

## PASSIVAZIONE NANOTECNOLOGICA MONOSTADIO: UN'INNOVAZIONE ALTERNATIVA AL PRETRATTAMENTO TRADIZIONALE

PASSIVATION NANOTECHNOLOGIQUE EN UNE ÉTAPE :  
UNE INNOVATION POUR REMPLACER LE PRÉTRAITEMENT TRADITIONNEL

DANILO O.MALAVOLTI

I continui sviluppi dei pretrattamenti nanotecnologici alla verniciatura, a polveri e a liquido, in Italia sono in atto da tempo e si moltiplicano le realtà industriali che adottano questa tecnologia innovativa, rendendo obsoleta la lunga vita dei tradizionali fosfatanti (fosfograssaggi e fosfatazione tricationica). Il più recente caso, che in queste pagine documentiamo, è quello della Metalcolor di Lunano, in provincia di Pesaro Urbino, una affermata azienda anche terziaria, che vernicia a polvere sia grandi manufatti (fig. 1) in un altrettanto grande impianto (fig. 2), sia pezzi di minori dimensioni (fig. 3) in un impianto nuovo, molto compatto, installato di fronte al primo (fig. 4) nello stesso capannone, progettati entrambi dalla nota società impiantistica Savim Europe di Arbizzano (Vr.). Il nuovo impianto è frutto della politica aziendale Metalcolor, rivolta alla qualità, alla protezione dell'ambiente interno ed esterno e all'economicità produttiva e d'investimento. «Ciò comporta – ci ha confermato Moreno Masagli, il direttore responsabile della produzione – un continuo adattamento all'evoluzione tecnologica e adeguamento alle sempre più elevate esigenze qualitative, che devono però corrispondere alla massima econo-

**E**n Italie, les traitements de surface avant peinture inspirés des nanotechnologies, sous forme de poudre et liquides, évoluent de manière continue depuis un certain temps et les industries qui adoptent cette technologie innovante se multiplient, rendant obsolète les produits phosphatants traditionnels (dégraissage au phosphore et phosphatation tri cationique). Le cas le plus récent, que nous documentons dans ces pages, est celui de Metalcolor de Lunano, dans la province de Pesaro et Urbino. Cette entreprise réputée du secteur tertiaire, peint à la poudre des éléments de grande taille (figure 1) dans son usine très spacieuse (fig. 2), mais aussi des pièces aux dimensions plus réduites (fig. 3) dans sa nouvelle installation, très compacte, installée en face de la première (fig. 4), dans le même hangar. Toutes deux ont été conçues par une société d'ingénierie industrielle renommée : Savim Europe d'Arbizzano (Vérone). La nouvelle usine est le résultat de la politique de l'entreprise Metalcolor, résolument tournée vers la qualité, la protection de l'environnement interne et externe et vers la rentabilité de la productivité et des investissements. Moreno Masagli, le directeur en charge de la production, nous l'a confirmé : « Cela induit une adaptation continue à



1 - In alto, alcuni manufatti verniciati da Metalcolor  
En haut des pièces peints par Metalcolor

2 - Il grande impianto di verniciatura a polveri nello stabilimento di Lunano  
Une grande installation pour la laque dans l'établissement de Lunano

3 - Pezzi di minori dimensioni vengono verniciati nel secondo nuovo impianto  
Des bouts plus petits peints sur la deuxième installation

**4 - Il nuovo impianto di verniciatura a polveri dotato delle più recenti innovazioni tecnologiche tra cui il pretrattamento nanotecnologico monostadio**

La nouvelle installation par pulvérisation équipée avec les dernières innovations entre lesquelles le prétraitement nanotechnologique à une seule étape



micità possibile e alla eliminazione dei problemi ambientali, quali la produzione di fanghi e mordie dovute alle operazioni tradizionali di fosfatazione».

Come è stato il caso dell'introduzione nella fase di pretrattamento del Toran 3 (fabbricato dalla Chemtec di Corbetta, in provincia di Milano), un prodotto nanotecnologico monostadio, che in tunnel di soli 10 m e funzionante a temperatura ambiente, sgrassa/ converte/passiva (dopo sgocciolatura e asciugatura a forno) le superfici metalliche dei pezzi, movimentati dal trasportatore a 1,5 m/min (la soluzione, in soli 90 s sgrassa con il getto di Toran 3 a bassa pressione, tipo flow coating, emesso da sole 4 rampe (nei restanti 5 min sgocciola l'eccesso applicato) per poi passivare i supporti trattati con il film polimerizzato nel forno di asciugatura a 130-140°C durante 5 minuti.

