico" per la rimozione di vernicianti dai manufatti da recuperare e dai telai di supporto dei pezzi degli impianti di verniciatura.

Questo tipo di sverniciatura viene utilizzato soprattutto nel settore del legno per il recupero dei manufatti. Gli svernicianti utilizzati, da sempre sono state formulazioni a base di cloruro di metilene per il sistema a freddo o a base di prodotti alcalini per il sistema a caldo.

Logicamente per questi metodi vengono utilizzate vasche dimensionate a seconda dei pezzi da trattare.

Data la necessità di utilizzare prodotti chimici meno pericolosi, la ricerca è orientata a individuare e sperimentare prodotti a basso impatto ambientale.

Le caratteristiche principali che questi prodotti devono avere sono le seguenti:

- devono agire fisicamente sulla vernice, ossia devono sollevare la pellicola fino a provocarne il distacco dal supporto;
- non devono corrodere, provocare arrugginimento, intaccare le saldature sia nelle operazioni di sverniciatura che nelle seguenti di risciacquo e asciugatura;
- devono solubilizzare la resina in modo da essere efficaci anche negli angoli più recessi del manufatto in trattamento.

A tale proposito si usa anche l'azione del calore per favorire l'accelerazione dei processi chimici sotto forma di riscaldamento delle vasche.

SVERNICIATURA TERMICA

(PIROLITICA - LETTO FLUIDO)

Il sistema termico con forno pirolitico è un'altra delle tecnologie molto

diffuse sia presso gli sverniciatori conto terzi, sia nelle aziende che verniciano e hanno telai o manufatti da sverniciare in quantità notevole, per cui è per loro più conveniente effettuare queste operazioni all'interno delle proprie strutture.

Per questo tipo di trattamento vengono utilizzati forni di varie dimensioni a seconda delle rispettive esigenze.

Il processo avviene a una temperatura tale da non alterare le caratteristiche meccaniche e dimensionali dei pezzi: al massimo 420-450 °C.

Tutti i forni sono dotati di post-combustore per il trattamento dei gas liberati durante il processo di pirolisi, in modo da ottenere valori di concentrazione delle emissioni al di sotto dei limiti previsti dalle normative.

I post-combustori operano tutti alla temperatura di 850 °C, con tempo di contatto minimo di 2 sec. in modo che nessuna molecola complessa possa sfuggire dal camino.

Il sistema a letto fluido è particolarmente adatto al terziario, in quanto essendo costituito da impianti tecnologicamente molto avanzati richiede un investimento notevole per l'acquisto.

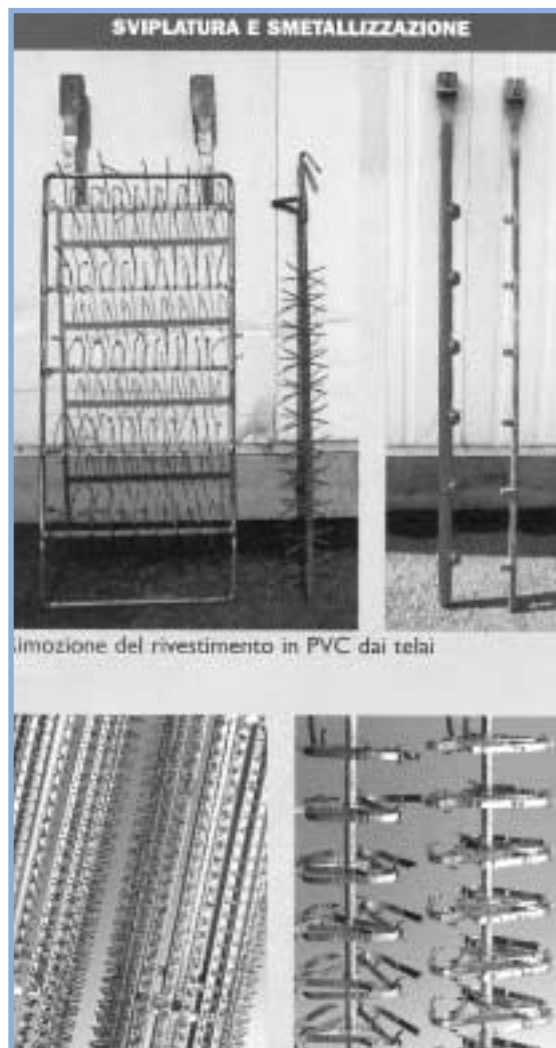
La sverniciatura pirolitica a letto fluido è considerata una tra le tecnologie migliori per la sverniciatura dei metalli, per la deplastificazione e sgommatura dei supporti.

