Risparmio nella verniciatura a polveri: una necessità

ÉCONOMIES POUR LA PEINTURE EN POUDRE : UNE NÉCESSITÉ

Danilo O. Malavolti

Da dieci anni ormai non si riscontrano innovazioni eclatanti nel settore della verniciatura, come invece accadeva negli anni precedenti: risale al 2003, infatti, l'ultima straordinaria innovazione, quella del pretrattamento metallico, che ha portato all'industrializzazione delle nanotecnologie di conversione chimica dei metalli, in sostituzione della fosfatazione tricationica, presso la Whirlpool di Trento, con la riduzione dei costi e una miglior qualità.

Però, nel frattempo, sono stati portati notevoli miglioramenti, anche economici, soprattutto nella tecnica applicativa delle nanotecnologie, nel riscaldamento dei forni di cottura ad aria calda con gas metano, nell'utilizzo di polveri a basso spessore e nella loro applicazione elettrostatica.

Abbiamo già trattato diffusamente su molti fascicoli di *Verniciatura Industriale* della tecnica di applicazione nebulizzante con il Soft Rain e dei prodotti chimici nanotecnologici di conversione delle superfici di manufatti in acciaio e alluminio.

Qui è sufficiente ricordare che, rispetto alla fosfatazione e cromatazione tradizionale il risparmio operativo varia dal 50 al 70% (nel caso del trattamento dei nastri metallici si raggiunge addirittura un risparmio dell'80%).

Invece oggi mettiamo in "primo piano":

• la riduzione dei costi energetici dei forni di cottura ad aria calda con la sostituzione dei bruciatori con

Depuis dix ans maintenant, il n'y a plus d'innovations remarquables dans le domaine de la peinture, comme cela fut le cas les années précédentes. En effet, la dernière innovation remarquable remonte à 2003 et ce fut le prétraitement métallique qui a d'ailleurs conduit à l'industrialisation des nanotechnologies pour la conversion chimique des métaux afin de remplacer la phosphatation tricationique chez Whirlpool à Trente, avec des coûts réduits et une meilleure qualité.

Cependant, pendant ce temps-là, des améliorations importantes et également économiques ont été apportées, surtout dans la technique d'application des nanotechnologies, dans le chauffage des fours de cuisson à air chaud au gaz naturel, dans l'utilisation de poudres de faible épaisseur et dans leur application électrostatique.

Nous avons déjà traité longuement, dans de nombreux numéros de Verniciatura Industriale, la technique d'application par pulvérisation avec le Soft Rain et des produits chimiques nanotechnologiques de conversion des surfaces en acier et en aluminium.

Ici, il suffit de rappeler que par rapport à la phosphatation et à la chromatation traditionnelle, les économies d'exploitation vont de 50 à 70 % (dans le cas du traitement des bandes métalliques, on atteint même une économie de 80 %).

Mais aujourd'hui, nous mettons au « premier plan » :

• la réduction des coûts énergétiques des fours de cuisson à air chaud en remplaçant les brûleurs avec échan-

scambiatore di calore con quelli in vena d'aria: 25-30% in meno
• la riduzione dei costi applicativi delle polveri tradizionali grazie all'utilizzo di polveri a basso spessore (30-40 μm) e ad alta penetrazione: 20% e oltre in meno.
Nel primo caso – per dare una precisa informazione sui bruciatori a vena d'aria, che, ricordiamo, sono utilizzati da tempo, soprattutto negli impianti di essiccazione del legno e nell'industria alimentare – abbiamo sentito il parere di **Renzo Scavini**, titolare della Savim Europe di Arbizzano, in provincia di Verona, la cui opinione è riportata nelle prossime pagine.
Nel secondo caso, **Alberto Benevelli** e **Cristoforo Brendas** (Arsonsisi) hanno puntualizzato il notevole risparmio che si ottiene con l'applicazione di polveri a basso spessore. Questo si ottiene sia grazie alla classificazione del diametro delle particelle con l'uso dei dischi speciali di macinazione sia grazie alla loro particolare formulazione, con agenti fluidificanti di dilatazione completa del film. Questi prodotti permettono di avere una costanza qualitativa di applicazione a basso spessore, con apparecchiature che prevedono degli accorgimenti particolari e che sono attualmente disponibili.

