

VERNICIATI CON PRODOTTI ALL'ACQUA, E ALTRO A BASSO IMPATTO AMBIENTALE: I MIGLIORI 20 MANUFATTI DEL MERCATO

a cura
dell'Anver
Vimercate (Mi)

EcoTop 20 è la "mostra nella mostra", che si svolge all'interno della manifestazione ecoCoating 2000 e raccoglie i migliori 20 manufatti verniciati – sia all'acqua sia con

prodotti a basso contenuto di solventi – nel nostro Paese (e all'estero) per le categorie riportate in tabella I.

La mostra ha lo scopo di premiare (fig. 1) le aziende che

TABELLA I - Categorie merceologiche tra cui saranno scelti i 20 manufatti "top" da presentare a ecoCoating 2000

Anticorrosione	
Valvole o reciprocatori	Tubazioni
Serbatoi	Galvanica/zincature
Legno	
Mobili	Serramenti
Arredo esterno e porte	Scale
Pavimenti	Porte e profili
Acciaio - Alluminio - Leghe	
Radiatori	Minuterie metalliche
Motori	Fustameria
Macchine movimento terra, fusioni	Macchine agricole
Trattori	Distributori e accessori oleodinamici
Ruote in alluminio	Auto
Cataforesi di finitura trasparente	Telai biciclette
Imballaggi metallici	Assali
Veicoli industriali	
Plastica	
Caschi	Copriruota
Televisori	Parafanghi
Paraurti	Accessori auto

hanno scelto di verniciare i propri manufatti con vernici all'acqua, ad alto solido e senza solventi, ottenendo finiture di sicuro effetto con risultati estetici e caratteristiche prestazionali di livello elevato.

La selezione sarà operata dai tecnici dell'Anver.

Ai manufatti selezionati verrà conferito dall'associazione un attestato, come quello assegnato nel 1999 ai manufatti verniciati a polvere:

ecoTop 20:
verniciato all'acqua

oppure

ecoTop 20:
verniciato con prodotti senza solvente.

Fig. 1 - Un momento della premiazione dello scorso ottobre: a sinistra il presidente dell'Anver mentre premia Rainer Spitzner, il responsabile dei trattamenti di finitura della BMW

Nell'attestato si affermerà che la verniciatura all'acqua oppure senza solventi oppure con prodotti ad alto solido (con un minimo di 70% di secco) è risultata, dalla selezione effettuata, la migliore della categoria merceologica d'appartenenza.

I terzisti di verniciatura collegati a tali aziende e che



esporranno nell'ambito di ecoCoating 2000, verranno segnalati con l'insegna:

ecoTop 20: terzista di verniciatura all'acqua.

Anche ai terzisti che parteciperanno alla manifestazione fieristica l'Anver rilascerà l'attestato, che comprova l'elevata qualità tecnico-ambientale del processo produttivo.

Selezione ecoTop 20: i migliori manufatti verniciati con prodotti a basso impatto ambientale

Venti manufatti industriali – nel settore dell'acciaio e alluminio, del comparto del legno e delle materie plastiche – verniciati all'acqua oppure senza solventi (ad esempio barattoli verniciati con trasparenti UV senza alcun solvente) verranno selezionati e successivamente esposti nello "spazio mostra" di ecoCoating 2000, con un pannello esplicativo delle caratteristiche estetiche, tecniche e prestazionali che hanno motivato la scelta.

Ad esempio la scocca in alluminio della Ferrari Auto avrà questa indicazione:

pretrattata con fosfatazione organica all'acqua esente da cromo e da altri metalli cancerogeni

Fornitore: PPG Italia.

L'iniziativa ha lo scopo di pre-

TABELLA II - Aziende e loro manufatti pretrattati e verniciati con prodotti a basso impatto ambientale già scelti per ecoTop 20

Sezione protezione anticorrosiva	
Proda	Serbatoi, reattori, strutture metalliche
Vanessa	Valvole
Sezione legno	
Frighetto mobili d'arte	Armadi
Rosada serramenti	Serramenti
Novalinea	Scale
Gazzotti	Parquet
Sezione acciaio, alluminio e altri metalli non ferrosi	
Baxi	Radiatori e scaldacqua elettrici
3F fabbrica fusti in ferro	Fusti metallici
Walvoil	Componenti oleodinamici
BBS Riva	Ruote
Dana Italia	Assali camion, trattori, altro
Ferrari auto	Scocche
Sezione plastica	
Ranger Plast	Paraurti
Meyster	Copriruote
Opticos - Nolan Helmets	Caschi
Industrie Formenti Italia	Televisori

miare quelle aziende che hanno scelto di pretrattare con prodotti chimici a basso impatto ambientale e di verniciare con fondi e smalti all'acqua in proprio o per conto terzi tutta la propria produzione industriale.