L'azione congiunta termica e abrasiva della sabbia riscaldata a 400-450°C e in continuo rimescolamento provoca la graduale piroscissione della vernice.

I prodotti di trasformazione gassosi vengono ulteriormente post-com-

busti mediante contatto con la fiamma di riscaldamento della sabbia.

Le ceneri originate dalla combu-



stione del rivestimento, più leggere della sabbia, sono portate a galla dal flusso di fluidizzazione, aspirate da cicloni e filtri ceramici e quindi adeguatamente smaltite.

SVERNICIATURA A MEZZO GRANIGLIATURA

La sabbatura o granigliatura è un altro dei sistemi in dotazione alla maggior parte delle aziende che operano per conto terzi.

Esso viene utilizzato, per esempio nella fase finale della sverniciatura criogenica, dopo l'immersione nell'azoto liquido, per eliminare le tracce di vernice ancora attaccate al supporto, oppure per l'asportazione di

film di vernice di basso spessore, o ancora per rimuovere le ceneri dopo la combustione in forni pirolitici. Il metodo consiste nell'azione meccanica costituita dall'impatto di un granello metallico, che grazie alle sue caratteristiche cinematiche, geometriche e fisiche determina prima l'incisione e poi l'asportazione dello strato di vernice o altri prodotti dal metallo base.

I materiali che vengono proiettati

sono definiti abrasivi e ne esistono di vari tipi utilizzati per la sverniciatura quali: acciaio, acciaio inox, alluminio, ottone, policarbonato, termoplastici, vetro, silice, corindone, CO₂, amido di mais, gusci di nocciole macinati, bicarbonato di sodio, spugnette con biossido di alluminio, ecc.

L'operazione può essere effettuata su grandi impianti fissi, oppure con piccole unità portatili, dimensio-

nate per i vari utilizzi a cui sono proposte.

SVERNICIATURA CON ACQUA

La sverniciatura mediante acqua ad alta pressione viene utilizzata esclusivamente per rimuovere dalle griglie, dai pavimenti delle cabine di verniciatura, le vernici di prodotti protettivi (antirombo) non polimerizzati. Un sistema simile nel con-

TABELLA I - SISTEMI DI SVERNICIATURA APPLICABILI SU DIVERSI SUPPORTI (GANCI, TELAI, ECC)

	CRI	PIR	LF	MEC	CHFR	CHCA
Acciaio Carbonio	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Acciaio Inox	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Alluminio	SI	*	*	*	SI	NO
Bronzo	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Acciaio Ammonico (molle)	SI	NO	NO	SI	SI	SI

* Con cautela e limitatamente a strutture robuste

CRI = criogenico, PIR = pirolitico, LF = letto fluido, MEC = meccanico, CHFR = chimico a freddo, CHCA = chimico a caldo

TABELLA II - SISTEMI DI SVERNICIATURA APPLICABILI SU DIVERSI MANUFATTI

	CRI	PIR	LF	MEC	CHFR	CHCA
Acciaio Carbonio	SI	SI	SI	SI	**	SI
Acciaio Inox	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Acciaio Armonico	SI	NO	NO	SI	**	SI
Alluminio e leghe	NO	*	*	NO	SI	NO
Zama	NO	NO	NO	NO	SI	NO
Rame e Bronzo	*	*	*	*	**	SI
Ottone	*	*	SI	*	SI	SI
Magnesio	*	NO	NO	*	SI	SI
Titanio	*	SI	SI	*	SI	SI
Vetro e ceramica	***	*	SI	NO	SI	SI
Legno	NO	NO	NO	NO	SI	SI
Vetroresina	***	NO	NO	*	*	*
Compositi	***	NO	NO	*	*	*
Plastica (alcune)	***	NO	NO	NO	*	NO

* Con cautela e limitatamente a strutture robuste

** Si, ma con problemi di ossidazione

*** Sistema criogenico con anidride carbonica solida

CRI = criogenico, PIR = pirolitico, LF = letto fluido, MEC = meccanico, CHFR = chimico a freddo, CHCA = chimico a caldo

cetto, ma molto più raffinato nella progettazione e costruzione viene utilizzato per la sverniciatura di aeromobili.

Si tratta di utilizzare getti d'acqua a 470 bar e ugelli di erogazione ruotanti a 6.000 giri/min, con l'impiego di acqua alla temperatura di 21-23 °C.

