

A NANOTECHNOLOGY PRE-TREATMENT PROCESS FOR INDUSTRIAL FANS: IMPROVING THE RESISTANCE AND AESTHETIC RESULTS OF A CATAPHORESIS PROCESS PERFORMED WITH A COMPACT PLANT

Processo di pretrattamento nanotecnologico per ventilatori industriali: aumento di resistenza e qualità estetica della cataforesi in un impianto compatto

Luca Antolini
ipcm®

The fan market is wide and includes very different sectors, such as construction, oil & gas and shipbuilding industry. They all have different requirements, but at least one of them is common to all these fields: the need for fans that are able to withstand harsh industrial environments, where the amount of dirt and the presence of aggressive abrasives and chemicals are not an exception, but a constant. Sometimes, these products are also installed in outdoor environments, which further complicates the requirements they need to meet due to the effects of corrosion. Finally, fans, and especially their blades, are subject to stress corrosion cracking, i.e. the presence of surface cracks due to fatigue. To obtain a product ensuring high performance for a long period, therefore, it is necessary that its components, its manufacturing processes and its coating are of premium quality. This has also been the choice of F.I.I. Ferrari Ventilatori Industriali S.p.A. Indeed, the company has recently opted for a new cataphoresis pre-treatment cycle supplied by MacDermid: the BlueKote 2000 nanotechnology conversion process¹.

The production process of F.I.I. Ferrari Ventilatori Industriali

Antonio and Mario Ferrari established F.I.I. Ferrari Ventilatori Industriali S.p.A. in 1960 in Arzignano (Vicenza, Italy). The company has always tried to achieve a high quality level with advanced production technologies. The raw materials used are always of

Il mercato della ventilazione è ampio e interessa settori diversissimi tra loro, come l'edilizia, l'oil&gas e l'industria navale. Nonostante l'apparente diversità di esigenze, questi settori ne hanno almeno una in comune: il bisogno di ventilatori in grado di resistere in ambienti industriali critici, dove i livelli di sporco e la presenza di sostanze abrasive e chimiche aggressive non rappresentano una situazione eccezionale, bensì una costante. Talvolta questi manufatti sono installati in ambienti esterni, elemento che complica ancor di più la situazione per gli effetti della corrosione. Non solo, i ventilatori, e in particolare i loro giranti, sono soggetti a stress corrosion cracking causata dalla presenza di cricche superficiali dovute a fatica.

Per ottenere dunque un prodotto che mantenga prestazioni elevate per un lungo periodo, è necessario che i suoi componenti costitutivi, i processi di lavorazione e il suo rivestimento siano di qualità premium. È questa la strada intrapresa da F.I.I. Ferrari Ventilatori Industriali S.p.A., azienda che recentemente si è affidata a un nuovo ciclo di pretrattamento alla cataforesi fornito da MacDermid: il processo di conversione nanotecnologica BlueKote 2000¹.

La produzione di F.I.I. Ferrari Ventilatori Industriali

F.I.I. Ferrari Ventilatori Industriali S.p.A. nasce nel 1960 ad Arzignano, Vicenza, fondata da Antonio e Mario Ferrari. Da sempre l'azienda persegue il raggiungimento della massima qualità con tecnologie produttive all'avanguardia. Gli approvvigionamenti dei materiali sono sempre di qualità

Opening photo:
The fans produced
by F.I.I. Ferrari Ventilatori
Industriali.

Foto d'apertura:
I prodotti dei ventilatori
prodotti da F.I.I. Ferrari
Ventilatori Industriali.

