



© Tecnofirma SPA

AN ANAPHORESIS + POWDER COATING PLANT FOR ALUMINIUM RADIATORS INSTALLED IN RUSSIA

Impianto anafresi + polveri per verniciatura di radiatori in alluminio in Russia

Luciano Riva

Tecnofirma SPA,
Monza (MB), Italy
luciano.riva@tecnofirma.com

Tecnofirma has recently built an interesting anaphoresis + powder coating plant for FaralRus, a rapidly expanding Russian manufacturer of aluminium radiators. It started its production one year ago and it belongs to the industrial/commercial group Rusklimat, a leader of the Russian HVAC market.

The plant has been installed in FaralRus' new production site located in Kirzhach, in the Vladimir region, on the border with the Moscow one. Built from scratch, the factory has actually experienced a rapid expansion in terms of production and sales after the installation of the new paint, which was commissioned, designed, built and installed over a very short period of time (**Fig. 1**).

Rusklimat

Established in 1996, Rusklimat started its business with retail sales. In 1998-1999, it developed a wholesale department aiming at distributing

Tecnofirma ha recentemente realizzato un impianto di verniciatura anaforetica e verniciatura a polveri di rilevante interesse per FaralRus, un produttore russo in rapida espansione nel settore dei radiatori in alluminio, che ha iniziato la propria produzione un anno fa e che appartiene al gruppo industriale/commerciale Rusklimat, *market-leader* del mercato russo nella commercializzazione dei sistemi di condizionamento, ventilazione e riscaldamento.

L'impianto è ubicato a Kirzhach, nella regione di Vladimir ai confini con la regione di Mosca, nel nuovo sito produttivo di FaralRus. La fabbrica, costruita da zero, ha vissuto una rapida espansione produttiva e commerciale dopo l'introduzione del nuovo impianto di verniciatura. Proprio per questo motivo l'impianto è stato commissionato, progettato, costruito ed installato in un arco di tempo molto contenuto (**fig. 1**).

Rusklimat

Fondata nel 1996, Rusklimat inizia la propria attività dalle vendite al dettaglio. Nel biennio 1998-1999 sviluppa il dipartimento di vendita all'ingrosso con l'obiettivo di

Opening photo:
The anaphoresis tank.

Foto di apertura:
la vasca di anafresi.



throughout the Russian Federation. In 2000, the company opened a specialised firm, *Rusklimat Thermo*, for the design, delivery, installation, commissioning and after-sales service of heating and water supply systems. In 2001, a second specialised firm, *Rusklimat Vent*, was opened to develop a dealer network able to provide the customers with a complete set of services related to the creation of interior engineering systems for buildings and structures using central air conditioning and ventilation systems. Finally, in 2004, the company opened its third firm, *Rusklimat Comfort*, which provides services for any design, construction and installation project and operates as a design company and a general contractor. The opening of branches in the major administrative centres of the Russian Federation has gone hand in hand with the development of the company: its professional HVAC centres and its retail, wholesale and technical assistance network make *Rusklimat* a business model in its market. In 2015, thanks to the creation of the new production unit called *FaralRus*, the Group decided to enter the aluminium radiator market with its own high-end production.

Anaphoresis + powder coating for an excellent finishing

The plant manufactured by Tecnofirma includes a pre-treatment tunnel, pre-treatment tanks, an anaphoretic coating tank with the related devices, ultrafiltration cleaning tanks, a polymerisation oven following the anaphoresis process, and an automatic powder application booth complete with the related accessories and a dedicated polymerisation oven. The workpieces are transported along the line with an overhead conveyor (**Fig. 2**).

sviluppare il sistema di distribuzione in tutta la Federazione Russa. Nel 2000, l'azienda apre la società specializzata «*Rusklimat Thermo*» per la, progettazione, distribuzione, installazione, messa in servizio e assistenza post-vendita di impianti di riscaldamento e di approvvigionamento idrico. Nel 2001 *Rusklimat* apre la seconda società specializzata «*Rusklimat Vent*» per lo sviluppo della rete dei concessionari in grado di fornire ai clienti un set completo di servizi per la creazione di sistemi di ingegneria interni per edifici e strutture che utilizzano sistemi centrali di condizionamento e ventilazione. Nel 2004, infine, apre la terza società «*Rusklimat Comfort*», che fornisce servizi per tutti i tipi di progettazione, costruzione e installazione e opera sul mercato come società di progettazione e *general contractor*. La continua apertura di filiali in grandi centri amministrativi della Federazione Russa accompagna lo sviluppo della società: centri climatici professionali con rete di vendita al dettaglio e all'ingrosso e assistenza tecnica fanno di «*Rusklimat*» un modello di *business* nello specifico mercato. Nel 2015 il gruppo decide, grazie alla creazione della nuova unità produttiva *FaralRus*, di entrare nel mercato del radiatore in alluminio con una produzione propria di alta gamma.