SVERNICIATURA CON SALI FUSI

Sistema poco usato, ma altrettanto efficace è il metodo termochimico a sali fusi.

Il trattamento consiste nell'immersione dei pezzi da sverniciare in un

bagno di sali fusi a temperatura compresa tra 400 e 450 °C, che agisce per azione combinata termica e chimica sulla vernice. Infatti l'immersione dei pezzi provoca l'innalzamento della temperatura della vernice al di sopra del suo punto di stabilità e contemporaneamente un forte attacco chimico sulla vernice stessa. Questa duplice azione trasforma la vernice in prodotti gassosi ed i pigmenti in fanghi.

NUOVE TECNICHE EMERGENTI

Sono ipotizzabili in un breve e prossimo futuro l'impiego di nuove tec-

nologie di sverniciatura, mirate sempre di più ad un minore impatto ambientale ed ad un miglior trattamento del prodotto da sverniciare. Si ipotizza, per altro, l'impiego solo su manufatti da recuperare ed in alcuni casi solo su quelli con un notevole valore intrinseco.

Tra queste tecnologie le più promettenti sono le seguenti.

METODO BIOLOGICO

I batteri potranno rendersi utili anche nella sverniciatura; infatti ne sono stati scoperti due che in collaborazione con un fungo riescono a "pelare" gli oggetti come una banana.

TABELLA III - CARATTERISTICHE OPERATIVE E IMPATTO AMBIENTALE DEI PRINCIPALI METODI DI SVERNICIATURA

METODO	NATURA DEL SUPPORTO	DURATA	TEMP. °C	EMISSIONI	CLASSIFIC. RIFIUTI
CHIMICO A FREDDO	Legno, vetro, ceramica Metalli che non vengono aggrediti dai bagni acidi	30 minuti 24 ore	20 - 40	Esalazioni gassose Prodotto esausto Acqua di lavaggio Fanghi	PERICOLOSO
CHIMICO A CALDO	Legno (limit.), vetro, ceramica. Tutti i metalli (tranne: alluminio e leghe leggere)	30 minuti 8 ore	80 - 90		
TERMICO LETTO FLUIDO	Vetro, ceramica e tutti i metalli (limitato alluminio e leghe leggere)	da 1 a 3 ore	380 - 450	Esalazioni gassose Fumi di combustione Ceneri e polveri	DA NON PERICOLOSO A PERICOLOSO
TERMICO PIROLITICO	Tutti i metalli (limitato alluminio e leghe leggere)	da 2 a 6 ore	380 - 450		
ACQUA SOTTO PRESSIONE	Tutti i materiali (vernice non polimerizzata)	—	Temp. ambiente	Residui di vernici Residui liquidi	PERICOLOSO
GRANIGLIA METALLICA	Tutti i metalli (limitato leghe leggere)	da 5 a 10 minuti	Temp. ambiente	Filtrazione delle polveri	NON PERICOLOSO
CRIOGENICO AZOTO LIQUIDO	Tutti i metalli (limitato leghe leggere)	da 1 a 2 minuti	- 160	Residui di vernice solida	

Altri batteri da usare in un secondo tempo, secernono enzimi in grado di rompere le molecole delle vernici.

METODO AL PLASMA

I sistemi plasma a bassa pressione operano con pressioni di circa 100 Pa: con campi elettrici alternati ad alta frequenza, gli atomi dei gas di processo vengono intensamente ionizzati e si ha la produzione di radicali chimicamente molto attivi. Questi possono reagire con le sostanze organiche determinando composti volatili.

La decomposizione del materiale da rimuovere viene promossa dalle radiazioni nel campo degli ultravioletti che si generano in grandi quantità nello stesso plasma.

METODO LASER

Questo avveniristico metodo, per altro molto costoso, viene utilizzato solo ed esclusivamente per impieghi aeronautici e spaziali.

Esso consiste nel riscaldare localmente in modo puntiforme, mediante un fascio laser, il rivestimento da rimuovere.

L'innalzamento di temperatura porta alla termodistruzione del film verniciante, che viene rimosso mediante l'azione meccanica dei granuli di CO₂, coadiuvati dalla grande differenza di temperatura che si è venuta a creare.

Tutto il sistema è gestito punto per punto mediante un computer che ha in memoria la sagoma virtuale dell'oggetto da sverniciare.