RIDUZIONE DEI COSTI ENERGETICI NEI FORNI DI COTTURA AD ARIA CALDA

«Il tema della riduzione dei costi energetici dei forni di cottura polveri o vernici liquide ha sempre coinvolto impiantisti e verniciatori – ci ha confermato Renzo Scavini. Attualmente c'è una maggiore conoscenza dei materiali e del loro uso e c'è più comunicazione: tramite internet si riesce a seguire la progettazione, la costruzione, il montaggio e il collaudo di un impianto anche a distanza, così come la sua gestione, anche se gli impianti restano molto simili a quelli degli anni '70-'80.
Il nostro obbiettivo, però, a partire dalla fine degli anni '80, è sempre stato quello di far risparmiare energia a chi vernicia.
Abbiamo cominciato cambiando le pareti dei forni, sostituendo cioè il monopannello con il sistema a pluripannello. È stato doloroso all'inizio, perché l'impianto costava di più, ma poi la prima innovazione per ridurre i consumi energetici del forno ha vinto su tutta la linea.
Risolto questo problema, è sorto quello di ridurre le emissioni di fumo, che uscivano dai camini di scarico in atmosfera, in modo da migliorare il risparmio operativo.
Abbiamo studiato la possibilità di aumentare il rendimento delle camere di combustione, ma questa innovazione non era vendibile, in quanto non era facile interloquire con chi vernicia, trattando solo di rendimento della camera di combustione.
Quindi il nostro obbiettivo è stato quello di eliminare la camera di combustione con la tipologia in vena d'aria, che esisteva da molti anni, soprattutto nel settore della fonderia, dove si utilizzano grandi impianti per asciugare sia l'umidità che le anime di fusione.
Qui i risultati furono eccellenti: con impianti di 3-4 milioni di kcal installate, il risparmio ha raggiunto subito il 20%.

geurs de chaleur par des brûleurs à veine d'air : entre 25 et 30 % en moins
• la réduction des coûts d'application des poudres traditionnelles grâce à l'utilisation de poudres de faible épaisseur (30-40 μm) et à haute pénétration : 20 % en moins et même davantage. Dans le premier cas — afin de donner des informations précises sur les brûleurs à veine d'air, qui, rappelons-le, sont utilisés depuis longtemps, surtout dans les systèmes de séchage du bois et dans l'industrie alimentaire — nous avons entendu Renzo Scavini, propriétaire de Savim Europe à Arbizzano (dans la province de Vérone) et dont le point de vue est relaté dans les pages suivantes. Dans le second cas, Alberto Benevelli et Cristoforo Brendas (société Arsonsisi) ont souligné les économies importantes réalisées grâce à l'utilisation de poudres de faible épaisseur. Ce résultat est obtenu grâce à la classification du diamètre des particules en utilisant des disques spéciaux de broyage et grâce à leur formulation particulière, avec des agents fluidifiants de dilatation complète du film. Ces produits permettent une qualité d'application constante avec une faible épaisseur, avec des appareils qui permettent des manœuvres spéciales et qui sont actuellement disponibles.

