

MODIFIED ALCOHOLS VACUUM WASHING: A SUCCESS KEY IN THE PRECISION MECHANICAL TURNING FIELD BY IFP EUROPE

Lavaggio sottovuoto ad alcool modificato: un fattore di successo della IFP EUROPE nella torneria meccanica di precisione



Opening Photo: Small brass metal components manufactured by A&B Torneria, Belingo (BS, Italy).

Foto apertura: minuteria in ottone prodotta dalla A&B Torneria di Belingo (Bs)

The washing stage of parts after machining is the bottleneck in the production process of many companies, especially subcontractors: the high productivity rates ensured by the use of automatic machines sometimes clash with the washing cycles' slowness, be it due to the technology used or to the difficulties in the management of the cleaning process. In the field of metal turning, where lubricating oils and emulsions are used in large quantities and the parts are heavily contaminated, the final wash is a critical stage.

Up to some time ago, the most widespread washing technology in the turning field was the cleaning process with perchlorethylene. In order to achieve an excellent cleaning quality of the parts, these systems required a complex management of the process, so as to ensure that perchlorethylene always had the maximum degree of cleaning efficiency and to minimise the impact on the environment, inside and outside the plant.

I lavaggio dei pezzi dopo le lavorazioni meccaniche rappresenta il collo di bottiglia del processo produttivo per molte aziende, soprattutto quelle terziste: i tassi elevati di produttività consentiti dall'impiego di macchine automatiche talvolta si scontra con ritmi di lavaggio tutt'altro che rapidi, vuoi per la tecnologia impiegata, vuoi per una gestione non sempre semplice del processo di pulizia. Nel settore della torneria dei metalli, dove si impiegano emulsioni o oli lubrificanti in grandi quantità e la contaminazione dei pezzi è pesante, il lavaggio finale è un processo critico.

Fino a qualche tempo fa la tecnologia di lavaggio più diffusa nella tornitura era il lavaggio a percloroetilene.

Per ottenere una qualità di pulizia dei pezzi eccellente, questi impianti richiedevano una gestione complessa del processo per garantire che il percloroetilene fosse sempre al massimo grado di efficacia pulente, nonché un'estrema attenzione per ridurre al minimo le ricadute sull'ambiente interno ed esterno.

**1**

1
Two twin washing machines produced by IFP Europe, Cittadella (PD, Italy).

Le due lavatrici gemelle prodotte dalla IFP Europe di Cittadella (Pd).

The advent of the vacuum washing machines using modified alcohols or hydrocarbons has allowed these companies to make the technological leap and to streamline their washing processes to the benefit of quality, productivity and environment.

The technological leap of A&B Torneria

This is the case of A&B Torneria, an Italian contractor company based in Berlingo (BS) and a leader in the field of precision automatic turning, with an excellent production of turned components and brass fittings. In 2012, the company invested in technological change, replacing the obsolete perchlorethylene systems with two modified alcohols vacuum machines designed and installed by IFP Europe, headquartered in Cittadella (PD) (Fig. 1), Italy.

Thanks to the full vacuum treatment with vacuum values up to 1 millibar, the washing machines installed by A&B Torneria consistently provide the company with the best cleaning results, whatever the degree of contamination and the type of components, even in the presence of deep blind holes. Their use has also resulted in a dramatic reduction in the consumption of solvent, which previously was one of the major cost items of the washing stage, as well as a thorny problem in terms of environmental impact.

Meet A&B Torneria

A&B Torneria was established in 1997 in the heart of the Italian strategic hub for the turning field. Its strengths have always been flexibility, speed, strict quality controls on the production and use of advanced technologies.

Its production centre covers an area of 7,000 m² and has a

**2**

2
A&B Torneria has 70 ultra-modern turning stations available.

La A&B Torneria dispone di 70 modernissime stazioni di tornitura.