METODO CON FLUIDI SUPERCRITICI

Gas portati ad alta temperatura ed ad alta pressione acquistano la proprietà di diventare eccezionali solventi organici. L'anidride carbonica (CO₂) in fase supercritica si comporta dal punto di vista prestazionale in modo simile ai solventi, assumendo una grande rapidità di penetrazione ed un grande potere solvente, diventando così un ottimo prodotto sverniciante.

Altri gas fluidi possono essere utilizzati per questa funzione quali: esafluoruro di zolfo, idrossido di sodio, etilene, ecc. ♦

Manutenzione a basso impatto ambientale

Sverniciatura di profili in alluminio verniciato a polveri per recupero della produzione obsoleta, difettata o pronta per la rottamazione

CLAUDIO POZZOLI — ITALFINISH SPA

INTRODUZIONE

Durante l'attività di verniciatura di barre metalliche con prodotti in polvere può essere necessario recuperare materiale non idoneo o difettoso. Il processo di sverniciatura è sempre stato molto costoso e inquinante; con il sistema Rowash, brevettato nel 1999 da Italfinish, tutto il processo diventa facile e automatico, come il lavaggio degli indumenti con una lavatrice domestica.

Si lavora a bassa temperatura (60-70°C) e senza odori molesti o inquinamento acustico; il nostro primo pensiero è stato di rispettare al massimo l'ambiente di lavoro e la salute degli operai.

Con questa apparecchiatura, è possibile sverniciare in modo economico e a bassissimo impatto ambientale barre metalliche fino a 7 metri.

OBBIETTIVO: SEMPLICITA', ECOLOGIA ED ECONOMIA

I componenti salienti del sistema sono i seguenti: un contenitore cilindrico con funzione di camera di reazione, dotato al suo interno di un cestello rotante con funzione di supporto agli oggetti da trattare; una serie di serbatoi esterni alla camera di reazione, dotati di

pompe che consentono di trasferire, in successione programmabile, le soluzioni nella e dalla camera di reazione. Inoltre il contenitore cilindrico è dotato di un sistema basculante e di valvole di scarico ad un'estremità, in modo da consentire, al termine di ogni fase del trattamento, un rapido scarico della soluzione impiegata e contemporaneamente il gocciolamento della soluzione intrappolata all'interno dei profilati o degli oggetti da trattare (fig. 1).

Gli scopi dell'apparecchiatura sono quelli di realizzare un sistema per il trattamento a liquido di manufatti metallici in forma di lamiere e/o profilati e/o getti e simili, che risulti compatta, di costo contenuto e che possa essere installata in uno spazio limitato, che consenta la possibilità di variare in modo semplice i cicli di trattamento (sia come tempi, sia come composizione delle soluzioni), che consenta di ridurre al minimo le emissioni nell'ambiente (sia come vapori, sia come acque di scarico) e di ridurre al minimo il ricorso alla manodopera, garantendo così migliore omogeneità ed economicità nella produzione. Tutto ciò si ottiene con un'apparecchiatura semplice ed economica.

I COMPONENTI

Il contenitore/reattore cilindrico orizzontale, con l'asse del cilindro di lunghezza superiore al diametro della base circolare, è dotato di un coperchio apribile di lunghezza pari a quella del cilindro e di ampiezza compresa tra un quarto e metà della circonferenza della base circolare del cilindro (lunghezza 7.500 mm, diametro 900 mm).

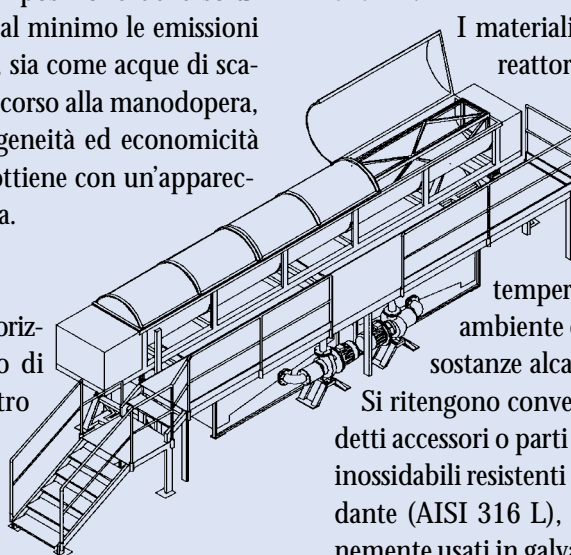
Il sistema di sollevamento, ad una estremità del cilindro, consente di inclinare il contenitore/reattore in modo da favorire la fase di svuotamento e il drenaggio delle soluzioni eventualmente rimaste intrappolate negli oggetti trattati e contenute nel cilindro stesso, attraverso opportune valvole di scarico.