#### L'IMPIANTO DI VERNICIATURA

Il nuovo impianto è frutto di completa soluzione dei problemi da risolvere:

- ❑ minima superficie disponibile nel capannone occupato dal grande impianto (vedi reportage pubblicato in Verniciatura Industriale 555 del 2014)
- ❑ necessità di offrire ai committenti risultati di eccellente qualità protettiva, superiore agli standard tradizionali dell'operazione di verniciatura, senza, nel contempo, dovere sobbarcarsi costi di depurazione delle acque reflue e di smaltimenti (che per fortuna non ci sono più)
- ❑ forno aereo posizionato nella parte alta del capannone di 9 m, scelta dovuta sia allo spazio limitato a terra che per motivi tecnologici.

#### LA SOLUZIONE DELLE NANOTECNOLOGIE DI PRETRATTAMENTO MONOSTADIO

La consulenza offerta della Chemtec ha risolto la prima e seconda concomitante richiesta, con soddisfazione di Moreno Masagli, che oggi è in grado di garantire ai propri clienti prestazioni di alto livello qualitativo a costi sicuramente ragionevoli.

Il Toran 3, utilizzato nel tunnel "corto" in continuo (figg. 5, 6, 7, 8, 9 e 10) perché il ciclo è ridotto ad un solo stadio, raddoppiando la protezione rispetto a quella offerta dal fosfograssaggio.

l'évolution technologique et un ajustement aux exigences de qualité sans cesse plus élevées, mais cela doit aller de pair avec la meilleure réduction des coûts possible et la résolution des problèmes environnementaux que sont la production des boues et dépôts en raison des opérations traditionnelles de phosphatation ».

Ce fut le cas lors de l'introduction du Toran 3 à la phase de prétraitement. Ce produit inspiré des nanotechnologies à une seule étape est fabriqué par Chemtec de Corbetta, en province de Milan. Dans des tunnels de 10 m seulement et fonctionnant à température ambiante, celui-ci dégrasse/ convertit/passive (après égouttage et séchage au four) les surfaces métalliques des pièces, portées par un convoyeur à une vitesse de 1,5 m/min. La solution dégrasse en 90 s seulement, avec le jet de Toran 3 à basse pression de type revêtement par aspersion émis par 4 rampes seulement (les 5 min restantes servant à égoutter l'excédent appliqué), puis passive les supports traités avec le film polymérisé dans le four de séchage à 130-140 °C pendant 5 minutes.

#### L'INSTALLATION DE PEINTURE

La nouvelle installation est le résultat d'une solution complète pour les problèmes à résoudre :

- ❑ surface minimale disponibile dans le hangar occupé par la grande usine (voir le rapport publié dans le n° 555 de Verniciatura Industriale de 2014)
- ❑ nécessité d'offrir aux clients des résultats ayant une qualité de protection excellente, supérieure aux standards de l'opération de peinture, sans engager de coûts pour la purification des eaux usées et l'élimination (qu'il n'y a heureusement plus)
- ❑ un four à air positionné dans la partie haute du hangar à une hauteur de 9 m (choix motivé par l'espace au sol limité et pour des raisons techniques).

#### LA SOLUTION DES NANOTECNOLOGIES DE PRÉTRAITEMENT EN UNE SEULE ÉTAPE

La consultance fournie par Chemtec a résolu simultanément les deux premières exigences, à la satisfaction de Moreno Masagli qui est aujourd'hui en mesure de fournir à ses clients des performances de haute qualité pour un coût tout à fait raisonnable.

