



MAXIMISING THE PROFITS THANKS TO A SMART TREATMENT OF WASTE WATER

Massimizzazione dei profitti grazie ad un intelligente trattamento dei reflui

Alessia Venturi

The treatment of the water from a pre-treatment and painting plant is often perceived by a company as a minor matter, a necessary but annoying operation.

While not a productive phase of an industrial process, the treatment of waste water and its proper disposal are essential steps, and their smart and efficient handling is an opportunity to maximise the profits achieving significant process savings (recirculation of the treated water, reduction of the concentrate to be disposed of and of the disposal costs, energy saving, reduction of the workforce and so on). The cost reduction is therefore turned into a 100% profit for the company, which at the same time meets the highest environmental and quality standards.

The nature and composition of pollutants in waste water from a coating system often vary a lot, making it very difficult to predict the outcome of the treatment. For this reason, a detailed chemical analysis of the waste water to be

Le operazioni di trattamento delle acque derivanti da un impianto di pretrattamento e verniciatura sono spesso percepite da un'azienda come un'operazione accessoria, un passaggio obbligato ma fastidioso.

Pur non essendo una fase produttiva di un processo industriale, il trattamento dei reflui e il loro corretto smaltimento sono fasi imprescindibili, e una loro gestione intelligente ed efficiente rappresenta un'opportunità per massimizzare i profitti ottenendo delle economie di processo significative (ricircolo delle acque depurate, riduzione del concentrato da smaltire e dei costi di smaltimento, risparmio energetico, riduzione della manodopera impiegata e così via). La riduzione dei costi si trasforma così in profitto al 100% per l'impresa, che allo stesso tempo soddisfa i più elevati standard ambientali e qualitativi.

La natura e la composizione degli inquinanti contenuti nei reflui derivanti da un impianto di verniciatura sono spesso molto diversi fra loro, il che rende molto difficile prevedere i risultati di trattamento. Per questo motivo è necessario procedere in laboratorio ad un'analisi chimi-

Opening photo:
A Brantner & Sohn
Fahrzeuggbau tipper,
produced and assembled in
the new plant of Laa/Thaya,
Austria.

Foto d'apertura:
Un cassone firmato Brantner
& Sohn Fahrzeuggbau,
prodotto e assemblato nel
nuovo stabilimento a
Laa/Thaya, Austria.



treated is necessary in order to develop a course of treatments – and a relevant system – able to handle all waste water as efficiently, safely and economically as possible. In the case of waste water from complex cycles, an evaporator automatically adapting to the different chemical compositions of waste water ensures ease of use and of maintenance.

This is the approach that the engineers of Loft GmbH, a company based in Kirchentellinsfurt (Germany) and specialising in the treatment of industrial waste water, have chosen to adopt in the development of the water treatment cycle linked to the new coating plant installed at Hans Brantner & Sohn Fahrzeugbau GmbH, in Laa/Thaya, Austria.

The Case

Brantner is the market leader in Austria and Western Europe in the production and sale of tippers for agricultural, municipal or special vehicles (ref. opening photo). For more than 65 years, the Austrian family-owned company has been synonymous with quality, experience, reliability. To ensure high quality standards, the production is handled entirely within the plant of Laa an der Thaya, a town in the north of Austria, at the border with the Czech Republic.

Recently, Brantner GmbH has installed an innovative surface treatment plant which has allowed the company to increase its productivity and improve the coating quality of its tippers, especially in relation to their resistance to corrosion (fig. 1).

The new coating system, able to produce 10 complete trailers per shift, includes:

- 11-phases pre-treatment line;
- Henkel Aquence™ water autophoresis (fig. 2);
- polymerisation oven;
- application of the final coat with solvent-based liquid coating in the traditional Brantner's

ca approfondita dei reflui da trattare per poi mettere a punto un ciclo di trattamento – e il relativo impianto – in grado di gestire in modo efficiente, sicuro e il più possibile economico tutti i reflui. In caso di reflui provenienti da cicli complessi, l'utilizzo di un evaporatore, in grado di adeguarsi in automatico alla diversa composizione chimica dei reflui, garantisce semplicità d'uso e manutenzione.

