

COMPLYING WITH THE INCREASINGLY DEMANDING SPECIFICATIONS IN THE AUTOMOTIVE FIELD WITH A CLEANING PROCESS USING BICARBONATE-BASED CLEANERS

Conformità a specifiche sempre più esigenti nel settore *automotive* con lavaggio a detergente a base di bicarbonato



© Sepam Srl

Opening photo:
One of the components for the automotive and transport industries manufactured by Sepam (Pumenengo, Italy).

Foto apertura: uno dei componenti per il settore *automotive* e trasporto industriale in genere realizzati dalla Sepam di Pumenengo (BG).

The technical specifications for the manufacturing and finishing of products reflect the growing trend towards accurate production methods, with tight control of quality parameters and with the aim of achieving the functional and aesthetic perfection of finished parts. Until a few years ago, this approach was a prerogative of the automotive industry and its suppliers, but it is now used in all manufacturing sectors with a high added value. In such fields, as we all know, the intermediate and final cleaning processes are a prerequisite for the proper and lasting operation of a component as well as its look. Therefore, they play an increasingly central role in

Le specifiche tecniche di produzione e finitura dei manufatti riflettono la tendenza sempre più marcata verso una produzione accurata, con uno stretto controllo dei parametri di qualità e tesa a ottenere in egual modo la perfezione funzionale ed estetica dei pezzi finiti.

Se, fino a qualche anno fa, questo approccio era esclusivo dell'industria dell'auto e del suo indotto, oggi è utilizzato in tutti i settori manifatturieri ad alto valore aggiunto. In questi settori, le operazioni di lavaggio interoperazionale e finale che, come ben sappiamo, costituiscono il presupposto imprescindibile per il corretto e duraturo funzionamento di un componente e non solo per la sua qualità estetica, rivestono un ruolo



the production cycle, although sometimes they are not yet equated with the machining phases that precede them and the assembly ones that follow them.

"Recognising their importance is crucial," says Massimiliano Parmigiani, the Quality Manager of Sepam, Pumenengo (BG), Italy, "both from our part and from our clients' one. Sepam has been treating mechanical components for the automotive and industrial transport industries since 1956; for ten years, we have worked on parts meeting very precise specifications even for the cleaning phase (Ref. opening photo). In the last few years, our customers have tended to complete their designs with very restrictive production specifications: Sepam has adapted to these new demands with the installation of work centres devoted to specific components and of cleaning systems able to provide results in line with the specified standards."

In choosing the most suitable cleaning technology to meet the specifications of the automotive and transport industries, Sepam has opted for water-based cycles, and in particular for a technology that has been successfully used in the industrial cleaning sector, but also in the automotive one, for many years: The machines that use cleaning agents containing sodium bicarbonate developed by STS, a company based in Ravenna (Italy). Specifically, Sepam has installed two one-chamber rotary machines and a tunnel system.

Production cycle

Sepam's facility consists of two plants with a total area of 3,500 m² that accommodates 50 employees.

"We mainly work with aluminium, but we also produce small objects in Zamak. We are a contracting company: We receive cast or hot-pressed components from the foundries according to customer's order; in other cases, we play the role of the prime contractor: we buy raw workpieces from a supplier and sell them to our customers after processing them", says Parmigiani. "Especially in the last few years, our customers' requirements have become increasingly pressing: we must provide a perfect product in terms of functionality and performance, but also of look. We have adjusted

sempre più centrale nel ciclo di produzione, anche se talvolta non ancora equiparato alle fasi di lavorazione meccanica che lo precedono e a quelle di assemblaggio che lo seguono.