RÉDUCTION DES COÛTS DE L'ÉNERGIE DES FOURS DE CUISSON À AIR CHAUD

« La question de la réduction des coûts énergétiques des fours de cuisson avec des peintures en poudre ou avec des peintures liquides a toujours intéressé les installateurs et les peintres — nous a confirmé Renzo Scavini. Actuellement, on connaît mieux les matériaux, on sait davantage comment les utiliser et il y a plus de communication : grâce à internet, on peut suivre la conception, la construction, l'installation et les essais réalisés sur une installation même à distance, ainsi que sa gestion, même si les systèmes sont encore très semblables à ceux des années 70 et 80.
Notre objectif, cependant, depuis la fin des années 80, a toujours été de faire réaliser des économies d'énergie aux entreprises de peinture.
Nous avons débuté en changeant les parois des fours, en remplaçant ainsi le panneau unique par un système avec plusieurs panneaux. Ce fut dur au début, car cette installation était plus coûteuse, mais cette première innovation pour réduire les consommations énergétiques du four a gagné sur tous les points. Une fois ce problème résolu, il restait à régler le problème des émissions de fumée des cheminées d'évacuation dans l'atmosphère, afin d'améliorer les économies d'exploitation. Nous avons étudié la possibilité d'augmenter le rendement des chambres de combustion, mais cette innovation n'était pas commercialisable, car il n'était pas facile d'échanger avec les entreprises de peinture : il ne s'agissait que du rendement de la chambre de combustion !
Ainsi, notre objectif a été de supprimer la chambre de combustion à veine d'air, qui existait depuis de nombreuses années, en particulier dans l'industrie de la fonderie, où on utilisait de grandes installations pour le séchage (aussi bien de l'humidité que des âmes de fusion).
Les résultats furent excellents : avec des installations de 3-4 millions de kcal mises en place, l'économie réalisée a tout de suite atteint les 20 %.

1 - Particolare della serie produttiva di tubi per scarico caldaie della M&G.
Détail de la série de production de tubes pour chaudières à gaz d'échappement de la société M&G.

2 - Particolare dei due bruciatori in vena d'aria per il forno di cottura.
Détail des deux brûleurs à veine d'air pour le four de cuisson.

Abbiamo trasportato quindi la tecnologia nel settore della verniciatura con buoni risultati: abbiamo concluso alcune centinaia di installazioni, affinando sempre più la resa, fino a raggiungere un preciso risparmio di gas metano del 27% presso la M&G Italia, che produce componenti per caldaie (figg.1 e 2).
La società vicentina disponeva di un impianto di tecnologia tradizionale con camere di combustione e bruciatori (ne conosceva esattamente i consumi), che dava alcuni problemi di qualità della verniciatura a polveri: spesso virava di colore, forse per la temperatura non costante di polimerizzazione (dava circa il 25% di scarti).
Abbiamo rimosso i bruciatori e la camera di combustione, installando i bruciatori in vena d'aria, con un risparmio – come detto – del 27%, variante dai 20 a 22.000,00 euro all'anno: l'investimento verrà ammortizzato in 7 anni, un risultato soddisfacente.
Molti altri sono i vantaggi dell'uso di bruciatori in vena d'aria:
• non hanno camera di combustione, ma delle microfiamme, che emettono il loro calore nell'aria del forno
• non hanno camini di scarico, cosa che rappresenta un notevole vantaggio ambientale: infatti, facendo l'esempio di un forno di 500.000 kcal, considerando che ogni m³ di gas metano scarica 180 m³ di aria, si emettono per lo scarico 95.000 m³
• si utilizza il camino di esaustione del forno
• hanno una messa a regime che raggiunge al massimo in 30 min i 200-220 °C, rispetto ad un forno tradizionale che supera l'ora (altro risparmio energetico del 5-7%). Inoltre si spegne velocemente e si raffredda in fretta, perché non ha la massa termica della camera di combustione: se si deve spegnere il forno, perché ad esempio sono caduti dei pezzi verniciati, si interviene e

Nous avons donc apporté cette technologie dans le domaine de la peinture. Il y a eu de bons résultats : nous avons vendu plusieurs centaines d'installations. Nous avons affiné les réglages pour un meilleur rendement et nous avons réalisé une économie de 27 % pour le gaz naturel chez M&G Italia (entreprise qui produit des composants pour les chaudières) (fig. 1 et 2).
La société vicentine avait une installation de technologie traditionnelle : avec des chambres de combustion et des brûleurs (elle connaissait précisément les consommations), ce qui posait quelques problèmes concernant la qualité de la mise en peinture par poudrage : souvent, elle changeait de couleur, peut-être à cause de l'absence de constance de la température pour la polymérisation (elle rejetait environ 25 % de déchets).
Nous avons enlevé les brûleurs et la chambre de combustion et nous avons installé des brûleurs à veine d'air, ce qui a permis une économie — comme nous l'avons déjà évoqué — de 27 %. Une économie qui va de 20 à 22 000 euro par an. L'investissement sera rentabilisé en 7 ans : un résultat satisfaisant donc.
Il existe de nombreux autres avantages concernant l'utilisation de brûleurs à veine d'air :
• ils n'ont pas de chambre de combustion, mais des microflammes, qui émettent leur chaleur dans l'air du four
• il n'y a pas de cheminées d'échappement, ce qui représente un avantage environnemental important : en effet, en prenant l'exemple d'un four de 500 000 kcal, et en considérant que chaque m3 de gaz méthane rejette 180 m3 d'air, 95.000 m3 sont émis pour l'évacuation
• on utilise la cheminée d'évacuation du four
• ils ont un système qui leur permet d'atteindre les 200-220 °C en 30 minutes maximum. Un four traditionnel a besoin de plus d'une heure pour atteindre ces températures (voici une autre économie énergétique, de 5 à 7 %). De plus,