Le Toran 3 est utilisé dans le tunnel « court » en continu

**5 - L'interno del tunnel di pretrattamento monostadio**

L'intérieur du tunnel de prétraitement à une étape



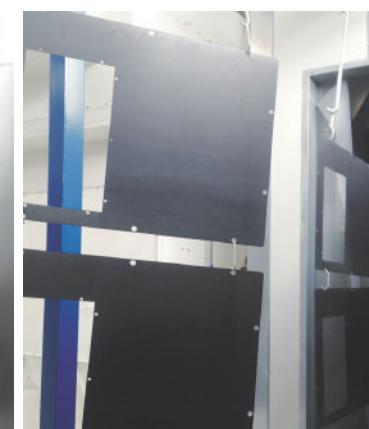
**7 - L'unica vasca di contenimento del Toran3, in primo piano i filtri e la pompa di ricircolo**

La cuve pour le Toran3, au premier plan les filtres et la pompe pour la récirculation



**9 - I pezzi trattati in uscita dal forno di asciugatura a 130 °C**

Les pièces traitées en sortant du four de séchage à 130 °C



**10 - Particolare delle superfici tratte e passivate dopo asciugatura**

Un détail des surfaces traitées et passivées après séchage

## CARATTERIZZAZIONE DEL TORAN 3

Il Toran 3 è un prodotto di processo di sgrassaggio e passivazione delle superfici di metalli di ogni natura fisica prima di verniciatura, che opera:

- in un solo stadio, senza presgrassaggio né risciacquo, con una capacità produttiva di trattamento di 1.500-1.800 m<sup>2</sup>/giorno, che lavora a temperatura ambiente
- non produce fanghi, rifiuti e scarichi
- è un processo anidro
- non contiene solventi, metalli pesanti, tensioattivi
- non è infiammabile
- non è pericoloso per l'uomo né per l'ambiente
- forma uno strato polimerico compatibile con vernici in polvere, liquide ed elettroforetiche (ana e catodiche)
- è applicato a spruzzo con aspersione dagli ugelli di 4 rampe del tunnel in continuo. A bassa pressione (può essere applicato anche in cabine a scatti e pure in immersione)
- il tempo di contatto con il fluido di processo è compreso tra i 60 e 90 s
- il tempo di sgocciolamento è di circa 5 min
- il film è asciugato solo a forno nell'intervallo di 130-140°C per un tempo di 5 min circa
- riduce l'investimento iniziale del tunnel di oltre la metà rispetto a quello tradizionale dei tre stadi di fosfograssaggio
- può essere utilizzato anche nei tunnel esistenti, con leggere modifiche
- presenta costi di processo variabili e non fissi
- dispone sempre di qualità anticorrosiva elevata e sempre costante dal mattino alla sera
- rispetta ogni norma ambientale, di sicurezza e di igiene del lavoro
- fa risparmiare fino al 70%
- non necessita di frequenti manutenzioni e controlli chimici del bagno.

È una vera innovazione mondiale (si usa in Francia, in Gran Bretagna, in Brasile, negli USA e in altre decine di nazioni, come riportato sulle pagine di Verniciatura Industriale). «Caratterizzazione confermata dopo tanto lavoro di pretrattamento in azienda e di controllo dei risultati di qualità», ci sottolinea Moreno Masagli.

## LA VERNICIATURA A POLVERI

Al pretrattamento nanotecnologico monostadio segue il ciclo di spruzzatura a polveri termoindurenti (epossi-poliesteri e poliesteri): figg. 11 e 12, applicate in una cabina tradizionale con ritocco e la successiva cottura a forno, installato in posizione aerea (figg. 13, 14 e 15), durante 20 min circa a 180°C.

## IL PARERE DELL'UTILIZZATORE

«Il pretrattamento monostadio di sgrassaggio e passivazione di pezzi metallici - ha concluso la visita Moreno Masagli - semplifica tutte le operazioni di controllo del-

(fig. 5, 6, 7, 8, 9 et 10) car le cycle est réduit à une seule étape, multipliant par deux la protection offerte par le dégraissage au phosphore.