Ad oggi sono state scelte le società riportate nella tabella II.

L'Anver, da tempo, prosegue

quantità, il milione di tonnellate ogni anno.

La selezione dei 20 migliori prodotti industriali è già iniziata, come può essere visto in tabella II, da parte dei tecnici dell'Anver che hanno esaminato la finitura (effetti speciali, quantità di cosolventi e così via), la resa estetica, le caratteristiche tecniche e prestazionali di rilievo, nonché le innovazioni significative relative al processo d'applicazione del prodotto verniciante.

Sono già stati scelti alcuni manufatti di notevole qualità e caratterizzazione, come è riportato sempre in tabella II. Un primo bilancio può essere fatto conoscere ai lettori:

tra i colorifici, nel settore della verniciatura di manufatti in acciaio e alluminio si distinguono la Inver di Bologna, la Basf Coatings di Burago Molgora e la Tego Becker di Lodi

tra quelli del settore legno, la Adler di Bolzano e la Hickson Sayerlack di Pianoro (Bo), la Oece di Cavezzo (Mo), la Zetagi di Vicenza

tra quelli del settore plastica la Siderius di Cormano, ancora la Tego Becker

nel comparto del pretrattamento dei metalli, la PPG, la Condoroil e la Procoat Italia

nel settore della litolatta ancora la Tego Becker.

Per partecipare alla selezione, operata dagli specialisti dell'associazione, è sufficiente compilare la domanda d'ammissione da richiedere alla segreteria dell'Anver (fax. 039 62904208).

➤ Segnare 4 su cartolina informazioni

VERNICIATURA ALL'ACQUA DI ASSALI PER TRATTORI AGRICOLI E MACCHINARI MOVIMENTO TERRA CON MANO UNICA ELETTROSTATICA

di
Renata Maiocchi
Anver - Vimercate (Mi)

Premessa

Verniciatura industriale, in qualità di rivista leader nel settore, è da sempre alla ricerca di realtà industriali significative che siano in grado di testimoniare l'efficacia di metodologie a basso impatto ambientale nel settore del trattamento delle superfici. Rinomati sono i vantaggi offerti da una tecnologia di finitura a basso impatto ambientale, che porta con sé migliorie sull'ambiente di lavoro e a livello atmosferico.

La Dana di Rovereto è un esempio di come una grande azienda, affidandosi a tecnologie rivoluzionarie, abbia

conseguito risultati più che soddisfacenti sia a livello economico sia per ciò che riguarda l'aspetto produttivo.

L'azienda

Durante la nostra visita allo stabilimento di Rovereto abbiamo avuto modo di intervistare Roberto Doni e Alberto Benedetti (rispettivamente direttore di stabilimento e responsabile dei servizi tecnici di stabilimento), i quali ci hanno illustrato la struttura gestionale dell'azienda (fig. 1): "Dana Corporation è una multinazionale con sede a Toledo (Ohio), possiede circa 330 stabilimenti principali in 35 paesi con più di 84.000 dipendenti e un fatturato di 13,2 miliardi di dollari nel 1999. Nel mondo è una delle maggiori società a capitale privato per la fornitura di

componenti ai produttori di veicoli, ai relativi mercati della ricambistica e produce componenti e sistemi utilizzati su più del 95% dei 700 milioni di veicoli a motore nel mondo. È strutturata in 7 "strategic business units" (SBU). Lo stabilimento di Rovereto fa parte della divisione - Spicer Off-Highway Axle, a sua volta inclusa nella SBU di nome Off-Highway Systems. La nostra divisione è composta di 4 stabilimenti presso i quali lavorano 900 persone con vendite complessive nel 1999 di 195 milioni di dollari. Lo stabilimento di Rovereto è uno stabilimento di montaggio, nel quale vengono assemblati assali per macchine movimento terra e trattori

agricoli con una cadenza di produzione giornaliera di 320 assali, suddivisi in 280 per macchine movimento terra e 40 destinate ai trattori (fig. 2). Ad Arco di Trento si trova la sede con tutte le funzioni centrali e lo stabilimento, nel quale si producono componenti in acciaio e ghisa. Gli altri due stabilimenti della divisione, rispettivamente di Castelnuovo Valsugana (TN) e di Atesa (CH), sono stabilimenti di produzione, focalizzati nella lavorazione mecca-

Fig. 1 - Da sinistra, Roberto Doni, Alberto Benedetti e Roberto Turrini



Fig. 2 - Vista di un reparto dello stabilimento di Rovereto (Tn)





Fig. 3 - Alcuni assali finiti pronti per la spedizione

nica dei componenti in ghisa del nostro prodotto.

