

NOVA WERKE: MODIFIED ALCOHOL WASHING FOR PERFECT SURFACE PREPARATION PRIOR TO THERMAL SPRAY COATING APPLICATION

Nova Werke: lavaggio ad alcoli modificati per una perfetta preparazione superficiale prima del rivestimento *thermal spray*

Components and innovative high-tech processes must meet the most stringent requirements for quality and reliability. Economic and environmental factors constantly drive the industry to increase the service life of machinery and components by providing surfaces with optimised properties. For example, thermal spray technology allows the application of highly wear- and corrosion-resistant coatings without modifying the characteristics of the component's base material.

One of the key requirements for making a durable, quality and efficient coating is obviously the cleanliness of the component's surface on which the metal coating is to be applied. Guaranteeing perfect cleaning is not easy, as high-tech companies such as the Swiss

company Nova Werke AG receive components to treat from a large range of customers who use different processes and machinery for their production, and consequently there are different types of contaminants left on the parts to be coated.

Nova Werke AG is a Swiss technology company with its head office in Effretikon near Zurich and subsidiaries in France and Germany. Under the brand name Nova Swiss®, the company develops innovative products and supplies high-quality services for high-performance in four areas:

- Surface treatments and coatings, especially thermal spraying (**Fig. 1**);
- Maintenance and servicing of valves and pumps;
- Components for high-pressure applications to 10,000 bar, such as valves, pipes and fittings used also in the applications of ultra-pure gases, such as hydrogen;
- Components for diesel engines for heavy duty applications, e.g., locomotive, ship or off-road vehicle engines.

componenti e i processi innovativi *high-tech* devono soddisfare i più stringenti requisiti di qualità e di affidabilità. Ragioni economiche ed ambientali spingono di continuo l'industria ad aumentare la vita di servizio di macchinari e componenti, conferendo alle loro superfici proprietà ottimizzate. Ad esempio, con la tecnologia del *thermal spray* si possono applicare rivestimenti altamente resistenti all'usura e alla corrosione senza modificare le caratteristiche del materiale di base del componente.

Naturalmente, uno dei requisiti essenziali affinché il rivestimento sia duraturo, di qualità ed efficace è il grado di pulizia della superficie del componente su cui è applicato il riporto metallico. Assicurare questa pulizia

non è cosa semplice, dal momento che aziende ad alta tecnologia, come la svizzera Nova Werke AG ad esempio, ricevono i componenti da trattare da numerosi clienti, che utilizzano processi e macchinari produttivi diversi e, di conseguenza, contaminanti diversi sporcano i pezzi da rivestire.

Nova Werke AG è un'azienda svizzera di tecnologie che ha sede a Effretikon, vicino a Zurigo, e filiali in Francia e Germania. Con il marchio Nova Swiss®, l'azienda sviluppa prodotti innovativi e fornisce servizi di alta qualità per applicazioni ad elevate prestazioni in quattro diverse aree:

- Trattamenti di superficie e rivestimenti, in particolare *thermal spraying* (**fig. 1**);
- Manutenzione e ripristino di valvole e pompe;
- Componenti per applicazioni ad alta pressione fino a 10.000 bar, come valvole, tubazioni e raccordi utilizzati anche nelle applicazioni di gas ultra-puri, come l'idrogeno;
- Componenti per motori *diesel* per applicazioni *heavy duty*, ad esempio motori di locomotive, navi o veicoli *off-road*.



1

A component with a partially applied hard metal coating.

Un componente con un riporto metallico duro parzialmente applicato.



“Nova Werke is in part a company that performs production in two specific areas, high pressure and engines for heavy industry, and in part a services company that offers maintenance and application of high-tech, high-resistance coatings,” starts out Stephan Siegmann, Head of Division Surface Technology of Nova Werke AG. “For our coatings we have chosen to use thermal spray technologies, which allow us to deposit hard metal coatings that are highly resistant to wear, abrasion and corrosion, and that in addition to being functional have different tribological properties: the surfaces we create can be non-slip or good sliding, electrically or thermally insulating or conducting, and so on. What is common to all these surfaces and the quality of the applied coating is the preparation of the component, in particular the de-greasing.”