si riattiva il forno nel giro di un'ora
• le differenze di temperatura sono state ridotte a ± 1 °C.
Questa tecnologia è applicata in tanti settori: da quello della produzione di compositi alle cabine con presenza di operatori (perché i prodotti di combustione emessi nell'aria possono essere presenti, con un impatto minimo sulla CO_2 presente)».

RIDUZIONE DEI COSTI APPLICATIVI CON POLVERI A BASSO SPESSORE (30-40 μm) E AD ALTA PENETRAZIONE

Premessa

Prima di affrontare il tema trattato da Benevelli e Brendas, come riportato nel titolo, è necessario fare una premessa al lettore.
L'utilizzo delle polveri, nel mondo industriale più avanzato, è ormai considerato "maturo": poco ancora resta da fare, se non studiare e risolvere sia il problema della necessaria riduzione delle temperature di cottura attualmente molto elevate (160 – 180 °C), sia quello dell'applicazione delle stesse a basso spessore (30-40 μm).
Per ottenere questi risultati l'*intellighenzia* tecnica mondiale si sta impegnando ai massimi livelli: a partire dall'olandese Ruud Ploum (Ploum Engineering) all'inglese Sid Harris, dallo statunitense Kevin Biller agli italiani Alberto Benevelli e Cristoforo Brendas.
Molti lavori, condotti con tale obbiettivo da questi ultimi specialisti di Arsonsisi, sono stati pubblicati sulle pagine di *Verniciatura Industriale*.
Qui si riporta un'altra documentazione di Benevelli, presentata nell'ambito dell'incontro dedicato a Polveri 2013.

Riduzione dei costi operativi

«Lo scopo dell'intervento - riferisce Alberto Benevelli - è quello di poter diffondere ogni possibilità di utilizzo delle polveri (in particolare, a basso spessore) in modo da poter far usufruire di tutti i vantaggi dal punto di vista qualitativo-economico.
Quindi non raccontiamo niente di nuovo, ma insistiamo per dare la possibilità a chi vernicia di trarre qualche vantaggio economico, che non sia il solito dei 10 centesimi in meno al chilo (cosa ormai diventata quasi impossibile): con queste polveri fini, applicate a 30-40 μm, si ottiene un risparmio del 35%, come confermato anche dalla fabbrica tedesca della Derby Cycle di Cloppenburg, nel nord della Germania, che vernicia telai di biciclette.
Arsonsisi mette a disposizione di chi vernicia una gamma di polveri, chiamata *Selac HP/BS* (alta penetrazione per bassi spessori), che ha come principale peculiarità una dimensione delle particelle sensibilmente ridotta rispetto ai prodotti tradizionali (diametri medi inferiori ai 30 μm contro i 40 e oltre delle polveri commerciali).
Sono prodotti che garantiscono un'eccellente fluidità; hanno un elevatissimo potere coprente e massima uniformità applicativa.

il s'éteint et il se refroidit rapidement, parce qu'il n'a pas la masse thermique de la chambre de combustion : si vous devez éteindre le four, car des morceaux de peinture sont tombés par exemple, vous pouvez intervenir et rallumer le four, tout cela en une heure seulement.
• les écarts de température ont été réduits à ± 1 °C.
Cette technologie est appliquée dans de nombreux secteurs : de la production des composites aux cabines avec la présence d'opérateurs (parce que les produits de combustion émis dans l'air peuvent être présents, avec un effet minimal sur le CO2 présent). »