Lo stabilimento di Rovereto è di recente costruzione, essendo stato inaugurato l'1 settembre 1997".

La finitura

"La finitura è un aspetto molto importante - continuano i nostri interlocutori - perché oggi esiste una richiesta sempre maggiore da parte dei nostri clienti più importanti di uno standard qualitativo più elevato in tale fase del ciclo lavorativo. Inoltre abbiamo ritenuto essenziale affidarci a una verniciatura a basso impatto ambientale che ci consentisse di operare su quantitativi elevati ma, nello stesso tempo, di agire salvaguardando sia l'ambiente corcostante che l'ambiente di lavoro".

"Poiché, in questi ultimi anni -

spiega Roberto Doni - i volumi di produzione sono significativamente aumentati, abbiamo valutato e realizzato una linea di verniciatura che fosse in grado di soddisfare le aspettative produttive: abbiamo fatto un salto qualitativo enorme, passando cioè dai metodi tradizionali manuali a solvente agli attuali sistemi, frutto della tecnologia più avanzata".

"Il passaggio dalle vernici a solvente ai prodotti idrosolubili era già stato adottato da tempo, quando la finitura degli assali era divisa fra gli stabilimenti di Arco e Rovereto" - interviene Alberto Benedetti.

"Nel nuovo stabilimento di Rovereto abbiamo voluto iniziare con un impianto di verniciatura di nuova concezione, in grado di finire 260 assali al giorno (fig. 3). Già dopo il primo anno di funzionamento, in seguito all'incremento produttivo, siamo stati costretti a rivalutare la configurazione geometrica dell'impianto e i processi collegati attraverso modifiche sostanziali. Inizialmente, in-

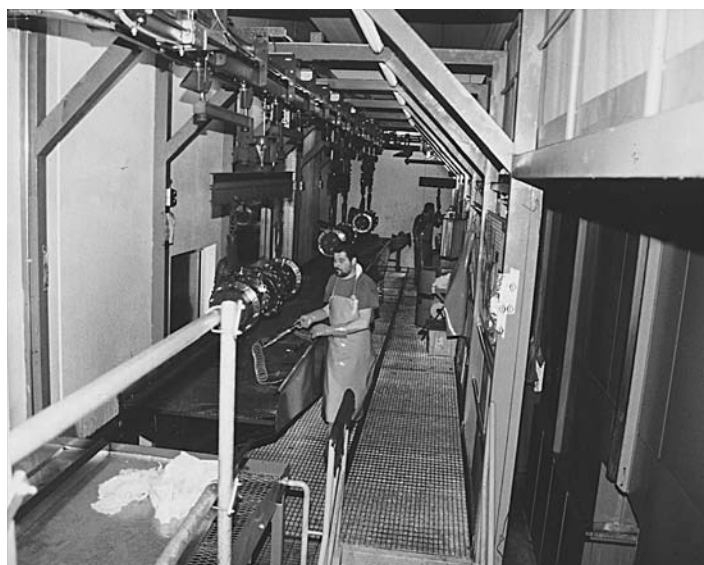


Fig. 4 - Asciugatrice manuale ad aria compressa per eliminare eventuali accumuli d'acqua dopo il pretrattamento

fatti, disponevamo di due robot antropomorfi disposti sullo stesso lato della cabina di verniciatura e rispetto all'assale da verniciare. Il ciclo di verniciatura prevedeva che il primo dei due robot applicasse una mano di fondo su entrambi i lati dell'assale, grazie anche alla rotazione di quest'ultimo; dopo un periodo di appassimento, il secondo robot applicava la mano a finire. Il sistema di applicazione delle vernici era di tipo tradizionale con prodotti all'acqua monocomponenti.