¹ "Application of nanotechnology processes in general industry", ipcm® - International Paint&Coating Magazine no. 15, 2012, Vol. III, pages 64-66

¹ "Applicazione di processi nanotecnologici nella general industry", ipcm® - International Paint&Coating Magazine n. 15, 2012, Vol. III, pp. 64-66



cellent quality, such as stainless steel 304 - 316L - 321, type A weathering steel, Creusabro 4800 and aluminium alloys. F.lli Ferrari Ventilatori Industriali's plants cover an area of about 30,000 m², while the production stands at around 35,000 fans a year. Their products are divided into three main categories: centrifugal fans, axial fans and accessories (Ref. Opening Photo). "We design, manufacture and sell industrial fans worldwide covering the whole market: construction industry, oil & gas sector, etc. We mainly dress the installers," Nicola Galiotto, the Purchasing manager of F.lli Ferrari Ventilatori Industriali, says, and we only specialise in the production of fans: the customer directly deals with the installation phase." To improve the functional and aesthetic performance of the products manufactured, in particular their resistance to corrosion, dirt and abrasives, F.lli Ferrari Ventilatori Industriali has introduced some innovations in its production cycle, and especially in the coating process. The production process of fans, which is completely carried out in-house, begins with the laser cutting of sheet metal, followed by carpentry operations. The products are then semi-assembled before being subjected to the cataphoresis coating process. Afterwards, if needed, they are taken to another department for the manual application of liquid enamel as a top coat. Finally, they are transported to the final assembly station, packed and shipped. "The coating of industrial products is sometimes overlooked as if it was of secondary importance. This does not happen in our company," Galiotto explains. "We understand its significance in terms of functionality, since the coating must have very high resistance properties to protect our fans in the environments in

elevata, come gli acciai inox 304 - 316L - 321, il Cor-ten A, Creusabro 4800 e le leghe di alluminio. Gli stabilimenti di F.lli Ferrari Ventilatori Industriali hanno oggi un'estensione di circa 30.000 m², mentre la produzione si attesta a circa 35.000 ventilatori l'anno. Le tipologie di prodotto si suddividono in tre macro categorie: ventilatori centrifughi, ventilatori assiali e accessori (rif. foto d'apertura). "Oggi progettiamo, produciamo e vendiamo ventilatori industriali in tutto il mondo, coprendo il mercato a 360°, dal settore edile fino all'oil&gas, rivolgendoci principalmente agli impiantisti", afferma Nicola Galiotto, Responsabile Acquisti di F.lli Ferrari Ventilatori Industriali. "Siamo specializzati nella sola produzione del ventilatore: della fase di installazione se ne occupa direttamente il cliente". Per migliorare le prestazioni funzionali e l'estetica dei manufatti prodotti, in particolare le proprietà di resistenza alla corrosione, allo sporco e alle sostanze abrasive, F.lli Ferrari Ventilatori Industriali ha introdotto delle novità nel proprio ciclo produttivo, in particolare per quanto riguarda il ciclo di verniciatura. Il processo di produzione dei ventilatori, che si svolge completamente all'interno dell'azienda ha inizio con il taglio laser della lamiera che, in seguito, è sottoposta ai lavori di carpenteria. Successivamente, i manufatti sono semi-assemblati prima di essere sottoposti al processo di verniciatura cataforetica, al termine del quale, se necessario, sono spostati in un altro reparto per l'applicazione manuale della mano a finire con uno smalto liquido; in seguito, sono trasportati al reparto di montaggio finale e, infine, imballati e spediti. "Nei prodotti industriali a volte il rivestimento viene posto in secondo piano, come se fosse di importanza secondaria. Questo non avviene nella nostra azienda", spiega Galiotto. "Non solo ne riconosciamo l'importanza dal punto di vista funzionale, poiché il rivestimento deve possedere delle caratteristiche di resistenza molto elevate per proteggere i

1
The recently revamped cataphoresis system
L'impianto di cataforesi recentemente ricondizionato.

2
The workpieces enter the first tank for the degreasing process.
I pezzi entrano nella prima vasca per il processo di sgrassaggio.



degreasing, the parts remain in the rinse tank for 14 minutes to avoid contamination and immediately following passivation.

Le parti permangono nella vasca di risciacquo successiva al sgrassaggio in tempo di 14 minuti per evitare la contaminazione della vasca di passivazione, immediatamente successiva.

Uscite dalla vasca BlueKote 2000 di applicazione.

Le parti all'uscita dalla vasca di applicazione BlueKote 2000.

which they operate. On the other hand, we believe that the products' look is just as important, since it can ensure an added value even in our industry." Also for this purpose, the company has an engineering team composed of 14 persons who specifically deal with this phase: something very uncommon in this sector.