Il telaio (cestello) porta pezzi ruotante, coassiale con l'asse del contenitore/reattore cilindrico e dotato di motorizzazione, fa ruotare a velocità variabile il telaio porta pezzi. La forma dei supporti all'interno del telaio non può essere prefissata, in quanto deve essere adattata di volta in volta alla forma degli oggetti da trattare. La velocità di rotazione del telaio porta pezzi può essere variabile, in relazione ai tipi di oggetto da trattare e di soluzione chimica impiegata (lunghezza utile 7000 mm, larghezza utile 470 mm, altezza utile 470 mm).

Una serie di serbatoi di opportuna forma, fabbricazione e posizionamento, viene utilizzata per lo stoccaggio

delle soluzioni di processo, quando queste non sono utilizzate all'interno del reattore/contenitore, esterni al contenitore/reattore stesso e collegati attraverso tubazioni, pompe di rilascio e valvole di carico e scarico alle due estremità del contenitore/reattore, in modo di consentire l'impiego delle soluzioni nelle condizioni operative di temperatura e composizione più idonee al processo (volume utile 2,5 m³).

Il programmatore, elettromeccanico o elettronico, consente di impostare i tempi e le condizioni di alternanza delle soluzioni di processo all'interno del contenitore/reattore, la velocità di rotazione del cestello o telaio porta pezzi, l'angolo di inclinazione durante lo svuotamento, le temperature e i tempi di processo, evidenziando le condizioni di impiego e/o i malfunzionamenti o allarmi.



I materiali impiegati per la costruzione del reattore/contenitore, del telaio o cestello porta pezzi, delle connessioni idrauliche e dei serbatoi di stoccaggio, sono idonei ad operare nelle seguenti condizioni o resistere ai seguenti prodotti chimici:

temperatura compresa fra la temperatura ambiente e i 90°C; pH compreso tra 1 e 13; sostanze alcaline, come soda caustica e altro.

Si ritengono convenienti per la costruzione dei suddetti accessori o parti dell'apparecchiatura, sia gli acciai inossidabili resistenti ai fluoruri in ambiente acido e ossidante (AISI 316 L), sia i rivestimenti organici comunemente usati in galvanica per le stesse soluzioni (PVC, politene, vetroresina rinforzata, ebanite, gomma).

Un tipico ciclo di lavoro, secondo questo progetto, dovrebbe essere costituito dalla sequenza illustrata in tabella I.

I VANTAGGI DELL' APPARECCHIATURA

L'impiego di un reattore/contenitore con cestello ruotante, consente di utilizzare ridotti volumi di soluzioni (2m³), in quanto il volume utile per il processo è, per ogni soluzione impiegata, solo la metà della capacità del cilindro costituente il reattore/contenitore.

La rotazione del cestello consente un continuo movimento della soluzione di processo, che accelera i tempi di rinnovo del velo di liquido a contatto della superficie da trattare e quindi accelera i tempi di azione.

La tenuta del coperchio, costituente una parte del reattore/contenitore, impedisce la fuoriuscita sia della soluzione liquida, sia di sospensioni in aria di gocce di soluzione, rendendo quindi superflui i sistemi di aspirazione

di fumi e/o vapori. Considerazioni analoghe si possono fare anche per le operazioni di drenaggio delle soluzioni. Con l'impiego di soluzioni calde, la mancanza di un sistema di aspirazione e trattamento dei vapori, che muove grossi volumi d'aria, consente inoltre un notevole risparmio energetico, oltre che una maggiore sicurezza dell'ambiente lavorativo e un minore impatto ambientale.

I minori volumi di soluzioni in gioco e il fatto che le soluzioni possano essere stoccate in serbatoi aventi forme e disposizioni ottimali, consentono di risparmiare spazio all'interno dei fabbricati.