“The surface quality of the components that we receive from our clients is highly variable,” explains Siegmann.

“As subcontractors for surface treatment and coating, we must take all the components to be treated back to the same starting point, that is, the same degree of surface cleaning. In the past, we used acetone with a manual cleaning procedure; however, the quality and reproducibility we achieved as well as the environmental aspect were areas that needed improvement. This type of manual cleaning may be indicated for very large pieces (such as parts composing engine turbines), whose size prevents them from being inserted in a washing machine. At any rate, for most of our production it was necessary to automate the washing phase with a machine with high productivity, and one that was efficient, ecological and of sufficient capacity.”

Nova Werke found just the right machine (Fig. 2) in the range offered by the Italian company Ilsa Spa based in San Vincenzo di Galliera, Bologna, represented in Switzerland by Metalclean GmbH in St. Gallen.

The requisites demanded to the new machine

“Our biggest problem managing the washing phase is that we do not know the type of chemical products our clients use during the mechanical processing of their

*“Nova Werke è, in parte, un’azienda di produzione in due aree ben specifiche, quella dell’alta pressione e quella dei motori per industria pesante; in parte è un’azienda di servizi che offre manutenzione e applicazione di rivestimenti ad alta tecnologia e ad alta resistenza” esordisce Stephan Siegmann, Head of Division Surface Technology di Nova Werke AG. “Per i nostri rivestimenti abbiamo scelto di utilizzare le tecnologie *thermal spray* che ci consentono di depositare riporti metallici duri molto resistenti a usura, abrasione e corrosione nonché funzionali, con differenti proprietà tribologiche: le superfici da noi create possono essere antiscivolo o ad alto scorrimento, elettricamente o termicamente isolanti o conduttive e così via. Ciò che accomuna tutte queste superfici e la qualità del rivestimento applicato è la preparazione del componente, in particolare lo sgrassaggio”.*

“La qualità superficiale dei componenti che riceviamo dai nostri clienti è molto variabile” spiega Siegmann.

“Come terzisti di trattamento e rivestimento superficiale dobbiamo ricondurre tutti i componenti da trattare ad un medesimo livello di partenza, quindi al medesimo grado di pulizia superficiale. In passato, utilizzavamo acetone con un procedimento di pulizia manuale, tuttavia la qualità e la riproducibilità ottenute nonché l’aspetto ambientale erano migliorabili. Questo tipo di pulizia manuale può essere indicata per manufatti molto grandi (come i pezzi che compongono le turbine dei motori), le cui dimensioni rendono impossibile l’utilizzo di una macchina di lavaggio. Tuttavia, per la maggior parte della nostra produzione era necessario automatizzare la fase di lavaggio con una macchina ad alta produttività, efficiente, ecologica e sufficientemente capiente”.

vaggio con una macchina ad alta produttività, efficiente, ecologica e sufficientemente capiente”.

Nova Werke ha trovato la macchina giusta (fig. 2) nella gamma dell’italiana Ilsa Spa di San Vincenzo di Galliera, Bologna, che in Svizzera è rappresentata da Metalclean GmbH di St. Gallen.

I requisiti richiesti alla nuova macchina

“Il nostro più grande problema nell’affrontare la fase di lavaggio è che non conosciamo la natura dei prodotti chimici che i nostri clienti utilizzano durante la lavorazione



2

The IK100 machine by Ilsa Spa.

La macchina IK100 di Ilsa Spa.