L'avvento delle macchine di lavaggio sottovuoto che impiegano alcoli modificati o idrocarburi ha consentito a queste aziende di compiere il salto tecnologico e di snellire i processi di lavaggio a tutto vantaggio della qualità, della produttività e dell'ambiente.

Il salto tecnologico di A&B Torneria

È questo il caso di A&B Torneria di Berlingo (BS), azienda terzista leader nel settore della tornitura automatica di precisione, con una produzione eccellente di particolari torniti e raccordi in ottone (foto d'apertura). Nel 2012 l'azienda ha investito nel cambiamento tecnologico rottamando le obsolete macchine a perclorietilene in favore di due macchine sottovuoto ad alcoli modificati, progettate ed installate da IFP Europe di Cittadella (PD) (fig. 1). Le lavatrici installate da A&B Torneria, grazie al ciclo di trattamento interamente sottovuoto con valori di vuoto fino a 1 millibar, assicurano costantemente all'azienda i migliori risultati di lavaggio qualunque sia il grado di contaminazione e la tipologia dei particolari, anche in caso di foratura cieca profonda, nonché una drastica riduzione del consumo di solvente, che in precedenza rappresentava una delle maggiori voci di costo ascrivibili alla fase di lavaggio, nonché un problema spinoso a livello di impatto ambientale.

Chi è A&B Torneria

A&B Torneria nasce nel 1997 nel cuore pulsante del polo strategico delle tornerie italiane. I suoi punti forza sono da sempre: flessibilità, rapidità d'esecuzione, rigorosi controlli qualitativi sulla produzione e utilizzo di tecnologie all'avanguardia.

Il suo centro produttivo si sviluppa su una superficie di 7.000 m²

sophisticated inventory of last generation machines for precision turning. Within 15 years of activity, the company has come to acquire 70 turning systems and has established itself not only on the Italian, but also on the foreign market. It exports more than 50% of its production and counts among its customers many leading companies in the hydro-sanitary, thermo-sanitary, automotive, etc. fields. Moreover, thanks to the efforts of its engineers, over the years it has become able to treat a wide range of brass alloys, as well as steel, iron, and aluminium (Fig. 2).

"We have always focused on big productions rather than on niche markets, and right now we are witnessing a revival of orders from China," Luca Taiariol, the General Manager of the company, states (Fig. 3).

"This is happening both because the OEMs' goal is to reduce the production lead times, and for reasons of quality of the material used for the turned parts, which is often an impure brass alloy. We now produce 30 to 45 tons of brass turned parts per day. This results in large quantities of components to be cleaned quickly, since we have fast production processes ranging from 2 to 4.5 sec. per part."

Washing process: from a bottleneck to a success factor

The bottleneck of the production process was definitely the washing stage, essential for all the parts, be they intended for less demanding applications or for high-end applications requiring a final aesthetic finish and, therefore, needing an effective but gentle washing.

"By choice, we work with oils and not with emulsions," Luca Taiariol explains. "We believe that oil is less wearing on our machines, but it surely entails a heavier contamination on our parts, is more difficult to remove and acts as a glue for the scraps (Fig. 4). Until 2012, the washing operations took place in two perc washing machines with eight and five baskets and a loading carousel, therefore with rather long loading and unloading times.

In order to ensure high levels of cleanliness, the process management was complex and costly in terms of both cost and labour. Due to the heavy contamination of the parts,

e dispone di un sofisticato parco macchine di ultima generazione per la tornitura di precisione. Nell'arco di 15 anni di attività l'azienda è arrivata a dotarsi di 70 macchine di tornitura e si è imposta non solo sul mercato italiano ma anche su quello estero, esportando più del 50% della sua produzione e annoverando nel proprio portafoglio clienti aziende *leader* nel settore idro-sanitario, termosanitario, *automotive*, e così via. Inoltre, grazie all'impegno dei suoi tecnici, ha introdotto negli anni lavorazioni su un'ampia selezione di leghe di ottone, per la maggior parte, ma anche acciaio, ferro, alluminio (fig. 2).