È questo l'approccio che i tecnici dell'azienda tedesca Loft di Kirchentellinsfurt (Germania), specializzata nel trattamento delle acque reflue industriali, hanno scelto di seguire nello studio del ciclo di trattamento acque collegato al nuovo impianto di verniciatura installato presso la Hans Brantner & Sohn Fahrzeugbau GmbH di Laa/Thaya, Austria.

Il caso

Brantner è leader sul mercato austriaco e dell'Europa occidentale nella produzione e vendita di cassoni ribaltabili per agricoltura, municipali o per veicoli speciali (rif. foto d'apertura). Da oltre 65 anni questa azienda familiare austriaca è sinonimo di qualità, esperienza, affidabilità. Per garantire elevati standard qualitativi, la produzione è interamente gestita all'interno dello stabilimento di Laa an der Thaya, località dell'Austria del nord, al confine con la Repubblica Ceca.

Recentemente Brantner GmbH ha installato un innovativo impianto di trattamento superficiale che ha consentito all'azienda di aumentare la produttività e innalzare il livello qualitativo della verniciatura dei cassoni, soprattutto in relazione alla loro resistenza alla corrosione (fig. 1).

La nuova installazione di verniciatura, in grado di produrre 10 rimorchi completi per turno, è così composta:

- linea di pretrattamento a 11 stadi;
- autophoresi all'acqua Aquence™ di Henkel (fig. 2);
- forno di polimerizzazione;
- applicazione della mano a finire con vernice liquida al solvente nei colori tradizionali Brantner o nei colori richiesti dal cliente.

1
View of the new Brantner coating plant implementing the Aquence™ autodeposition chemical process – an aqueous organic solution forming a uniform coating film even on the most complex shapes.

Vista panoramica del nuovo impianto di verniciatura Brantner che implementa il processo chimico, di autodeposizione Aquence™ una soluzione organica acquosa che costituisce una pellicola di rivestimento uniforme anche sui manufatti più complessi.

2
The Aquence™ autophoresis tank installed at Brantner is the biggest one in the world and can coat parts up to 16m long.

La vasca di autophoresi Aquence™ installata in Brantner è la più grande al mondo e può verniciare pezzi fino a 16m di lunghezza.

3

A component of a tipper coated with Aquence™ series 800 after the polymerisation: the product chosen by Brantner ensures a matt finishing with an excellent surface hardness and flexibility.

Un componente di un cassone verniciato con Aquence™ serie 800 dopo la polimerizzazione: il prodotto scelto da Brantner garantisce una finitura opaca con eccellente durezza superficiale e flessibilità.



3

4

One of the travelling cranes dedicated to the painting system extracts a series of components from one of the pre-treatment tanks, necessary to ensure a high yield of the subsequent autodeposition.

Uno dei carrozzoni che asserve l'impianto di verniciatura estrae una serie di componenti da una delle vasche di pretrattamento, necessario per garantire un'ottima resa della successiva auto deposizione.



5

5

Components of the Brantner tippers after the final topcoat in the Austrian company's classic colours.

Componenti di cassoni Brantner dopo l'applicazione dello smalto a finire nei colori classici dell'azienda austriaca.

6

The inside of one of the manual spray painting booths used for the final topcoat or for painting the parts which don't receive the Aquence™ primer.

L'interno di una delle cabine di verniciatura manuali utilizzate per l'applicazione dello smalto a finire o per la verniciatura dei pezzi che non ricevono il rivestimento Aquence™ di fondo.

colours or in the colours chosen by the customer. Aquence™ is a process through which a polymer organic emulsion settles through a chemical reaction on the thoroughly clean surface of a metal substrate. A unique feature of the autodeposition process is the formation of a uniform film on the whole surface of the parts, even in difficult to reach areas and hollows. The electron microscope photos show a wet film, adherent and uniform before the curing and coalescence, and a uniform coating as thick as a razor blade. This allows the coating dispersion to flow over and around the most complex shapes. Unlike the coating deposition processes requiring an electric charge to "project" the finishing in the most recondite areas, the autodeposition can evenly coat the tubular, assembled or complex surfaces, ensuring a uniform protection against corrosion.