3
The grit blasting department of Nova Werke AG.
 Il reparto di sabbiatura di Nova Werke AG.

4
The IK100 machine with modified alcohol installed at Nova Werke is one of the largest supplied in Switzerland by the Italian firm.
 La macchina IK100 ad alcol modificato installata presso Nova Werke è una delle più grandi fornite in Svizzera dall'azienda italiana.

parts," continues Siegmann. "The client just sends the processed components to be coated and we have no indication of the type of passivation, impregnation, or anti-oxidant protection that our clients apply before they ship the parts; nor do we know if they use neat oils or emulsions for mechanical lubrication. The only demand we make is that the parts are as free as possible from shavings. For all these reasons, we needed an extremely versatile system that would be able to efficiently remove variable contaminations from substrates that are equally as variable, since the components we treat can be made out of different steels, magnesium-, aluminium- or other alloys.

Before choosing a modified alcohol machine, we visited several companies that utilise water-based washing systems. The results of the tests we performed, however, were not acceptable due to the variability of the chemical composition of the parts. In addition, a water-based washing would have required a constant adjustment of washing parameters, detergents and additives to obtain a consistently optimum result on any type of component and with any type of contamination.

The new washing machine would have to replace manual cleaning with acetone, and thereby improve the degree and repeatability of cleaning of the parts, increase productivity and lead time and reduce the necessary labour.

After washing, the parts to be coated with thermal spraying are submitted to a grit blasting treatment (**Fig. 3**) using abrasives of different granulometry to obtain the degree of surface roughness required by different coatings. "We have to be sure that the washing procedure removes from the surface any oil, particulate or film coating contaminant deriving from mechanical processes

meccanica dei loro pezzi" prosegue Siegmann. "Il cliente si limita ad inviarci i componenti lavorati da rivestire e noi non possediamo alcuna indicazione del tipo di passivazione, impregnazione, protezione antiossidante che i nostri clienti applicano prima di spedire i pezzi, tantomeno sappiamo se utilizzano oli interi o emulsioni di lubrificazione meccanica. L'unico requisito che chiediamo è che i pezzi siano il più possibile privi di trucioli. Per tutti questi motivi avevamo bisogno di un sistema estremamente versatile, adatto a rimuovere efficacemente una contaminazione molto variabile da substrati altrettanto variabili, dal momento che i componenti che trattiamo possono essere in diversi tipi di acciaio o leghe di alluminio, magnesio o altro tipo.

Prima di scegliere una macchina ad alcol modificato, abbiamo visitato alcune aziende che utilizzano sistemi di lavaggio a base acquosa. I risultati delle prove che abbiamo eseguito, tuttavia, non erano accettabili a causa della variabilità della composizione chimica dei pezzi. Inoltre, un lavaggio a base acqua avrebbe richiesto una regolazione costante dei parametri di lavaggio, dei detergenti e degli additivi, al fine di avere sempre il miglior risultato su ogni tipo di componente e con ogni tipo di contaminazione.

La nuova macchina di lavaggio, dunque, avrebbe dovuto sostituire la pulizia manuale con acetone, migliorando il grado di pulizia dei pezzi e la sua ripetibilità, aumentando la produttività, il *lead time* e riducendo la manodopera necessaria.

Dopo il lavaggio, i pezzi da rivestire con *thermal spray* subiscono anche un trattamento di sabbiatura (**fig. 3**) con abrasivi di diversa granulometria, per ottenere il grado di rugosità superficiale richiesto dai diversi riporti metallici.

"Dobbiamo essere sicuri che l'operazione di lavaggio rimuova dalle superfici qualsiasi olio, particolato o contaminante filmogeno derivante dalle lavorazioni meccaniche



performed by our clients, because grit blasting is not an "additional" cleaning, but rather a surface roughening and activation treatment essential for the correct adhesion of thermal spray coatings. "The Ilsa IK100 (Fig. 4) that Nova Werke selected functions as closed-loop with modified alcohol, specifically Dowclene 1601 from Safechem," interjects Marco Cannavò of Metalclean GmbH. This is a single-chamber machine with a 500x600 swinging basket and manual loading. The vacuum washing cycle can include several phases: spraying, immersion, lateral flow at high pressure, application of ultrasounds, vapour degreasing and vacuum drying below absolute pressure of 10 mbars. The varying phases of the process can differ according to the component to be washed and its geometry. Washing can be performed with parts in bulk or positioned according to size, client requirements, and the complicated nature of the parts themselves. The maximum load is 200 kg per cycle and the duration is between 10-20 minutes according to the complexity of the parts."