An innovative choice for a cataphoresis pre-treatment process

Already several years ago, F.lli Ferrari Ventilatori Industriali chose to implement a cataphoretic process to finish its fans, be it for the finishing process or for the application of a base coat, if a special finish is required to meet the customers' needs. The cataphoresis plant (Fig. 1) - supplied by Visa Impianti and recently subjected to a revamping operation with the replacement of membranes and cells for the liquid filtration - performs a pre-treatment process using a nanotechnology product, still an unusual choice for such systems.

"The cataphoresis pre-treatment process (Fig. 2) starts with an alkaline degreasing stage lasting about 6 minutes. Subsequently, the parts are rinsed with demineralised water, remaining submerged for 14 minutes (Fig. 3). The third stage employs the nanotechnology conversion product BlueKote 2000, provided by MacDermid, with a 6 minutes cycle (Fig. 4) followed by three other rinses in demineralised water (Fig. 5)," Diego Mecenero, the Cataphoresis Line Manager, says.

It has been possible to adopt this nanotechnology conversion process thanks to the laboratories of MacDermid Italiana, a company based in San Martino di Trecate (NO), and in particular to Patrizia Angeli, the Metallurgy and Chemical Division Product Manager

ventilatori negli ambienti in cui operano, ma riteniamo che il valore estetico sia altrettanto importante, capace anche in questo settore di attribuire un valore aggiunto al manufatto". Anche a questo scopo, l'azienda si avvale di un team di engineering composto da 14 elementi che studia queste tematiche, una cosa non comune in questo campo.

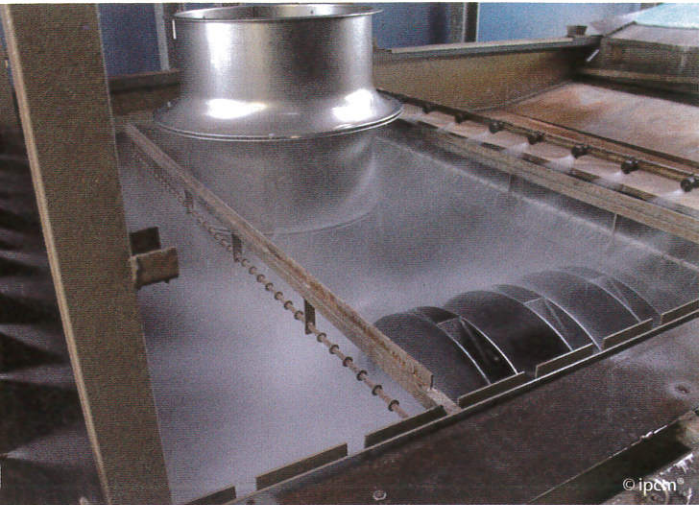
Una scelta innovativa per il pretrattamento alla cataforesi

F.lli Ferrari Ventilatori Industriali ha scelto, già parecchi anni fa, di affidarsi alla cataforesi per la finitura del proprio prodotto, sia che si tratti di cataforesi a finire sia che essa costituisca solo la mano di fondo prima dell'applicazione della finitura per soddisfare specifiche particolari dei clienti. L'impianto di cataforesi (fig. 1), fornito da Visa Impianti e recentemente sottoposto a revamping con la sostituzione di membrane e celle per la filtrazione dei liquidi, prevede un pretrattamento con un prodotto nanotecnologico, una scelta ancora inusuale per gli impianti di cataforesi.

"Il ciclo di pretrattamento alla cataforesi (fig. 2) è composto da una fase di sgrassaggio alcalino della durata di circa 6 minuti. In seguito, i manufatti entrano in fase di risciacquo con acqua demineralizzata, restando 14 minuti in immersione (fig. 3). Nel terzo stadio interviene il prodotto nanotecnologico di conversione BlueKote 2000 di MacDermid con un ciclo di 6 minuti (fig. 4); seguono altri tre risciacqui in acqua demineralizzata (fig. 5)", spiega Diego Mecenero, Responsabile della linea di cataforesi.