"Abbiamo sempre puntato sulle grosse produzioni più che sui mercati di nicchia e in questo momento stiamo assistendo a un ritorno delle commesse dalla Cina - esordisce Luca Taiariol, Direttore Generale dell'azienda (fig. 3) - ciò accade sia perché l'obiettivo degli OEM è ridurre il *lead time* della produzione, sia per questioni di qualità del materiale impiegato per i pezzi torniti, spesso una lega di ottone poco pura. Oggi produciamo dalle 30 alle 45 tonnellate al giorno di pezzi torniti in ottone. Ciò si traduce in grossi quantitativi di pezzi da lavare in tempi rapidi, perché abbiamo produ-

zioni veloci che variano da 2 a 4,5 sec. per pezzo".

Il lavaggio: da collo di bottiglia a fattore di successo

Il collo di bottiglia del ciclo produttivo era decisamente la fase di lavaggio, imprescindibile per tutti i pezzi, sia quelli destinati ad applicazioni meno esigenti sia quelli destinati ad applicazioni di alta fascia e ad una finitura estetica successiva che richiedono un lavaggio efficace ma delicato.

"Per scelta lavoriamo ad olio e non ad emulsione – spiega Luca Taiariol - riteniamo che l'olio sia meno usurante per le nostre macchine ma sicuramente è una contaminazione più pesante per i nostri pezzi, è più difficile da rimuovere e agisce come collante per gli sfridi di lavorazione (fig. 4). Fino al 2012 le operazioni di lavaggio avvenivano in due lavatrici a percloroetilene a otto e a cinque ceste con caricamento a giostra, quindi con tempi di carico e scarico piuttosto lunghi.

Per garantire livelli di pulizia elevati, la gestione del processo era macchinosa e dispendiosa, sia in termini di costo che di lavoro. A causa della contaminazione spinta dei pezzi, il percloroeti-



3
Luca Taiariol, company's chief executive officer.
Luca Taiariol, direttore generale dell'azienda.

perchlorethylene got very soiled and no longer guaranteed the same yield even after distillation; its consumption had reached unbearable levels.

Furthermore, the pieces being loaded in bulk, it was increasingly difficult to eliminate the chips from the parts' blind holes and from the centre of the baskets, so that many of them were subjected to two or three washing cycles, with a consequent extension in the production time. Finally, the mechanical filters installed on the machines did perform the separation of the chips, but these had to be centrifuged since they were not dry."

Last year, for commercial reasons, A&B Torneria decided to begin the ISO 14001 certification process. This gave impetus to the search for a technological partner to solve the washing step issue, although the true reason of the investment was the need to improve the quality and productivity of the washing process to meet the higher demands of the customers.

Cutting-edge Italian technology

"Since this was an important investment, we carried out a market research both in Italy and in Germany, performing washing tests with different suppliers," Luca Taiariol explains. "We provided all the selected suppliers with our part holding baskets, all containing the same type and size of components: only in this way could we compare the test results. Our greatest concern was to achieve optimal levels of cleanliness and residual contamination on the parts, because some new customers had required higher quality standards."

Ilene si sporcava molto e anche dopo la distillazione non garantiva più la stessa resa: il suo consumo era giunto a livelli insostenibili. Senza contare che, essendo i pezzi caricati alla rinfusa, era sempre più difficile evacuare il truciolo dai fori ciechi dei pezzi e dal centro della cassetta, per cui molte di queste subivano due o tre cicli di lavaggio, con una conseguente dilatazione dei tempi produttivi. Infine i filtri meccanici montati sulle macchine permettevano la separazione del truciolo ma questo andava centrifugato perché non usciva asciutto".

Lo scorso anno, per motivi commerciali, A&B Torneria decide di accedere alla procedura di certificazione ISO 14001: questo ha dato l'avvio al processo di ricerca di un partner tecnologico per risolvere il problema del lavaggio, anche se le vere ragioni dell'investimento erano aumentare la qualità e la produttività della fase di lavaggio per soddisfare richieste più elevate da parte dei clienti.