"Nova Werke has 16 different washing programmes memorised in the machine control panel," continues Cannavò. "In every cycle there is a different movement of the basket containing

the parts – swinging, full rotation, static – and different washing "mechanics". A special feature of Ilsa machines is that it is possible to design the basket, i.e., the mechanical component that holds the basket, according to the washing needs of the client. The automatic upper lock of the basket, an elastic system that makes it possible to secure the basket(s) inside the machine during washing, provides the maximum adaptability of the baskets and avoids the client from having to buy new ones in order to use the new system (Fig. 5).



5
A special feature of the Ilsa machines is that the basket containing the parts can be designed according to the client's washing requirements.

Una peculiarità delle macchine Ilsa è che è possibile progettare il porta cesto in funzione delle esigenze di lavaggio del cliente.

the parts – swinging, full rotation, static – and different washing "mechanics". A special feature of Ilsa machines is that it is possible to design the basket, i.e., the mechanical component that holds the basket, according to the washing needs of the client. The automatic upper lock of the basket, an elastic system that makes it possible to secure the basket(s) inside the machine during washing, provides the maximum adaptability of the baskets and avoids the client from having to buy new ones in order to use the new system (Fig. 5).

eseguite dai nostri clienti, perché la sabbiatura non è un'ulteriore pulizia ma un irruvidimento e un'attivazione superficiale essenziali per la corretta deposizione dei rivestimenti *thermal spray*.

"La macchina Ilsa IK100 (fig. 4), scelta da Nova Werke, funziona a circuito chiuso ad alcol modificato, in particolare il Dowclene 1601 di Safechem" interviene Marco Cannavò, di Metalclean GmbH. Si tratta di una macchina monocamera con cesto basculante di 500x600 mm e carico manuale. Il ciclo di lavaggio, che avviene completamente in vuoto, può prevedere varie fasi: spruzzatura, immersione, flusso laterale ad alta pressione, applicazione degli ultrasuoni, sgrassaggio a vapore e asciugatura in vuoto spinto inferiore ai 10 mbar assoluti. Le diverse fasi di processo possono variare in funzione del componente da lavare e della sua geometria. Il lavaggio può avvenire con i pezzi alla rinfusa o con i pezzi posizionati a seconda delle dimensioni, dei

requisiti posti dai singoli clienti e della delicatezza dei pezzi stessi. Il carico massimo è di 200 kg per ciclo e la durata è compresa fra 10 e 20 minuti a seconda della complessità dei pezzi".

"Nova Werke ha 16 diversi programmi di lavaggio memorizzati nel pannello di controllo della macchina" prosegue Cannavò. "Ogni ciclo prevede un diverso movimento del cesto portapezzi – basculamento, rotazione completa, stati-

co – e una diversa "meccanica" di lavaggio. Una peculiarità delle macchine Ilsa è che è possibile progettare il porta cesto, ovvero il componente meccanico che accoglie il cesto porta pezzi, in funzione delle esigenze di lavaggio del cliente. La chiusura superiore automatica del porta cesto, ovvero un sistema elastico che permette di trattenere correttamente il cesto (o i cesti) all'interno della macchina durante il lavaggio, permette la massima adattabilità ai cesti del cliente, che non è dunque costretto ad acquistarne di nuovi per poter utilizzare il nuovo impianto (fig. 5).