L'adozione della tecnologia di conversione nanotecnologica è stata possibile grazie all'intervento dei laboratori di MacDermid Italiana, azienda di San Martino di Trecate (NO), e in particolare di Patrizia Angeli, Product Manager della divisione Metallurgia e chimica di grande esperienza.

"Abbiamo cambiato il nostro sistema di pretrattamento per-



an experienced professional. "We have changed our treatment system because the previous one presented several problems in the degreasing stages," Galiotto states. "BlueKote 2000 could not properly degrease the materials, and the phosphating process stained the surfaces. BlueKote 2000 enabled us to obtain excellent results, in terms of both degreasing and conversion."

BlueKote 2000 nanotechnology pre-treatment process is an alternative to iron phosphating and uses a totally inorganic deposit based on zirconium compounds. It can be implemented instead of the conventional phosphating process on mixed materials. The main advantages of this technology are as follows: use of fresh water for the preparation of the bath (compared with other products requiring demineralised water); absence of phosphates; management similar to the conventional phosphating process through pH control; excellent corrosion protection and good adhesion of the coating film applied.

The effectiveness of BlueKote 2000 with a compact cathaphoresis plant (Fig. 6) such as that of F.lli Ferrari Ventilatori is ensured by the meticulous calibration process carried out by the MacDermid laboratories. The pre-treatment and cathaphoresis system is compact and performs less rinses than many manufacturers of chemical products consider essential for the application of nanotechnology products, so it was necessary that the degreasing and conversion products be extremely effective. F.lli Ferrari's plant only performs one rinsing stage between the degreasing and the conversion stages, instead of the usual two. If the two chemical products were ineffective, any dragging from the degreasing process

ché il precedente ci creava diversi problemi di sgrassaggio", afferma Galiotto. "Non riuscivamo a sgrassare in modo adeguato il materiale e il processo di fosfatazione lasciava delle macchie sulle superfici. Il prodotto BlueKote 2000 ci ha invece consentito di ottenere eccellenti risultati, sia di sgrassaggio sia di conversione".

Il processo nanotecnologico di pretrattamento BlueKote 2000, alternativo alla fosfatazione ai sali di ferro e costituito da un deposito totalmente inorganico a base di composti dello zirconio, può essere implementato in sostituzione dei tradizionali processi di fosfatazione amorfa su materiali misti. Tra i vantaggi offerti da questa tecnologia vi sono:

- utilizzo di acqua di rete per la preparazione del bagno (a differenza di quanto accade con altri prodotti che invece richiedono acqua demineralizzata);
- assenza totale di fosfati;
- gestione similare al tradizionale processo di fosfosgrassaggio tramite il controllo del pH;
- eccellente protezione nei confronti della corrosione e buone proprietà di adesione del film di vernice applicato.

L'efficacia del prodotto BlueKote 2000 su un impianto di cataforesi (fig. 6) compatto come quello di F.lli Ferrari Ventilatori è stata possibile grazie a una minuziosa taratura del processo da parte dei laboratori Mac Dermid.

"Essendo l'impianto di pretrattamento e cataforesi molto compatto e privo del numero di risciacqui che molti produttori di prodotti chimici ritengono indispensabili per l'applicazione delle nanotecnologie, era necessario che i prodotti di sgrassaggio e di conversione fossero estremamente efficaci. L'impianto di F.lli Ferrari prevede, infatti, una sola fase di risciacquo, al posto dei due consueti, fra lo sgrassaggio e la conversione. In caso di inefficienza dei due prodotti chimici, infatti, l'eventuale trascinarsi dello sgrassaggio potrebbe contaminare la vasca di passivazione, ma grazie alla soluzione

5
The spray rinse with demineralised water that takes place after the application of BlueKote 2000.

Il risciacquo a spruzzo con acqua demineralizzata successivo all'applicazione del BlueKote 2000.

6
Products immersed in the epoxy cathaphoresis bath. I manufatti immersi nella vasca di cataforesi epossidica.

NANOTECHNOLOGY PRE-TREATMENT PROCESS FOR INDUSTRIAL FANS: IMPROVING THE RESISTANCE AND AESTHETIC RESULTS OF A CATAPHORESIS PROCESS PERFORMED WITH A COMPACT PLANT

could contaminate the passivation bath. However, thanks to the solution we have provided, this does not happen," Anna Salvadori, from the Technical Sales department of MacDermid's Metallurgy division, says (Fig. 7).