The chemical process works best at a temperature of 21° C and deposits the coating only when it interacts with ferrous metals. Brantner uses the ACC™ 866 product from the Aquence™ series, a PVDC based coating which, compared with the traditional processes, offers a first-class protective barrier while, at the same time, reducing the energy consumption, eliminating the discharge of heavy metals and the emission of VOCs and improving the performances in terms of resistance to the corrosion (fig. 3).



4



6

Aquence™, è un processo che permette ad un'emulsione polimerica organica di depositarsi per mezzo di una reazione chimica sulla superficie perfettamente pulita di un substrato metallico. Caratteristica unica del processo di autodeposizione è la formazione di una pellicola uniforme sull'intera superficie del pezzo in lavorazione, anche sulle aree difficilmente raggiungibili e nelle cavità. Le immagini realizzate al microscopio elettronico mostrano una pellicola umida, aderente e uniforme prima della polimerizzazione e coalescenza, e un rivestimento uniforme dello spessore di una lametta da rasoio. Questo consente al rivestimento a dispersione di fluire sopra e attorno alle forme più complesse. A differenza dei processi di rivestimento depositanti che necessitano di una carica elettrica per "scagliare" il rivestimento nelle aree più recondite, l'autodeposizione è in grado di rivestire uniformemente superfici tubolari, assemblate o di forma intricata, garantendo una protezione uniforme dalla corrosione.

Il processo chimico funziona in modo ottimale a una temperatura di 21° C e deposita il rivestimento superficiale solo quando interagisce con metalli ferrosi.

Brantner utilizza il prodotto ACC™ 866 della gamma Aquence™, un rivestimento a base PVDC che, rispetto ai processi tradizionali, offre una barriera protettiva di prim'ordine riducendo nel contempo il consumo di energia, eliminando lo scarico di metalli pesanti e l'emissione di SOV, e migliorando le prestazioni in termini di resistenza alla corrosione (fig. 3).

7

After the paint has dried at room temperature, the tippers are assembled and mounted on the axles inside the plant.

Dopo l'asciugatura della vernice a temperatura ambiente, i cassoni sono assemblati e montati sugli assali all'interno dello stabilimento.



An Accurate Pre-Treatment for a High Quality Coating

The Aquence™ autophoresis process requires the metallic surfaces to be extremely clean.

This is why the surface pre-treatment is so important for the removal of impurities such as processing oils, dust, rust and oxide films.

The pre-treatment line installed by Brantner includes 11 steps (fig. 4): degreasing, double rinse, pickling to remove the rust, pickling to remove the protective film, double rinse, second degreasing, spray rinse, immersion rinse, final rinse with demineralised water.

The following autodeposition step includes three phases:

- immersion in the autophoresis tank
- immersion rinse of the superfluous paint
- reaction rinse to realign the ions and achieve a uniform surface, an optimal adherence and the maximum corrosion protection.

The drying of the parts takes place in a convection oven at ca. 100°C for about 60 minutes. Afterwards, the parts coated with Aquence™ are temporarily kept in a cooling area. A final topcoat is then applied – in the classic Brantner's colours (fig. 5) or in the colours chosen by the customer. The parts without Aquence™ primer undergo a cycle of primer coat + finishing and are then dried in environment for 24 hours (fig. 6).

Finally, the company proceeds with the assembly of the tippers and their positioning on the axles (fig. 7).

Un pretrattamento accurato per una verniciatura di alta qualità'

Il processo di autoforesi Aquence™ richiede che la superficie metallica sia estremamente pulita. Per questo motivo il pretrattamento delle superfici riveste una grande importanza per rimuovere le impurità quali oli di lavorazione, polvere, ruggine, e patine di ossido.

La linea di pretrattamento installata in Brantner prevede 11 stadi (fig. 4): sgrassaggio, doppio risciacquo, decapaggio per eliminare la ruggine, decapaggio per eliminare la patina protettiva, doppio risciacquo, secondo sgrassaggio, risciacquo a spruzzo, risciacquo a immersione, risciacquo finale con acqua demineralizzata.