Serie IK
Series

ALCOOL MODIFICATI e IDROCARBURI ALIFATICI
Modified alcohols and Aliphatic hydrocarbon

Serie IPK
Series

CONVERTIBILI MULTISOLVENTE
Convertible multisolvent



Serie IPV
Series

PERCLOROETILENE ASCIUGAMENTO IN VUOTO
Perchloroethylene - Vacuum drying

Serie ILS
Series

APPLICAZIONI SPECIALI e GRANDI DIMENSIONI
Special and big sized applications

**MAGGIOR PRODUTTIVITÀ
MINOR CONSUMO
MINOR INGOMBRO**

**HIGHER PRODUCTIVITY
LOWER CONSUMPTION
LESS SPACE**



6

The Siemens PLC machine control system.

Il PLC Siemens di controllo macchina.

The machine performs a continuous distillation of the used solvent and conveys the oil removed to a small storage tank. Ilsa IK100 mounts top-quality components, including the ultrasounds of Weber Ultrasonics, PLC Siemens (**Fig. 6**) and the FESTO pneumatic unit. All pipes are in stainless steel and are flanged. The machine has air cooling thanks to a powerful exchanger (**Fig. 7**) and is totally set up for Industry 4.0 guidelines thanks to the on-board computer by Siemens, the internal connection through the PROFINET field bus and the remote connection via Ethernet, thanks to which ILSA and Metalclean are capable of offering technical assistance and support to the client during the programming phase.



La macchina compie una continua distillazione del solvente utilizzato e convoglia l'olio rimosso in un piccolo serbatoio di accumulo. Ilsa IK100 monta componenti di prim'ordine, tra cui gli ultrasuoni di Weber Ultrasonics, PLC Siemens (**fig. 6**) e gruppo pneumatico FESTO. Tutte le tubazioni sono in acciaio inox e flangiate. Il raffreddamento della macchina è ad aria, grazie ad un potente scambiatore (**fig. 7**). La macchina è assolutamente predisposta per le linee guida dell'Industria 4.0, grazie al computer di bordo Siemens, al collegamento interno attraverso il bus di campo PROFINET ed alla connessione remota via Ethernet, grazie alla quale ILSA e Metalclean sono in grado di fornire assistenza tecnica e supporto al cliente nella programmazione.

Conclusions

"We are very satisfied with this technology," concludes Siegmann. "It is a closed circuit technology that requires only external electricity and compressed air. We chose this system for its flexibility of use in terms of contamination, substrate and cycle, and because it does not require great control on the chemical process. The level of cleaning that this Ilsa machine guarantees meets our standards for a perfectly de-greased substrate so that the following grit blasting process produces the necessary surface activation. With the automatic washing cycle the level of cleaning is always constant." For characteristics of the production of its surface treatment department, Nova Werke needed to have a washing process that was stable, constant and reliable: Ilsa succeeded in meeting these requirements thanks to a high-productivity machine sized to hold large pieces, closed circuit, with low environmental impact and without any additional processes to oversee. ◀

**Conclusioni**

"Siamo molto soddisfatti di questa tecnologia" conclude Siegmann. "È una tecnologia a circuito chiuso che richiede solamente energia elettrica ed aria compressa. Abbiamo scelto questo sistema per la sua flessibilità di utilizzo in termini di contaminazione, substrato e ciclo, e perché non richiede un grande controllo sulla chimica di processo. Il livello di pulizia che questa macchina di Ilsa ci garantisce è in linea con i nostri requisiti: noi abbiamo bisogno di un substrato perfettamente sgrassato poiché la successiva sabbiatura produce la necessaria attivazione superficiale. Con il ciclo automatico di lavaggio il livello di pulizia è sempre costante". Per le caratteristiche della produzione del suo reparto di trattamento superficiale, Nova Werke aveva necessità di un processo di lavaggio stabile, costante e affidabile: Ilsa è riuscita a fornire questi requisiti grazie ad una macchina ad alta produttività, dimensionata per accogliere anche pezzi di grandi dimensioni, a circuito chiuso, a basso impatto ambientale e senza processi aggiuntivi da gestire. ◀

7

Internal view of the IK100.

L'interno della IK100.