Anaforesi + polveri per una finitura eccellente

L'impianto progettato da Tecnofirma è costituito da tunnel e vasche di pretrattamento, vasca di verniciatura anaforetica con dispositivi associati, vasche di lavaggio con ultrafiltrato, forno di polimerizzazione anaforesi, cabina di applicazione polveri automatica completa di servizi ausiliari e forno di polimerizzazione dedicato. I pezzi da trattare sono trasportati lungo la linea tramite un convogliatore aereo (**fig. 2**).

1

A partial view of the new coating plant.

Vista parziale del nuovo impianto di verniciatura.

2

Parts coated in anaphoresis moving towards the powder booth.

I manufatti verniciati in anaforesi diretti verso la cabina polveri.



3

The pre-treatment area: after the first spray pre-degreasing stage, all subsequent steps are done in immersion.

La zona di pretrattamento: dopo il primo pre-sgrassaggio a spruzzo, tutte le fasi successive di pretrattamento sono ad immersione.

4

Anaphoresis tank's external modules.

I moduli esterni alla vasca di anaforesi.

The pre-treatment process includes spray and immersion degreasing, washing with demineralised water and nanotechnology conversion. This ensures optimal pre-treatment of all surfaces.

The treatment cycle starts with a hot spray pre-degreasing stage in a tank equipped with an oil separator to remove any oil residue from previous operations that could remain on the parts.

An immersion degreasing stage follows to complete the cleaning of the workpieces: all the related operations are done in immersion with both fresh water and demineralised water to prepare the parts to the nanotechnology conversion.

After this, another cleaning operation with demineralised water is performed before starting to coat the parts (Fig. 3).

The two demineralised water tanks are equipped with a duplex demineraliser recirculating the liquids to ensure a reduction in the system's total consumption of water.

The anaphoresis coating tank is used for the application of the primer on the radiators, followed by ultrafiltration cleaning stages (Ref. opening photo).

Dialysis cells are located within the tank and connected to a current rectifier providing the continuous current needed for the anaphoresis process. The cells are tubular and have an internal cathode and an external membrane; the catalyst solution is constantly recirculated through a pumping unit and a conductivity control system. The tank is equipped with coating recirculation, filtration, heating and cooling circuits operating 24/7 all year round. Another coating circuit is linked to the ultrafiltration membranes through which the

Il ciclo di pretrattamento prevede stadi di sgrassaggio a spruzzo e immersione, vasche di lavaggio con acqua demineralizzata e vasca di conversione nanotecnologica. In questo modo si garantisce un pretrattamento ottimale delle superfici trattate.

Nel dettaglio, il ciclo prevede un primo stadio di pre-sgrassaggio a spruzzo a caldo, con vasca dotata di dissolvente per rimuovere dal bagno l'olio residuo delle lavorazioni precedenti che permane sui pezzi. Segue uno stadio di sgrassaggio a immersione per completare la pulizia del pezzo. Tutti gli stadi successivi sono ad immersione: un primo lavaggio con acqua di rete e un successivo lavaggio con acqua demineralizzata per preparare il pezzo alla successiva fase di conversione nanotecnologica. Una volta realizzata la conversione superficiale si effettua un ulteriore lavaggio con acqua demineralizzata prima di passare alla fase di verniciatura (fig. 3).

Le due vasche di acqua demineralizzata sono asservite da un de-mineralizzatore duplex operante a ricircolo sulle stesse, che permette una riduzione dei consumi totali di acqua dell'impianto.

La vasca di verniciatura tramite processo di anaforesi serve per l'applicazione del primer di rivestimento dei radiatori, con relativi successivi lavaggi con ultrafiltrato (rif. foto d'apertura).

Nella vasca sono collocate le celle di dialisi, collegate ad un raddrizzatore di corrente che fornisce la corrente continua necessaria al processo di anaforesi. Le celle sono di tipo tubolare, dotate di catodo interno e membrana esterna, costantemente soggette al ricircolo di soluzione catolitica tramite apposito gruppo di pompaggio e controllo conducibilità. La vasca è dotata di circuiti di ricircolo, filtrazione, riscaldamento e raffreddamento della vernice, in funzione 24h/24, 365 giorni all'anno. Un altro circuito vernice riguarda le membrane di ultrafiltrazio-



ultrafiltrate to be used after coating is produced in a closed loop (**Fig. 4 and 5**).

The post-anaphoresis cleaning stage occurs in the two ultrafiltrate tanks that follow; also in this case, the process is done in immersion with pure ultrafiltrate ramps.