Successivamente la fase di autodeposizione si compone di tre fasi:

- immersione nella vasca di autoforesi
- risciacquo ad immersione della vernice superflua
- risciacquo di reazione per riallineare gli ioni ed ottenere una superficie uniforme, un'adesione ottimale e la massima protezione dalla corrosione.

L'asciugatura dei pezzi ha luogo in un forno a convezione a circa 100°C per circa 60 minuti. Successivamente le parti verniciate con Aquence™ sono temporaneamente parcheggiate in un polmone di raffreddamento. Infine, ai pezzi si applica lo smalto a finire nei colori classici Brantner (fig. 5) o in quelli richiesti dal cliente. I pezzi privi di vernice di fondo Aquence™ sono sottoposti a un ciclo di verniciatura fondo + finitura e asciugati in ambiente per 24 ore (fig. 6).

Infine l'azienda procede all'assemblaggio dei cassoni e al posizionamento sopra agli assali (fig. 7).

TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE

LOFT

Ridurre le spese con la tecnologia dell'evaporazione a compressione meccanica



Sistema innovativo LOFT-DESTIMAT™

- ≡ semplice
- ≡ sicuro
- ≡ economico
- ≡ scarico "0"



Sistemi tradizionali

- ≡ richiede tanta manodopera
- ≡ operazioni complicate
- ≡ richiede autorizzazione di scarico
- ≡ elevate spese d'esercizio
- ≡ pericolo di una violazione dei limiti
- ≡ richiede l'utilizzo d'ulteriori prodotti chimici

Vantaggi della tecnologia d'evaporazione LOFT

- Ridotto consumo d'energia
- Riutilizzo dell'acqua
- Nessun ulteriore consumo di prodotti chimici
- Lavora 24 su 24 ore senza bisogno di un controllo di un operatore
- Senza spese d'analisi
- Un'elevata concentrazione riduce i costi di smaltimento
- Elevata disponibilità dell'impianto
- Ottima qualità del distillato

Ulteriori informazioni:
LOFT Anlagenbau und Beratung GmbH
 Bahnhofstr. 30
 D-72138 Kirchentellinsfurt Germania
 ufficio Italia
 Tel. 0473 550221
 Fax 0473 559644
 info@loft-gmbh.de, www.loft-gmbh.de



8
Bird's-eye view of the water treatment plant installed by LOFT GmbH.

Vista dall'alto dell'impianto di trattamento acque installato da LOFT GmbH.

9
The water from the rinsing tanks of the autodeposition pass through a belt filter which separates the particulate from the liquid before piping it into the neutralization tank.

Le acque provenienti dalle vasche di risciacquo dell'autodeposizione passano in un filtro a nastro che separa il particolato dal refluo liquido prima di convogliarlo nel serbatoio di neutralizzazione.

A "Tailor Made" Water Treatment Cycle

The waste water system (fig. 8) with evaporator, developed and installed by Loft GmbH, was specifically designed to meet the Austrian company's need of a single, lean and easy to maintain system, in order to treat all the waste water – the water from the pre-treatment, the water from the Aquence™ coating and the eluate of the demineralisation system – at the same time. The waste water from the pickling tank is discharged externally.

The waste water from a complex cycle such as that of Brantner may not be constant and a physical-chemical treatment system would have required the continuous analysis of the incoming water and the adjustment of the reagents dosage in order to comply with the legal limits.

For this reason, Brantner has chosen to invest in an evaporator requiring less maintenance. The waste water from the Brantner new coating plant can be:

- waste water containing residues of paint, coming from the rinse tanks of the autophoresis;
- acid waste water from the acid rinse tanks;
- alkaline waste water from the degreasing and relative rinse tanks, as well as from the demineralisation system.

The waste water containing paint is transferred in a coagulation system, with a coagulant and stirring dosing tank and a subsequent belt filter (fig. 9) separating the particulate from the liquid.

From the storage tanks, these three kinds of waste water (fig. 10) are dosed in a neutralisation tank, with the addition of NaOH if needed.