La programmabilità dei cicli di carico/scarico delle

soluzioni e dei tempi di processo, rende l'uso dell'apparecchiatura completamente automatico, riducendo così l'intervento degli operatori al solo tempo necessario per il carico e lo scarico degli oggetti da trattare. In conclusione l'apparecchiatura del processo (Rowash) è stata studiata per essere particolarmente vantaggiosa nel caso di piccole quantità di profilati e/o estrusi metallici sotto forma di barre di lunghezza commerciale (nel caso di estrusi di alluminio tra 6000 e 6700 mm), che debbano essere trattate a liquido. ◆

Per ulteriori informazioni segnare l'apposita cartolina in fondo alla rivista

TABELLA I – TIPICO CICLO DI LAVORO DELL'IMPIANTO DI SVERNICIATURA

Apertura del coperchio del contenitore/reattore
Posizionamento nel cestello porta pezzi
Chiusura del coperchio
Invio di soluzione di processo dal serbatoio esterno al contenitore/reattore, fino a riempire meno della metà del contenitore/reattore
Inizio della rotazione del cestello, in modo da immergere ripetutamente e in rapida successione tutti gli estrusi posti sul telaio ruotante nella soluzione di processo e fermata della rotazione dopo un tempo prefissato
Sollevamento di un'estremità del contenitore/reattore per favorire il drenaggio della soluzione e invio della soluzione usata nel suo serbatoio di stoccaggio
Ripetizione dei punti operativi per ogni soluzione di trattamento o acqua di lavaggio costituente il ciclo di processo adottato
Asciugatura con aria calda
Apertura del coperchio e scarico del materiale trattato
Tutte le fasi sono effettuate con successione controllata da un programmatore elettromeccanico o elettronico che segnala le operazioni in corso e/o i malfunzionamenti

LIMITI EMISSIONI DA FORNI DI SVERNICIATURA IN REGIONE LOMBARDIA

• Polveri totali (ceneri e polveri)	50 mg/Nm ³ ;
• Metalli "pesanti" (Pb, Cr, Cu, Mn, Ni, As, Cd, Hg)	5 mg/Nm ³ ;
di cui: Piombo	3 mg/Nm ³ ;
Cadmio	0,1 mg/Nm ³ ;
Mercurio	0,1 mg/Nm ³ ;
• c.o.v. espresso come n-propano	20 mg/Nm ³ ;
• Ossido di carbonio	100 mg/Nm ³ ;
• Idrocarburi Policiclici Aromatici (I.P.A.)	0,01 mg/Nm ³ .

Tali valori sono riferiti ad un tenore di O₂ libero nei fumi dell' 11% in volume.

Tali limitazioni devono comunque essere rispettate nelle più gravose condizioni di esercizio degli impianti.

Il forno di sverniciatura può essere utilizzato esclusivamente per la pulizia mediante combustione dei ganci e dei telai utilizzati nelle operazioni di verniciatura, pertanto altri residui di prodotti vernicianti devono essere smaltiti secondo le vigenti disposizioni.

Impianti di abbattimento

Gli impianti di abbattimento previsti appaiono in linea di principio idonei allo scopo. Nell'esercizio del forno di sverniciatura devono essere rispettate le seguenti condizioni:

- L'operazione di sverniciatura dei supporti può essere effettuata solo dopo che la temperatura in camera di post-combustione è stata portata a regime mediante combustibile convenzionale ausiliario.
- Deve essere garantito in modo costante e continuativo il mantenimento all'uscita della camera di post-combustione della temperatura di 850°C ± 4%.
- Il tempo di permanenza dei fumi nella camera di post-combustione non deve essere inferiore a 2 sec. in qualsiasi condizione di esercizio.
- Il tenore di ossigeno libero nei fumi in uscita dalla camera di post-combustione non deve essere inferiore al 6% in volume.
- Deve essere garantito, in qualsiasi condizione di funzionamento dell'impianto di sverniciatura, un regime fortemente turbolento nella camera di post-combustione;
- pertanto la geometria della camera ed il posizionamento dei bruciatori devono essere studiati con particolare cura.
- La struttura refrattaria della camera di post-combustione deve essere in grado di resistere alla temperatura continua di 1000°C.
- Nel caso in cui si evidenzino concentrazioni di inquinanti in emissione superiori ai limiti imposti, la Ditta dovrà provvedere a porre fuori esercizio l'impianto di sverniciatura e prevedere un idoneo impianto di abbattimento il cui progetto dovrà essere presentato alla Regione Lombardia.

PRESCRIZIONI PARTICOLARI

- Le temperature di esercizio del forno di sverniciatura devono essere misurate e registrate in continuo; le misurazioni devono essere effettuate fuori dalla zona radiante della fiamma ed, inoltre, almeno un sensore deve essere posto nella parte terminale della camera di post-combustione (ultimo quarto). I dati di registrazione della temperatura devono essere tenuti a disposizione degli Enti preposti al controllo.
- Il sistema di aspirazione/abbattimento deve essere dotato di una apparecchiatura contaore registratore grafico di eventi di funzionamento dell'impianto.