Il passaggio a volumi maggiori di produzione ha comportato una rivoluzione nella fase di verniciatura per consentire di diminuire i tempi produttivi. Si è pensato, quindi, di eliminare la rotazione degli assali e la mano di fondo e di introdurre la tecnologia elettrostatica a mano unica per garantire comunque gli spessori di vernice richiesti. In sostanza si è portato il secondo robot dalla parte opposta, di fronte al primo, in modo che lavorassero contrapposti. La modifica a que-

sto impianto è stata apportata nell'estate del '98. Già nel gennaio dello stesso anno sono state effettuate le prime prove elettrostatiche con i tecnici della GL Finishing in collaborazione col produttore di vernici. Eseguite le prove, misurati gli spessori e le resistenze in nebbia salina, è stata riscontrata l'oggettiva validità del sistema (sempre in base agli standard qualitativi richiesti dai nostri clienti)".

Il pretrattamento

Continuano i nostri interlocutori: "Anche questa fase produttiva, molto importante per il raggiungimento di risultati qualitativamente elevati, ha subito sostanziali modifiche nel corso degli anni soprattutto per adeguarsi all'incremento di produttività. Mentre inizialmente la fase di pretrattamento era composta da



Fig. 5 - La fase di mascheratura

Il ciclo di verniciatura

All'impianto di verniciatura sono addetti 11 operatori e il ciclo è così composto:

- carico degli assali su un trasportatore aereo con moto passo-passo
- scarico olio (per la maggior parte dei pezzi)
- pretrattamento con asciugatura manuale con aria compressa (solo nei punti degli assali dove si accumula l'acqua) (fig. 4)
- mascheratura (fig. 5)
- applicazione con un'unica mano della vernice all'acqua, a mezzo di tecnologia elettrostatica in due cabine a velo d'acqua (entrambe con robot a 7 assi corredate da un si-

una stazione di fosfosgrassaggio, una di risciacquo e una di asciugatura con aria calda, attualmente, in seguito ad alcune modifiche, il processo prevede due stazioni di fosfograssaggio e una di risciacquo.

Fig. 7 - Il secondo robot contrapposto

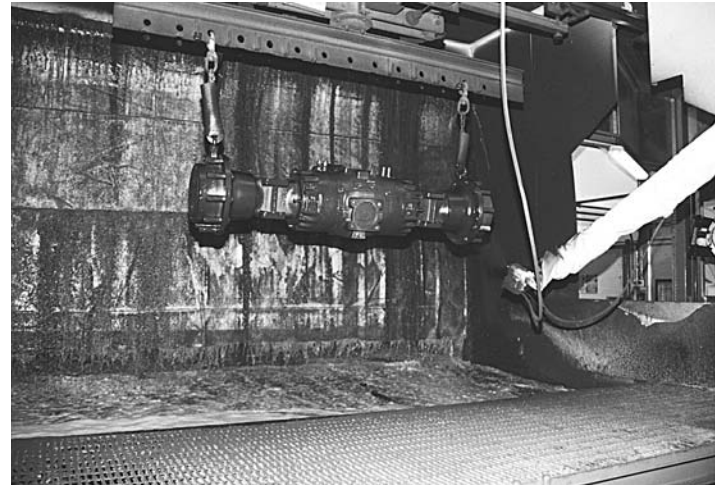


Fig. 6 - Il primo robot antropomorfo per la applicazione a mano unica di vernici idrosolubili

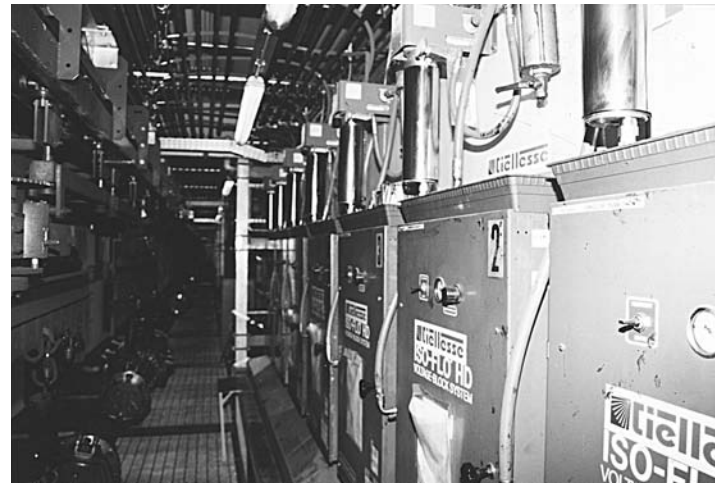
stema di recupero e trattamento delle acque) (figg. 6 e 7); 13 sono i colori che possono essere gestiti in ogni cabina. Di questi, sette sono soggetti ad isolamento del voltaggio.