RÉDUCTION DES COÛTS D'APPLICATION AVEC DE LA PEINTURE EN POUDRE DE FAIBLE ÉPAISSEUR (30-40 MM) ET À HAUTE PÉNÉTRATION

Préambule

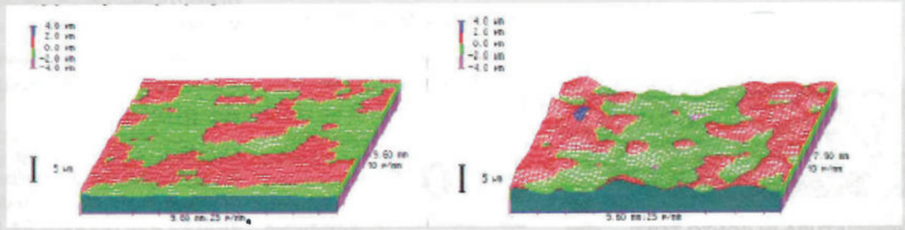
Avant d'aborder le thème que Benevelli et Brendas ont traité, comme cela est indiqué dans le titre, il est indispensable de faire une introduction pour la bonne compréhension du lecteur. L'utilisation des poudres, dans le milieu industriel de pointe est maintenant considéré comme « mature » : il reste peu de choses à faire, si ce n'est étudier et résoudre le problème de la nécessaire réduction des températures de cuisson actuellement très élevées (160-180 °C), et l'application de ces dernières à faible épaisseur (de 30 à 40 μm). Pour atteindre ces résultats, l'intelligentsia technique mondiale travaille énormément : du Néerlandais Ruud Ploum (Ploum Engineering) à l'Anglais Sid Harris, à l'Américain Kevin Biller et aux Italiens Alberto Benevelli et Cristoforo Brendas. De nombreux travaux, menés avec cet objectif par les spécialistes de la société Arsonsisi, ont été publiés dans les pages de Verniciatura Industriale.
Voici un autre article de Benevelli, présenté dans le cadre du congrès consacré aux poudres en 2013.

Réduction des coûts d'exploitation

« Le but de cette intervention est de diffuser toutes les possibilités d'utilisation de la peinture en poudre (en particulier, à faible épaisseur) afin de pouvoir profiter de tous les avantages d'un point de vue qualitatif et économique. Ainsi, nous ne disons rien de nouveau, mais nous insistons sur le fait de donner la possibilité à ceux qui peignent de tirer un avantage économique, qui est différent de l'habituel "10 centimes de moins par kilo" (ce qui est devenu presque impossible de nos jours). Avec ces poudres fines, appliquées à 30-40 μm, on obtient une économie de 35 %, comme l'a également confirmé l'usine allemande Derby Cycle à Cloppenburg, dans le nord de l'Allemagne, qui peint des cadres de bicyclettes.
Arsonsisi met à la disposition des peintres toute une gamme de poudres sous le nom Selac HP/BS (haute pénétration pour une faible épaisseur) et qui ont comme caractéristique principale des particules avec des dimensions sensiblement réduites par rapport aux produits traditionnels (diamètre moyen inférieur à 30 μm contre 40 et en plus des poudres commerciales).
Ces produits offrent une excellente fluidité, ils ont un pouvoir couvrant élevé et une uniformité d'application maximale.