Tecnologia italiana d'avanguardia

"Trattandosi di un investimento importante, abbiamo fatto una ricerca di mercato sia in Italia che in Germania, effettuando prove di lavaggio con fornitori diversi – spiega Luca Taiariol – a tutti i fornitori prescelti abbiamo fornito le nostre cassette portapezzi contenenti tutte gli stessi pezzi, per tipologia e dimensioni: solo in questo modo avremmo potuto comparare i risultati delle prove. La nostra massima preoccupazione era raggiungere livelli ottimali di pulizia e di contaminazione residua sui pezzi, perché nuovi clienti avevano posto dei requisiti di qualità più alti sulle nostre produzioni".



4
A component after the turning, completely covered by the production oils.
Un pezzo dopo la tornitura, completamente coperto dagli oli di lavorazione.



5
The two washing machines are supported by a robotic arm which collects the baskets coming from the loading zone. Depending on the information stored in the chip placed on every basket, the system interfaces with the two washing machines software allowing the regulation of the washing cycle needed for the components contained.

Le due lavatrici sono asservite da un braccio robotizzato che preleva i cesti provenienti dalla zona di carico. A seconda delle informazioni contenute nel chip posto su ogni cesto, il sistema dialoga con il software delle due lavatrici permettendo il settaggio del ciclo di lavaggio necessario ai pezzi contenuti.

do avremmo potuto comparare i risultati delle prove. La nostra massima preoccupazione era raggiungere livelli ottimali di pulizia e di contaminazione residua sui pezzi, perché nuovi clienti avevano posto dei requisiti di qualità più alti sulle nostre produzioni".



6

The four-filters array for the burr.

La batteria di 4 filtri per il truciolo metallico.

"In the end, the vacuum systems offered by IFP Europe had provided the best results," Taiariol continues, "and the choice of the supplier for the acquisition of the two machines came naturally."

For the General Manager of A&B Torneria, however, it was important to confirm not only the excellent results of the tests, but also the solvent and electricity consumption, as well as the productivity rates boasted by the manufacturer, which seemed too optimistic.

IFP Europe actually states that the KP series washing machines dramatically reduce the solvent consumption down to a few litres per year, eliminate the need for additions of stabilisers, and completely separate the oil from the solvent, thus allowing to reuse it in the production cycle, with great economic advantage – all with a power consumption reduced by 50% and zero solvent emissions.

"It only took a few months of use of the first machine to lift all our reservations," Taiariol says. "We had chosen to install one machine in August 2012, and the second in March 2013. This was to make sure that the second one was already calibrated and optimised based on our process, especially in terms of software and management of the filters."

A&B Torneria has integrated the machines with a robotic loading and unloading system (Fig. 5). This system also allows to place a chip on the basket lids containing the type of cleaning process to be performed. The plants can automatically set the wash cycle and interface with the chips, which determine the start of the cycle corresponding to the characteristics of the parts in the basket.



7

The burr extracted from the filter is completely dry.

Il truciolo estratto dai filtri si presenta completamente asciutto.

"Alla fine le macchine che hanno fornito i risultati migliori sono state quelle sottovuoto della IFP Europe - prosegue Taiariol - e la scelta di questo fornitore per l'acquisto delle due macchine è venuta naturale".

Per il direttore generale di A&B Torneria era però importante verificare sulla produzione quotidiana non solo gli eccellenti risultati delle prove ma anche i dati di consumo di solvente, elettricità e i tassi di produttività dichiarati dal costruttore, che all'azienda sembravano troppo ottimistici.

IFP Europe, infatti, dichiara che le lavatrici della serie KP riducono drasticamente il consumo di solvente fino a pochi litri all'anno, eliminano la necessità di aggiunte di stabilizzanti e separano completamente l'olio dal solvente consentendone il riutilizzarlo nel ciclo produttivo con grande vantaggio economico. Il tutto con un consumo di energia ridotto del 50% e zero emissioni di solvente in atmosfera.