Per i numerosi cambi colore, a bordo cabina è previsto un sistema a rampa di valvole automatico posizionato all'interno di un armadio isolato (fig. 8), per i colori elettrostatici, su un pannello a vista collegato a terra, per i colori non elettrostatici.

Per identificare le circa 600 sagome diverse esiste una telecamera in grado di correggere il programma di verniciatura in caso di variazione della posizione dell'assa-

le, sulla bilancella di trasporto, rispetto alla configurazione campione. Il controllo di portata fornisce indicazioni e regola la portata reale in funzione dei parametri impostati con sistema di retroazione sull'aria di comando della

Fig. 8 - La batteria di sistemi Isoflo



pompa alimentazione colore
 forno cottura con tunnel di essiccazione

due stazioni di scarico e pallettizzazione (fig. 9).

All'interno delle due cabine di verniciatura è stato risolto il problema del trattamento delle acque, installando un sistema fornito da Hydroitalia di Medicina (Bo) (fig. 10).

I vantaggi

I vantaggi della tecnologia attuale sulle soluzioni applicative adottate sono: l'eliminazione di una mano di verniciante che, a parità di spessori finali, ha consentito una



Fig. 9 - Una delle operazioni di scarico

riduzione del tempo di verniciatura e una riduzione del consumo di vernice di circa il 30%.

“Tutto questo è stato raggiunto attraverso numerose prove di fattibilità, durante le quali - ci dice Alberto Benedetti - abbiamo testato diverse configurazioni di impianto e processo. L'investimento è stato a lungo valutato e i risultati delle prove ci hanno convinti. Questa scelta ha incrementato l'efficienza e la produttività dell'impianto, e

OBIETTIVI RAGGIUNTI NELLA VERNICIATURA ELETTROSTATICA CON PRODOTTI ALL'ACQUA

a cura dei responsabili aziendali di Dana Corporation

Gli obiettivi che Dana ha voluto raggiungere subito nella verniciatura degli assali prodotti, sono così sintetizzati:

- riduzione dell'over-spray
- riduzione tempi di esecuzione
- risparmio di vernice

Come raggiungere l'obiettivo?

Per ridurre l'over-spray è necessario aumentare “l'efficienza di trasferimento” (si intende il rapporto tra la quantità di prodotto spruzzato e quella di prodotto depositato sul pezzo).

L'efficienza di trasferimento, riferita alle attrezzature, dipende da una serie di parametri tra i quali:

- pressione dell'aria compressa
- ugello atomizzatore
- possibilità di utilizzo di fonti elettrostatiche
- viscosità del prodotto
- conducibilità del prodotto
- possibilità di riscaldamento del prodotto
- conformazione del pezzo
- programmazione dei robot.

La combinazione di questi parametri, non sempre tra loro in armonia, può portare ad un'efficienza di trasferimento più o meno elevata.

La differenza di efficienza di trasferimento tra i vari sistemi applicativi può essere molto elevata (tabella I).

Il sistema utilizzato da Dana, comunemente identificato “airless+aria”, è considerato tra i più efficienti tra i sistemi di verniciatura non elettrostatici.

Per aumentare l'efficienza di trasferimento, in modo tangibile, è necessario utilizzare un sistema elettrostatico, come esemplificato nella tabella stessa.

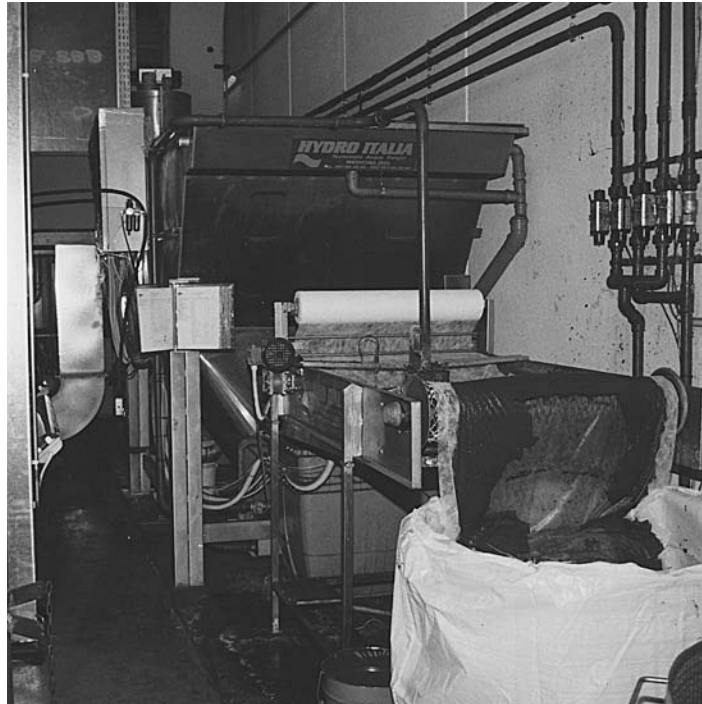
Dopo aver identificato il sistema applicativo, si deve operare la scelta del sistema di isolamento più idoneo per applicare

Fig. 10 - L'impianto di trattamento delle acque

ha consentito un minore impatto ambientale”.