"Thanks to BlueKote 2000, the salt spray resistance value of our products has improved from 200 hours to 400-500 hours: a truly important result," Galiotto says. "We have opted for this choice also because of the ecological aspects: with this system, the amount of sludge produced has significantly lowered, thus making the cleaning of the tank extremely easier and simplifying the waste management and disposal operations. The environmental impact of our finishing process is very low also thanks to the use of water-based paints even for the top coat (Fig. 8), all supplied by Inver-Valspar. The enamel applied is a water-based epoxy coating, INVERPUR/LS², which we have chosen for its low amount of VOC and for its quality level," Galiotto adds. In case a finishing stage is required, the parts are first subjected to a further pre-treatment step with alkaline degreasing and pickling, also supplied by MacDermid.

"We are very pleased with our current suppliers, with which we always try to have strong partnerships, and with the results we have achieved with this new system. It has allowed us to significantly increase the corrosion and abrasion resistance of our products," Galiotto says. "MacDermid has cooperated with us constantly, helpfully and effectively to enable us to achieve this result. Indeed, whereas the first aspect we consider when choosing a product is its quality, the second one is the service offered by its provider." ◀

ne che abbiamo fornito questo non avviene", dichiara Anna Salvadori, Tecnico-Commerciale di Mac Dermid divisione Metallurgy (fig. 7).

"Grazie all'utilizzo del prodotto BlueKote 2000, ora i nostri manufatti sono passati da un valore di 200 ore di resistenza in nebbia salina a un intervallo di 400-500 ore. Un risultato davvero molto importante", afferma Galiotto. "È stato anche l'aspetto ecologico a farci propendere per questa scelta: con

questo sistema la quantità di fanghi prodotti è diminuita drasticamente, rendendo estremamente più facile la pulizia della vasca e semplificando la gestione e lo smaltimento dei rifiuti. L'impatto ambientale della nostra finitura è molto basso anche grazie alla scelta di vernici ad acqua anche per la mano a finire (fig. 8), per cui ci affidiamo a un unico fornitore che è Inver-Valspar. Lo smalto è una vernice epossidica a base acqua, INVERPUR/LS², un prodotto che abbiamo scelto per la sua bassissima quantità di COV e per la sua qualità", afferma Galiotto.

In caso di applicazione della mano a finire, i pezzi sono prima sottoposti a un'ulteriore fase di pretrattamento che prevede sgrassaggio

alcalino e decapaggio, sempre forniti da MacDermid.

"Siamo molto soddisfatti dei nostri fornitori attuali, con i quali cerchiamo sempre di stringere una forte *partnership* e dei risultati che abbiamo ottenuto con questo nuovo ciclo, che ci ha permesso di aumentare notevolmente la resistenza del manufatto alla corrosione e alle sostanze abrasive" conclude Galiotto. "MacDermid ci ha assistito e ha collaborato con noi costantemente, con disponibilità e puntualità, per permetterci di raggiungere questo risultato. Se, infatti, la prima cosa che consideriamo nella scelta di un prodotto è la sua qualità, la seconda è il servizio offerto dal fornitore". ◀

om the left, Nicola Galiotto of F.lli Ferrari and Alessia Venturi of ipcm® and Anna Salvadori of MacDermid.

sinistra: Nicola Galiotto di F.lli Ferrari e Alessia Venturi di ipcm®, al centro, e Anna Salvadori di MacDermid.

quired, the water-based liquid top coat is applied in a spray paint bath.

richiesta, la mano a vernice liquida ad acqua è applicata in un bagno a spruzzo.



2 "INVERPUR Low Solvent: another milestone reached in the reduction of VOC", ipcm® - International Paint&Coating Magazine no. 15, 2012, Vol. III, pages 30-31

2 "INVERPUR Low Solvent: un altro traguardo raggiunto nella riduzione dei COV", ipcm® - International Paint&Coating Magazine n. 15, 2012, Vol. III, pp. 30-31