At this point, the parts enter the coating polymerisation oven at 180°C. This convection oven is oversized compared to the current needs in order to ensure ample room for increased production. It is also equipped with a process air recirculation unit featuring an indirect heat exchanger and with a natural gas burner.

Powder coating application

The radiators are finished in a powder application booth with a cyclone system and a final filter, as well as automatic application devices mounted on Cartesian coordinate reciprocators.

The booth is built in PVC to facilitate its cleaning and features a special design concept: Two differently shaped entrances (left and right) that leave the hangers outside the booth itself, so that they are not contaminated with paint and there is no need for frequent stripping operations to ensure the powder is correctly applied by electrostatic effect.

ne, tramite le quali viene prodotto l'ultrafiltrato utilizzato nei due stadi successivi alla verniciatura, in *loop* chiuso (**fig. 4 e 5**). Nelle due vasche di ultrafiltrato che seguono avviene il processo di lavaggio post-anaforesi. Anche in questo caso il processo avviene per immersione con rampe finali di ultrafiltrato puro.

A questo stadio segue la cottura nel forno di polimerizzazione vernici a 180°C, adeguatamente sovradimensionato rispetto alle necessità attuali per garantire ampi margini di incremento produttivo. Il forno è del tipo a convezione, con ricircolo dell'aria di processo attraverso uno scambiatore di calore indiretto, dotato di bruciatore a gas metano.

Applicazione della finitura a polveri

In una cabina polvere con ciclone e filtro finale, ove sono installate apparecchiature automatiche di applicazione polvere su reciprocatori ad assi cartesiani, avviene la fase di finitura del radiatore.

La cabina è costruita in PVC per facilitarne le operazioni di pulizia e possiede una particolarità costruttiva: è dotata di doppia *silhouette* di passaggio pezzo (destra e sinistra) con bilancella portapezzi che rimane all'esterno della cabina in modo che la stessa non sia contaminata dalla vernice spruzzata e non siano quindi richieste frequenti operazioni di sverniciatura per continuare a garantire la corretta applicazione di polvere per effetto elettrostatico.



5

The external structure of the anaphoresis tank.

La struttura esterna della vasca di anaforesi.

The application system consists of automatic guns mounted on lateral vertical reciprocators as well as fixed. The coating is provided through a fluid bed container and the overspray is recovered by the cyclone system with a peristaltic pump. Compressed air blowing units on the bottom of the booth facilitate the recovery of the powder. The cyclone system is completed with a self-cleaning cartridge filter (**Fig. 6**). The final polymerisation oven is similar to the one following the anaphoresis process. Also in this case, the operating temperature is about 180°C.

Conclusions

The special design of the workpiece holding hangers ensures high productivity of the line. The overhead conveyor goes from the second floor of the building – housing the coating line and the manufacturing department – to the ground floor – where the parts are unloaded from the line and taken to the warehouse.

The plant has been installed in just two months thanks to the fruitful collaboration between Tecnofirma's and FaralRus' engineers, who have sometimes worked three shifts a day to achieve the goals set by the customer. In a short time, the plant has begun to work on three shifts for six or seven days a week, thus meeting the customer's increased production needs and the required quality standards. ◀

Il sistema di applicazione polveri è costituito da pistole automatiche montate su reciprocatori verticali laterali e pistole automatiche fisse. L'alimentazione avviene tramite contenitore a letto fluido e la polvere in overspray è recuperata dal ciclone tramite pompa peristaltica. Opportuni dispositivi di soffiaggio aria

compressa su fondo cabina facilitano il recupero della polvere. A valle del ciclone è collocato un filtro autopulente a cartucce (**fig. 6**).

Il forno di polimerizzazione finale ha caratteristiche costruttive analoghe a quelle descritte per il forno di polimerizzazione dell'anaforesi. La temperatura di esercizio anche in questo caso è di circa 180°C.

Conclusioni

La particolare conformazione della bilancella portapezzi consente un'elevata produttività della linea. Il convogliatore aereo compie un percorso tra il secondo piano del capannone - ove è installata la linea di verniciatura e il reparto produttivo - e il piano terra - ove avvengono le operazioni di scarico dalla linea verso il magazzino.

L'impianto è stato installato in soli due mesi grazie alla proficua collaborazione tra i tecnici Tecnofirma e i tecnici di FaralRus, operando a volte su 3 turni senza interruzioni, nel comune spirito di garantire gli obiettivi imposti dal cliente.

In breve tempo l'impianto è entrato in produzione continua su 3 turni per 6-7 giorni a settimana, riuscendo così a soddisfare le incrementate esigenze produttive e gli standard qualitativi richiesti. ◀



6
The powder application process. The hanger remains outside the booth to ensure it is always clean.

La fase d'applicazione delle vernici in polvere. La bilancella rimane esterna alla cabina per preservarne la pulizia.