Aderire agli standard qualitativi

Continua Roberto Doni: “Oggi il nostro impianto è dotato anche di una cabina per il ritocco di quelle parti non raggiungibili perfettamente durante l'applicazione robotizzata delle vernici (fig. 11). Ciò denota la superiorità qualitativa della finitura degli



assali Dana, coerente con l'incremento degli standard, richiesto dai maggiori clienti. Oggi le macchine movimento terra vengono acquistate anche per poi essere noleggiate e il cliente preferisce un prodotto esteriormente integro e in buone condizioni piuttosto che uno con un'estetica deteriorata; è in questo caso che diviene importante la superiore qualità di trattamento della superficie e della conseguente protezione dagli agenti atmosferici molto aggressivi dell'ambiente in cui lavorano”.

i prodotti ad acqua elettrostaticamente.

COSA OCCORRE FARE PER VERNICIARE ELETTROSTATICAMENTE CON PRODOTTI A BASE ACQUA?

Bisogna interrompere la normale connessione tra alimentazione e utilizzazione, inserendo un blocco controllato.

Esistono oggi principalmente tre sistemi elettrostatici per spruzzare vernici ad acqua:

- sistema isolato
- sistema a carica esterna
- sistema a voltaggio bloccato.

I **sistemi isolati** richiedono che tutte le parti a contatto con la vernice siano isolate da terra, quindi l'alimentazione vernice (serbatoi) deve essere montata su supporti isolati e chiusi in apposite “gabbie”.

Le tubazioni di adduzione vernice devono essere isolate e continuamente controllate per evitare dannose connessioni a terra che diminuirebbero il fenomeno elettrostatico; si ottiene così una buona efficienza, ma con costi elevati.

Il grado di sicurezza diventa sempre più problematico, tanto più importante è l'installazione.

I **sistemi a carica esterna**, per evitare i complessi sistemi di isolamento, utilizzano un elettrodo posto esternamente rispetto al flusso della vernice.

I livelli di efficienza sono molto bassi e necessitano di continue pulizie degli accumuli di vernici che si depositano sull'elettrodo.

I **sistemi a voltaggio bloccato** sono quelli che permettono alta efficienza, bassi costi di installazione, grande sicurezza e affidabilità in quanto coniugano i vantaggi dei due sistemi precedenti, eliminandone i limiti e i difetti.

Sono infatti sistemi che possono essere inseriti in impianti già esistenti eliminando costosi e ingombranti isolamenti o pistole con carica esterna.

Questi sistemi, in pratica non permettono mai che ci sia continuità tra l'alimentazione e l'erogazione della vernice per cui elettrostaticamente si comportano come qualsiasi altra apparecchiatura elettrostatica.

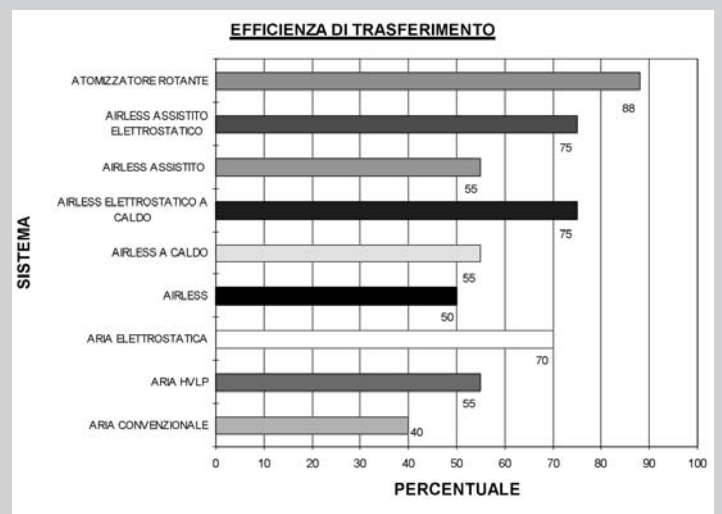


TABELLA I - Efficienza di trasferimento di vari sistemi erogatori

Miglioriamoci!