Ovviamente, si tratta di prodotti che vanno gestiti su impianti che prevedono degli accorgimenti particolari e delle messe a punto dedicati a questo tipo di prodotto.
In genere però queste polveri a basso spessore (30 μm) danno un film decisamente più compatto e omogeneo, rispetto a quello formato con le polveri tradizionali, e soprattutto più disteso: un risultato non raggiungibile a questi spessori con una polvere commerciale.
Riassumendo, i benefici di questa tecnologia particolare possono essere così ricordati:
• minor effetto cornice sui bordi del manufatto verniciato: ciò si traduce anche in maniera indiretta nella possibilità di applicare mediamente il 30% in meno di spessore, avendo lo stesso risultato qualitativo, consentendo così di erogare minore quantità di polvere in cabina (± 30% in meno) - fig. 3
• minor ricircolo di polvere recuperata
• riduzione degli interventi di manutenzione e delle spese per i ricambi degli ugelli delle pistole, dei venturi, di pompe e altro.
Considerando che la tecnologia produttiva di queste polveri ha dei costi aggiuntivi, rispetto ad un prodotto tradizionale, del 10% circa, resta uno spazio di risparmio tra il 15 e 25% circa, a seconda dell'applicazione e dell'ottimizzazione su ciascun singolo impianto.
Le applicazioni tipiche per i prodotti a basso spessore sono: radiatori piani e tubolari (35 μm in media), boiler, box doccia, scaffalature, componenti d'arredo per la casa e per l'ufficio e molti altri manufatti».

Évidemment, ce sont des produits qui doivent être utilisés dans des installations qui prévoient des mesures spéciales et des configurations dédiées à ce type de produit. En général, cependant, ces poudres de faible épaisseur (30 μm) donnent un film beaucoup plus compact et homogène par rapport à celui formé avec les poudres traditionnelles et surtout, il est plus détendu : un résultat qui ne peut pas être atteint à ces épaisseurs avec une poudre commerciale.
Les avantages de cette technologie spéciale peuvent être résumés ainsi :
• moindre effet de cadre sur les bords du produit peint : cela se traduit aussi indirectement par la possibilité d'appliquer en moyenne 30 % d'épaisseur en moins pour obtenir un résultat de qualité identique. Ceci permet de mettre moins de poudre dans la cabine (± 30 % en moins) — fig. 3
• moins de recirculation de poudre récupérée
• réduction des coûts relatifs aux interventions d'entretien et moins de dépenses engagées pour les pièces de rechange comme les buses des pistolets, les venturis, les pompes, etc...
En tenant compte du fait que la technologie de production de ces poudres présente des coûts supplémentaires par rapport à un produit traditionnel (10 % en plus environ), il y a encore une économie de faite à hauteur de 15 à 25 % environ, en fonction de l'application et de l'optimisation sur chaque installation.
Les applications typiques pour des produits de faible épaisseur sont : les radiateurs plats et tubulaires (35 μm en moyenne), les chauffe-eaux, les cabines de douche, les étagères, les éléments de mobilier pour la maison et pour le bureau et bien d'autres produits. »



3 - Gli strati a basso spessore di polveri speciali danno anche un film completamente dilatato senza "buccia d'arancia", come nell'immagine a sinistra.
Les couches fines de poudres spéciales donnent aussi un film complètement dilaté sans « peau d'orange », comme sur l'image à gauche.

Conclusione

Uno dei sistemi applicativi che permette l'ottenimento di spessori di così bassa entità (35-40 μm) è quello dell'erogazione airless (detto anche di "fase densa") con le relative pistole di controllo della portata minima (produzione AB Engineering).
Sono inoltre disponibili apparecchiature applicative che danno alle polveri una resa superiore rispetto alle tecniche elettrostatiche normali: ad esempio, il sistema Atimix, che abbatte il campo elettrostatico passivo – quello che non indirizza le polveri sul pezzo – dando una resa superiore di circa il 20%.
Pertanto attualmente esiste, per chi vernicia, la possibilità di ridurre i costi, operazione estremamente necessaria per mantenere viva la propria attività.

Segnare 1 su cartolina informazioni

Conclusion

Un des systèmes d'application qui permet d'obtenir une épaisseur si faible (35-40 μm) est le système airless (également appelé « phase dense ») avec les pistolets de contrôle du débit minimum relatifs (une production de la société AB Engineering).
Des appareils d'application qui donnent aux poudres un rendement plus élevé par rapport aux techniques électrostatiques normales sont aussi disponibles. Par exemple, le système Atimix, qui réduit le champ électrostatique passif — qui ne met pas les poudres sur la pièce — et qui permet donc un rendement supérieur d'environ 20 %.
Il existe donc actuellement, pour ceux qui peignent, la possibilité de réduire leurs coûts. Cette opération est nécessaire pour pouvoir continuer leur activité.

Cocher 1 sur la carte d'informations