When the mixture reaches a pH greater than 7, the evaporator automatically operates the aspiration of the neutralised mixture.

Un ciclo di trattamento delle acque "Su misura"

L'impianto di trattamento dei reflui (fig. 8) con evaporatore, progettato e installato da Loft GmbH, è stato appositamente studiato per soddisfare l'esigenza dell'azienda austriaca di installare un unico sistema, snello e di semplice manutenzione, per trattare contemporaneamente tutte le acque di processo, sia quelle di pretrattamento che quelle di verniciatura Aquence™ che, infine, l'eluato dell'impianto di demineralizzazione. I reflui provenienti dalla vasca di decapaggio sono smaltiti esternamente.

I reflui provenienti da un ciclo complesso come quello di Brantner non sono costanti e un sistema di trattamento chimico-fisico avrebbe richiesto l'analisi costante del refluo in ingresso e la variazione del dosaggio dei reagenti per poter scaricare rispettando i limiti previsti dalla legge. Per questo motivo Brantner ha scelto di investire in un evaporatore che richiede una minor manutenzione. I reflui in uscita dal nuovo impianto di verniciatura Brantner sono di tre tipi:

- reflui contenenti residui di vernice, provenienti dalle vasche di risciacquo dell'autoforesi;
- reflui acidi dalle vasche di risciacquo acide;
- reflui alcalini provenienti dalle vasche di sgrassaggio e relativi risciacqui, e dall'impianto di demineralizzazione.

I reflui che contengono vernice transitano in un impianto di coagulazione, composto da serbatoio di dosaggio coagulante e agitatore, e successivamente in un filtro a nastro (fig. 9) che separa il particolato dal refluo liquido.

Dai serbatoi di stoccaggio questi tre diversi reflui (fig. 10) vengono dosati in un serbatoio di neutralizzazione, con un ulteriore dosaggio di NaOH in caso di necessità. Quando la miscela raggiunge un pH superiore a 7, l'evaporatore aziona automaticamente l'aspirazione della miscela neutralizzata.



10

The LOFT Destimat® Le evaporator (fig. 11) is the core of the plant. It works on the principle of mechanical compression and has a lean and robust design, without pumps in contact with the waste water or the concentrate and without electric heaters or other external heating systems. The waste water is vacuum-aspirated inside the evaporator and from here it reaches the tube bundle where it evaporates (fig. 12). During the evaporation process, the LOFT Destimat® Le systems reach a vapour circulation speed of up to 12 m/s thanks to the external natural cycle. Such speed, together with the vertical positioning of the tubes, allows for a continuous cleaning of the circuits. The core of the multi-stage purification of vapour is the cyclone, whose task is to divide the vapour from



11

L'evaporatore LOFT Destimat® Le (fig. 11) costituisce il cuore dell'impianto. Lavora secondo il principio della compressione meccanica e vanta una costruzione snella e robusta, senza pompe a contatto con il refluo o con il concentrato, e senza utilizzo di resistenze elettriche o altri sistemi di riscaldamento esterno. I reflui sono aspirati in vuoto all'interno dell'evaporatore e giungono così nel fascio tubiero dove avviene l'evaporazione (fig. 12). Nel processo d'evaporazione gli impianti LOFT Destimat® Le raggiungono velocità di circolazione del vapore fino a 12 m/s grazie al ciclo naturale esterno. Questa velocità, insieme al posizionamento verticale dei tubi, garantisce una pulizia continua dei circuiti. Il cuore della purificazione del vapore a più stadi è il ciclone, che ha il compito di dividere il vapore dal liquido

10

The storage tanks of the three different kinds of waste water discharged by the painting system.

I serbatoi di stoccaggio dei tre differenti reflui scaricati dall'impianto di verniciatura.

11

The LOFT Destimat® LE evaporator.