## CARACTÉRISTIQUES DU TORAN 3

Le Toran 3 est un produit utilisé dans les processus de dégraissage et de passivation avant peinture des surfaces métalliques de toute nature physique, qui :

- fonctionne en une seule étape, sans dégraissage ou rinçage préalable, avec une capacité de production de traitement de 1500-1800 m<sup>2</sup>/jour, à la température ambiante
- ne produit pas de boues, déchets ou rejets
- est un processus anhydre
- ne contient pas de solvants, de métaux lourds ou d'agents tensioactifs
- n'est pas inflammable
- n'est pas dangereux pour l'homme ou l'environnement
- forme une couche de polymère compatible avec les peintures en poudre, liquides et électrophorétiques (ana et cathodiques)
- est appliquée par pulvérisation via les buses des 4 rampes du tunnel continu. À faible pression (il peut également être appliquée dans des cabines à avancement ou par immersion)
- a un temps de contact avec le fluide de traitement compris entre 60 et 90 s
- a un temps d'égouttage d'environ 5 min
- a un film séché uniquement au four, dans la plage de 130 à 140 °C, pendant environ 5 min
- réduit l'investissement initial du tunnel de plus de la moitié, par rapport au tunnel habituel des trois étapes de dégraissage au phosphore
- peut également être utilisé dans des tunnels existants, avec de légères modifications
- présente des coûts de processus variables et non fixes
- fournit toujours une qualité anticorrosion élevée et constante du matin au soir
- respecte toutes les normes environnementales, de sécurité et d'hygiène au travail
- permet d'économiser jusqu'à 70 %
- ne nécessite ni entretien ni contrôle chimique fréquent du bain.

Il constitue une véritable innovation mondiale (il est utilisé en France, en Grande-Bretagne, au Brésil, aux États-Unis et dans des dizaines d'autres pays, comme l'indique Verniciatura Industriale).

« Des caractéristiques confirmées après de nombreux travaux de prétraitement en entreprise ainsi que par les résultats du contrôle qualité », souligne Moreno Masagli.

## LA PEINTURE EN POUDRE

Après le prétraitement nanotechnologique en une seule étape, vient le cycle de pulvérisation de poudre thermoréductible (époxydés époxy et polyesters), voir fig. 11 et 12, appliquée dans une cabine traditionnelle avec retouche et cuisson ultérieure en four, en position aérienne (fig. 13, 14 et 15) pendant 20 min à 180 °C.



11 - Applicazione a polveri su pezzi trattati con il Toran3  
Laquage des pièces traitées avec Toran3



12 - La cabina di erogazione polveri vista dalla parte posteriore  
La cabine de mise en peinture en poudrage



13 - I pezzi verniciati verso il forno di cottura  
Les pièces peints vers le four de cuisson



14 - Particolare dell'interno del forno aereo  
Un détail du four aérienne



15 - Vista generale del forno aereo di cottura polveri

Une vue générale du four de polymérisation

La soluzione chimica Toran 3, perché di facilissimo impiego essendo a pH neutro; non presenta alcuna operazione di risciacquo, contrariamente ad altri processi di preparazione dei supporti alla verniciatura; lavora a temperatura ambiente del capannone; ha tempi di trattamento così brevi, che permette aumenti di velocità del trasportatore, passando da 1,5 a circa 2 m/min. La successiva finitura a polveri dei pezzi così pretrattati ci dà ottimi risultati qualitativi di anticorrosione e di perfetta adesione al supporto. In più ci offre anche completa soddisfazione ambientale, perché non abbiamo più fanghi e acque reflue da smaltire».

#### CONCLUSIONE

Grazie al reportage eseguito presso questa azienda marchigiana, leader del terzismo di verniciatura, quale è la Metalcolor, sempre tra le prime ad industrializzare le più recenti innovazioni del momento (l'uso dei bruciatori in vena d'aria in sostituzione di quelli a scambiatore di calore nel recente passato; l'attuale utilizzo di prodotti chimici a processo monostadio, tipo Toran 3) soprattutto per soddisfare l'attività imprenditoriale di verniciatura, in fatto di qualità, ambiente, economicità operativa, risparmi nell'investimento - l'Anver ritiene che il settore della verniciatura industriale stia riprendendo la lideranza internazionale che l'ha sempre caratterizzata nel passato e che la recessione prima e la crisi economica, poi, l'avevano ridotta a industria poco aggiornata tecnologicamente.