“Prima di arrivare alla configurazione elettrostatica attuale - ci informa Alberto Benedetti - abbiamo valutato altre alternative senza risultati soddisfacenti.

Cerchiamo costantemente di migliorare i nostri impianti: per esempio, recentemente è stato inserito il controllo di portata, che è un sistema che ci consente di monitorare in modo continuo la portata della pistola, limitando la pulitura degli ugelli delle pistole ed evitando i conseguenti fermi impianto. Si garantisce così una qualità costante di spruz-

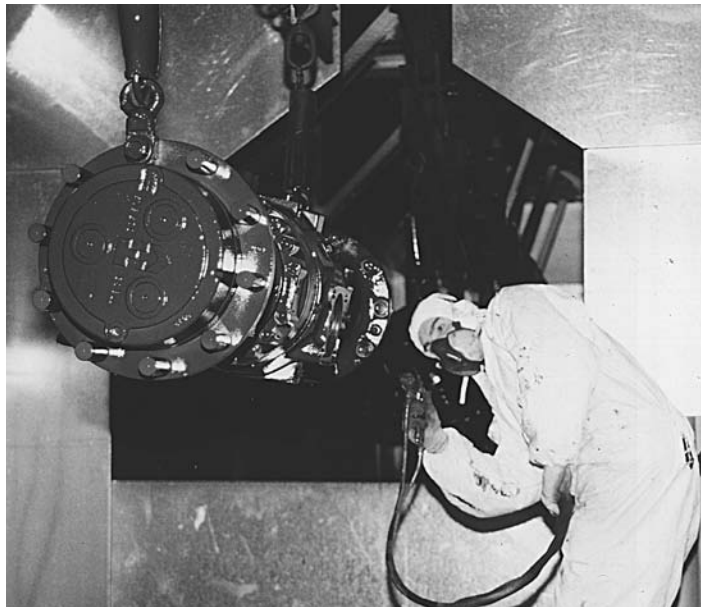


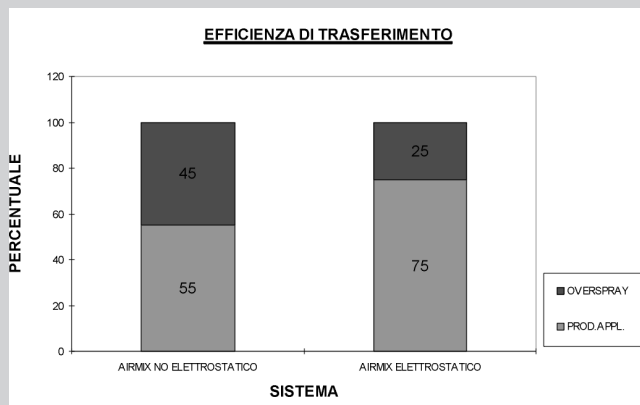
Fig. 11 - La fase di ritocco

brate soddisfacenti. Siamo rimasti fedeli al nostro fornitore sia per tradizione sia per una precisa valutazione economica, in quanto ci ha sempre garantito un livello qualitativo costante”.

Considerazioni finali

Eccoci dinanzi a un esempio di tecnologia avanzata: applicazione di vernice all'acqua

zatura. Inoltre conduciamo de, ma tutte le alternative proposte non ci sono sem-



Sono disponibili sia per sistemi a bassa che ad alta pressione.

I più diffusi e collaudati sono in commercio con il marchio “Iso-Flo”.

Trasferendo quanto sopra esposto nel grafico qui a lato, la situazione potrebbe così cambiare.

Come si può chiaramente vedere dal grafico il passaggio da non elettrostatico ad elettrostatico riduce l'over-spray al solo 25%.

Dopo 1 anno circa dallo “start up” dell'impianto la situazione è la seguente:

obiettivi raggiunti:

- riduzione tempi di esecuzione
- risparmio di vernice

- riduzione dell'overspray

vantaggi ulteriori:

- minori costi di smaltimento fanghi (minor overspray)
- maggiore uniformità di applicazione
- più elevati spessori nelle parti critiche.

SISTEMA DI VERNICIATURA ELETTROSTATICA

Per l'applicazione di vernici idrosolubili, con la gestione di 7 colori su 2 cabine indipendenti, la composizione del sistema è la seguente:

7 pompe a doppia membrana.