"Sono bastati pochi mesi di utilizzo della prima macchina per sciogliere tutte le nostre riserve - dichiara Taiariol – per scelta abbiamo installato una sola macchina ad agosto 2012, mentre la seconda a marzo del 2013. Questo per fare in modo che la seconda arrivasse già tarata e ottimizzata sul nostro processo, soprattutto dal punto di vista del software e sulla gestione dei filtri".

A&B Torneria ha scelto di asservire le macchine con un sistema robotizzato di carico e scarico (fig. 5). Questo stesso sistema consente di apporre un chip sui coperchi dei cestelli che contiene il tipo di lavaggio da eseguire. Le macchine possiedono un sistema automatico di settaggio del ciclo di lavaggio e si interfacciano con il chip che determina l'avvio del ciclo corrispondente alle caratteristiche dei pezzi nella cassetta.

The machines allow to set the following features:

- *tilting or rotation of the baskets*
- *rotation speed*
- *immersion time*
- *number of washes*
- *use of ultrasound, if needed.*

"We have planned about 6 different types of washing.

Some of them are suitable for parts that do not have a particular residual contamination level, but must not be dented because they will be subjected to a further aesthetic finishing process," Taiariol says. "In these cases, the washing stage involves only the rocking of the basket and a longer stay in the machine. Other parts are less demanding and therefore undergo faster cycles with the rotation of the baskets."

The average productivity is currently 4 baskets every 20 minutes per machine. They work in two shifts and a half, with a night time stop of three hours for the distillation of the solvent, carried out with the machine at a standstill. A more substantial distillation is scheduled once a week. The machines are equipped with four filters so that, once the first one is filled, the system switches to the next one and the operator has time to service and recharge it. The filters are disposable and are still to be changed after a certain number of cycles. However, this

La macchina consente di settare le seguenti caratteristiche:

- basculamento o rotazione delle ceste
- velocità di rotazione
- tempi di immersione
- numero di lavaggi
- utilizzo o meno degli ultrasuoni.

"Noi abbiamo programmato circa 6 diversi tipi di lavaggio, alcuni adatti a pezzi che non presentano particolari tolleranze di contaminazione residua ma che non devono subire ammaccature perché devono essere sottoposti a un'ulteriore finitura estetica - spiega Taiariol - in questi casi il lavaggio comporta il solo basculamento delle cassette e una permanenza più lunga in macchina. Altri pezzi meno esigenti subiscono cicli più veloci con rotazione delle cassette".

La produttività media attuale delle macchine è di 4 cestelli ogni 20 minuti per macchina. Lavorano su due turni e mezzo, con uno stop notturno di tre ore per la distillazione del solvente, effettuata a macchina ferma. Una distillazione più corposa è programmata una volta alla settimana. Le macchine sono dotate di quattro filtri in modo che, una volta riempito il primo filtro, il sistema bypassa al successivo e l'operatore ha tutto il tempo per eseguire la manutenzione del filtro e ricaricarlo. I filtri sono a perdere e sono comunque da cambiare dopo un certo numero di cicli. Tuttavia quest'ultimo non è un parametro stabile e prevedibile perché dipende da molti fattori (**fig. 6**).

Complex Cleaning Requirements – SAFECHEM offers customised cleaning solutions

SAFECHEM offers complete solutions for high quality parts cleaning in line with ecological, social and economic requirements. Comprehensive services and individual chemical-technical consulting help to optimise the cleaning process.

Necessita' complesse di lavaggio – SAFECHEM offre soluzioni di lavaggio su misura

SAFECHEM offre soluzioni complete per lavaggio ad alte prestazioni di componenti, in linea con requisiti ecologici, sociali ed economici. Una vasta gamma di servizi e consulenza personalizzata tecnico-chimica per un processo di lavaggio ottimizzato.