#### L'AVIS DE L'UTILISATEUR

« Le prétraitement en une seule étape, soit le dégraissage et la passivation de pièces métalliques, a conclu Moreno Masagli à la fin de la visite, simplifie toutes les opérations de contrôle de la solution chimique Toran 3 car son pH neutre la rend très facile d'utilisation. Celle-ci ne nécessite aucune opération de rinçage, contrairement à d'autres processus de préparation des supports à peindre. Elle se travaille à la température ambiante de l'atelier et ses temps de traitement sont tellement réduits que la vitesse de déplacement peut être augmentée, passant de 1,5 à environ 2 m/min. La finition ultérieure, à la poudre, des pièces prétraitées de cette manière nous donne d'excellents résultats qualitatifs anticorrosion et une adhérence parfaite au support. En outre, les réglementations environnementales sont entièrement respectées puisque nous ne rejetons plus ni boues et ni eaux usées. »

#### CONCLUSION

Grâce au reportage réalisé au siège de cette société situées dans les Marches, leader de la peinture pour les tiers, Anver estime que le domaine de la peinture industrielle est en voie de reprendre le leadership international qui le caractérisait historiquement, après avoir été réduit à un secteur peu à jour au niveau technologique en raison de la récession puis de la crise économique. En effet, Metalcolor est toujours parmi les premières entreprises à intégrer les plus récentes innovations à ses processus industriels (remplacement il y a peu des brûleurs à échangeur thermique par des brûleurs à veine d'air, utilisation actuelle de produits chimiques à processus en une seule étape, de type Toran 3). Les objectifs de l'entreprise sont principalement de mener à bien ses activités de peinture avec la meilleure efficacité en termes de qualité, de respect de l'environnement et d'économies réalisées dans le cadre de l'exploitation et des investissements.



#### LA METALCOLOR DI LUNANO (PU) E L'INNOVATION NELLA VERNICIATURA

La sua storia inizia nel secondo dopoguerra, quando i fratelli Brugnetti decidono d'intraprendere l'attività di fabbri in una piccola bottega di Lunano, paese nel cuore marchigiano del Montefeltro, che vede unirsi 4 regioni dell'Italia centrale . Le Marche, l'Emilia Romagna, l'Umbria e la Toscana.

La storia passata e l'esperienza attuale sono state riportate da Verniciatura Industriale nel luglio/agosto 2014, per presentare la straordinaria attività recente della verniciatura innovativa e dal comportamento ecosostenibile della società, che fa parte del Gruppo Epta.

L'innovazione tecnologica e la tutela dell'ambiente sono un impegno categorico dei propri dirigenti, con la convinzione che l'attività di verniciatura debba avvenire nel più completo rispetto delle norme vigenti e, soprattutto, dell'ambiente circostante con il minor consumo d'energia, con la massima qualità possibile, con la totale assenza di scarichi inquinanti, tipo fanghi e morchie, come non si formano nel nuovissimo impianto di verniciatura, gestito in modo straordinario da Moreno Masagli e collaboratori (fig. A e B).

A - Vista generale dell'area di carico e scarico pezzi nell'impianto installato da Savim Europe

Vue générale de la zone chargement/déchargement pièces dans l'installation de Savim Europe

#### METALCOLOR À LUNANO (PESARO ET URBINO) ET L'INNOVATION EN PEINTURE

Son histoire débute après la Seconde Guerre mondiale, lorsque les frères Brugnetti décident d'entreprendre l'activité de forgerons dans un petit atelier de Lunano, une ville au cœur de Montefeltro dans les Marches, où se rejoignent quatre régions de l'Italie centrale. Les Marches, l'Émilie-Romagne, l'Ombrie et la Toscane.

L'histoire passée et l'expérience actuelle ont été rapportées par Verniciatura Industriale en juillet/août 2014, pour présenter les extraordinaires activités récentes en matière de peinture innovante ainsi que le comportement écologique de la société. Celle-ci fait partie du groupe Epta.

Ses dirigeants sont très fermement engagés dans l'innovation technologique et la protection de l'environnement, animés par la conviction que les activités de peinture doivent être réalisées dans le plein respect des réglementations en vigueur et principalement des normes environnementales. Ils obtiennent la plus faible consommation d'énergie et la meilleure qualité possibles, sans aucun rejet polluant, tels que les boues et dépôts, puisque l'usine de peinture flambant neuve, gérée de façon extraordinaire par Moreno Masagli et ses collaborateurs (fig. A et B), n'en produit aucun.

B - Moreno Masagli con Carlo Guidetti della Chemtec forniture del Toran3

Moreno Masagli avec Carlo Guidetti de Chemtec fournisseur du Toran3