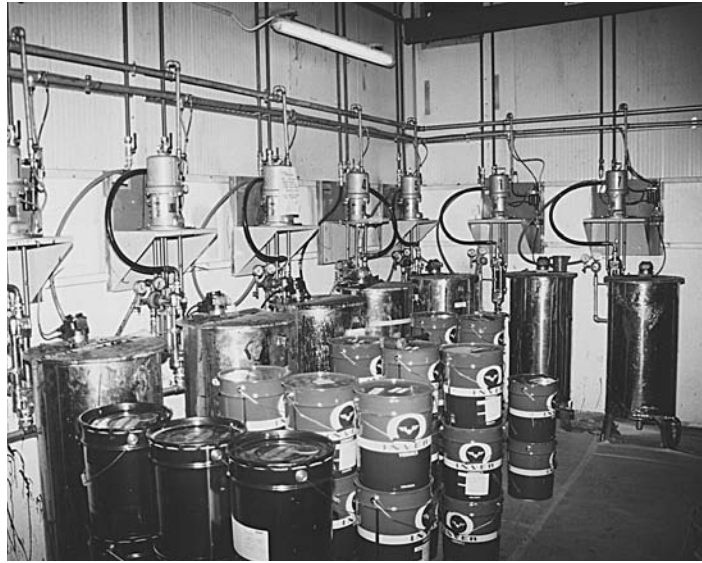
Caratteristiche tecniche:

- parti a contatto con il prodotto in acciaio inox AISI 316
- portata 70 litri/min
- membrane in teflon
- rapporto di compressione 3:1
- pressione max aria alimentazione 6 Bar

16 Riscaldatori

- potenza 1700 W
- tensione 220 V

Fig. 12 - La centrale vernici



tramite principio elettrostatico.

A tal proposito il direttore dello stabilimento ci dice: "il nostro fornitore di apparecchiature ci ha convinti sia per la continuità di tradizione, sia per la disponibilità completa sia per le soluzioni tecniche decisamente di alto livello. Siamo soddisfatti della nostra scelta e oggi, a seguito degli inevitabili sforzi iniziali, siamo a un giusto livello di

completezza tecnica: abbiamo ancora da affrontare il futuro e tutte le innovazioni tecnologiche che porterà con sé, ma siamo certi che i nostri partner saranno in grado di

proporci soluzioni adatte sia alla nostra linea di produttività sia a quelle del settore entro cui operiamo. Lo sviluppo futuro riguarderà l'inserimento di prodotti bicomponenti all'acqua con tecnologia elettrostatica".

Ricordiamo a tutti i lettori che un assale prodotto dalla Dana sarà esposto ad eco-Coating 2000 nello spazio espositivo dedicato all'iniziativa ecoTop20.

➤ Segnare 5 su cartolina informazioni

- campo di regolazione da 19 a 99°C
- 20 filtri di linea
- media pressione (esercizio 30 bar)
- valvola di scarico in acciaio inox
- cartuccia filtrante (potere filtrante da stabilire) in acciaio inox
- 16 sistema di isolamento Iso Flo
- caratteristiche tecniche:
- capacità max per ciclo 1,2 litri
- portata max litri/min 0,59 a 4,1 bar
- alimentazione ad aria compressa, max 6 bar
- dimensioni: altezza 910mm, larghezza 610mm, profondità 220mm
- 2 collettori cambio colore rapido per 3 colori più acqua di lavaggio (1 ogni cabina per i 3 colori non elettrostatici) ognuno completo di: 4 valvole pneumatiche con comando remoto in acciaio inox da 12,5 mm
- 2 collettori di cambio colore rapido per 7 colori più acqua di lavaggio (1 ogni cabina per i 7 colori elettrostatici) ognuno completo di valvole pneumatiche, con comando remoto in acciaio inox, da 12,5 mm
- 2 quadri elettropneumatici per la gestione del cambio colore interfacciati con la logica di un robot
- 2 sistemi di bloccaggio controllato (shuttle) per cambio colore
- 2 quadri isolati per il contenimento dei collettori di cambio colore sotto tensione
- 2 generatori elettrostatici.
- Caratteristiche tecniche:
- alimentazione, 220 V a 60 Mz
- campo di regolazione da 30 a 60 kV
- 2 cavi coassiali elettrostatici lunghezza 8 m
- 2 supporti isolati per pistole
- 160 m tubo isolato per prodotti idrosolubili
- 150 m tubo per alta pressione.

➤ Segnare 6 su cartoline informazioni