SAFECHEM Europe GmbH

Phone: +49 (0) 211 4389-300
service@safechem-europe.com
www.safechem-europe.com

Two-time winner of the
Due volte vincitore del
Global Chemical
Leasing Award 2012



Visit us at
parts2clean show
Hall 6, Stand
6318

is not a stable and predictable parameter because it depends on many factors (Fig. 6).

"The consumption of the filters is the only feature that the IFP machines share with the previous ones" Luca Taiariol observes.

"These new machines also ensure a substantial saving on the lubricant oil, since the one recovered from the distillation contains less than 0.1% of solvent and is therefore suitable to be recycled. The IFP systems also do not need any daily maintenance or cleaning, as self-cleaning systems are present in all the tanks, distillers and stripping units.

I can say I am really pleased with our investment and with the supplier's reliability, since the process data declared in the purchase stage have proved truthful. (Fig. 7)"



8

Brass fittings perfectly washed ready for packaging.

Raccordi in ottone perfettamente lavati pronti per l'imballaggio.

Conclusions

Although one washing machine could have covered all the needs of the company, A&B has chosen to invest in two identical machines for various reasons. First of all, the washing stage is too important to risk downtime due to the presence of only one machine. The second reason is that the company intends to differentiate the machines based on the type of part to be washed.

"Although the washing fluid is continuously moved by the machine, it is not possible to wash parts heavily contaminated with chips and intended for not very demanding applications and immediately afterwards to start a cycle for components requiring a "zero particle" residual contamination," Taiariol concludes. "Our goal, therefore, is to differentiate the use of the two machines by devoting one of them to the parts with delicate and high standard cleaning requirements and the other one to more aggressive and rough cleaning treatments. This would be carried out alternating the plants every six months, to balance their wear."

The major investment made by this turning company in the washing process has resulted in a dramatic increase in productivity: the bottleneck is now the packaging stage (Fig. 8). ■

"Il consumo dei filtri è l'unica caratteristica che le macchine IFP condividono con quelle precedenti - commenta Luca Taiariol - queste nuove macchine ci consentono un notevole risparmio anche sull'olio lubrificante, poiché quello recuperato dalla distillazione contiene meno dello 0,1% di solvente quindi possiede la qualità adatta a re-immetterlo nel circuito dei torni. Le macchine IFP, inoltre, non hanno bisogno di nessuna manutenzione giornaliera di pulizia, in quanto all'interno di tutti i serbatoi, distillatori, strippaggio sono presenti sistemi autopulenti. Posso dirmi davvero soddisfatto dell'investimento e della serietà del fornitore, perché i dati di processo dichiarati in fase di vendita si sono rivelati veritieri (fig. 7)".

Conclusioni

Sebbene una sola macchina di lavaggio potesse coprire l'intero fabbisogno dell'azienda, A&B ha scelto di investire in due macchine identiche per vari motivi. Innanzitutto, perché la fase di lavaggio è troppo importante per rischiare fermi impianto dovuti all'impiego di una sola macchina. Il secondo motivo è che l'azienda intende differenziare le macchine per tipologia di pezzi lavati. "Nonostante il fluido di lavaggio sia continuamente movimentato dalla macchina, non è possibile lavare pezzi pieni di truciolo destinati ad applicazioni non particolarmente esigenti e poi avviare un ciclo per pezzi che richiede una contaminazione residua "zero particelle" - conclude Taiariol - per cui il nostro obiettivo è differenziare la destinazione delle due macchine, dedicandone una ai pezzi con richieste di pulizia elevate e delicate, l'altra per cicli più aggressivi e grossolani. Questo alternando ogni sei mesi le macchine dedicate, per bilanciarne l'usura".

Il risultato di questo investimento importante fatto nella fase di lavaggio dei pezzi da questa torneria è un drastico aumento della produttività: il collo di bottiglia adesso è diventato la fase di imballaggio (fig. 8). ■