L'evaporatore LOFT Destimat® LE.

colours and the house

Make the difference!
With Salchi Metalcoat

high gloss
PE coating

laminated system

antifinger for
stainless steel

Salchi

SALCHI METALCOAT

Coatings and inks for precoated metals for building, industry, automotive and packaging

Salchi Metalcoat Srl Viale dell'Industria 3/A-3/B 20875 Burago di Molgora (MB) ITALY Ph. +39 039 6251824 Fax +39 039 6251829 E mail: info@salchirh.it www.salchimetalcoat.com

12

The inside of the evaporator: it is possible to see the cyclone and the tube bundle in which the waste water evaporate.

L'interno dell'evaporatore: sono ben visibili il ciclone e il fascio tubiero all'interno del quale avviene l'evaporazione dei reflui.



12

13

The coalescence separator which deoils the distillate before allowing its recirculation in the coating system.

Il separatore a coalescenza che disolea il distillato prima di riciclarlo nell'impianto di verniciatura.



13

the liquid and to destroy mechanically the foam. The efficiency of this system allows the use of a demister (device fitted to vapour-liquid separators, whose task is to facilitate the separation of the liquid droplets entrained in the vapour stream, Ed.) for the removal of the microparticles. This very system is the key to ensuring a higher quality of distillate.

After the cyclone the vapour is compressed, through a lobe compressor, by a relative depression of about -400mbar at ambient pressure, which increases the temperature of the vapour up to ca. 120°C. On the outside of the tube bundle, the energy of the vapour condensation is exchanged with that of the waste water in the pipes and keeps the cycle of evaporation balanced.

The distillate obtained from the evaporation circulates in a pre-heat exchanger where it releases its heat to the incoming waste water, aspirated from the neutralisation tank. The cool distillate is expelled by means of the compressed air and stored in a dedicated tank. After passing through a coalescence separator (fig. 13) for the final deoiling, the distillate can feed the washing tanks again. In this way a closed cycle with zero liquid discharge is realised. The supply of the rinse tank with demineralised water is handled by a separate ion exchange system.

Conclusions

LOFT has developed a highly reliable, low maintenance water treatment system, ensuring many advantages to the customer, such as:

- *saving of the expenses generally paid for the waste water treatment up to 85%;*
- *saving of the workforce up to 80%;*
- *reduction of the volume of the residual concentrate up to 50% compared with the traditional waste water treatment systems. ■*

trascinato e di distruggere meccanicamente la schiuma. L'efficienza di questo sistema consente di utilizzare un demister (dispositivo inserito in apparecchiature per separazioni liquido-vapore, che ha il compito di favorire la separazione delle gocce di liquido trascinate dalla corrente gassosa n.d.R) per l'abbattimento delle microparticelle. Proprio questo sistema è la chiave per garantire una qualità superiore del distillato.

In seguito al ciclone il vapore viene compresso, attraverso un compressore a lobi, da una depressione relativa di ca. -400mbar a pressione ambiente, il che aumenta la temperatura del vapore fino a ca. 120°C. Sul lato esterno del fascio tubiero, l'energia della condensazione del vapore è scambiata con quella del refluo all'interno dei tubi e tiene in equilibrio il ciclo di evaporazione.

Il distillato ottenuto dall'evaporazione circola in un precambiatore a calore dove cede il proprio calore al refluo in ingresso, aspirato dalla macchina dal serbatoio di neutralizzazione. Il distillato, così raffreddato, è espulso tramite aria compressa ed è stoccato in un serbatoio dedicato. Dopo un passaggio in una separatore a coalescenza (fig. 13) per la disoleazione finale, il distillato torna ad alimentare le vasche dei lavaggi. In questo modo si realizza un ciclo chiuso a scarico zero di liquidi. L'alimentazione della vasca di risciacquo con acqua demi è gestita da un impianto separato di scambio ionico.

Conclusioni

LOFT ha realizzato un impianto di trattamento acque molto affidabile, che richiede pochissima manutenzione e che garantisce al cliente numerosi vantaggi, fra cui:

- risparmio fino all'85% dei costi normalmente sostenuti per il trattamento o smaltimento delle acque reflue;
- riduzione della mano d'opera fino all'80%;
- riduzione del volume del concentrato residuo fino al 50% rispetto ai tradizionali sistemi di trattamento delle acque reflue. ■