“È invece fondamentale riconoscerne l'importanza – spiega Massimiliano Parmigiani, responsabile qualità alla Sepam di Pumenengo (BG) – innanzitutto all'interno della nostra azienda per poi fare in modo che la riconoscano anche i nostri committenti. Dal 1956 Sepam tratta i componenti meccanici per il settore *automotive* e del trasporto industriale in genere, e da circa dieci anni lavoriamo manufatti che rispondono a specifiche tecniche molto precise anche per la fase di lavaggio (**foto di apertura**). Da qualche anno, ormai, la tendenza è quella di inserire specifiche di produzione molto severe e restrittive a corredo dei disegni dei nostri committenti: Sepam si è adeguata a queste nuove esigenze con l'installazione di centri di lavoro dedicati a componenti specifici e di impianti per il lavaggio dei pezzi che garantiscono risultati conformi alle norme indicate”.

Nella scelta della tecnologia di lavaggio più adatta per soddisfare le specifiche del settore auto e trasporti, Sepam ha optato per cicli a base acqua e in particolare per una tecnologia che da molti anni è presente con successo nel settore del lavaggio industriale e con referenze importanti nel mondo *automotive*: le macchine che utilizzano detersivi a base di bicarbonato di sodio sviluppate da STS di Ravenna. Nello specifico Sepam ha installato due macchine rotazionali mono-camera e un impianto a tunnel.

Il ciclo produttivo

Lo stabilimento Sepam è costituito da due capannoni con una superficie totale di 3500 m² che accolgono 50 dipendenti.

“Lavoriamo principalmente l'alluminio ma realizziamo anche piccoli manufatti in zama. Siamo un'azienda terzista nel vero senso della parola: riceviamo il particolare pressofuso o stampato a caldo dalle fonderie, in base alla commessa del cliente. In altri casi, assumiamo noi stessi il ruolo di capocommessa: acquistiamo il particolare grezzo dal fornitore e lo vendiamo, dopo lavorazione, ai nostri clienti.

Soprattutto in questi ultimi anni, le richieste dei committenti sono diventate sempre più pressanti: l'esigenza è ottenere un prodotto perfetto non solo dal punto di vista funzionale, per gli ovvi risvolti prestazionali che ne derivano, ma anche dal punto di vista estetico.



1

A bird's eye view of Sepam's factory: It is equipped with the most advanced machining equipment, work centres, work stations, lathes and transfer units.

Panoramica dello stabilimento Sepam: l'azienda si è dotata delle apparecchiature per lavorazioni meccaniche più all'avanguardia, come i centri di lavoro, isole di lavoro, torni e unità transfer.



2

Some of the most complex parts processed: With the help of STS consultants, the company has been able to solve its critical cleaning problems to meet the cleanliness degree required by its customers' specifications.

Alcuni dei manufatti più complessi lavorati: l'azienda bergamasca è stata in grado di risolvere le criticità nelle fasi di lavaggio per soddisfare il grado di pulizia indicato nelle specifiche, con l'aiuto dei consulenti STS.

to this new production needs by turning into an increasingly automated company, although the presence of our staff remains crucial for the quality and leak tests that are essential for our sector."

Sepam is equipped with several machining units to produce about 215 different components.

"For the machining operations, we use work centres, robotised stations (some of which are devoted to one component), lathes and transfer units

(Fig. 1). *Sometimes, we deal with simple components, which require only one processing stage and no final cleaning process; in other cases, they are more complex elements requiring several processing steps and very deep cleaning operations."*

The production flow starts with the reception phase and the preliminary dimensional inspection of the raw workpiece. These are followed by one or more machining stages depending on the complexity of the component, cleaning and drying, leak testing, assembly, visual inspection and final packaging.

For several years, Sepam's production lots have been handled with the FIFO method (First In First Out), used to manage a queue of objects (of any nature) with better traceability of the production process.

Noi ci siamo adeguati a questa nuova realtà produttiva: la nostra azienda si sta trasformando in un'industria sempre più automatizzata, nonostante la presenza dei nostri operatori resti fondamentale per i controlli di qualità e le prove di tenuta che rappresentano *test* indispensabili per il nostro settore".

Sepam è dotata di diverse unità di lavorazione meccanica per la realizzazione di circa 215 componenti diversi. "Per le lavorazioni meccaniche ci serviamo di centri di lavoro, isole robotizzate (alcune delle quali dedicate alla lavorazione di un singolo componente), torni e unità transfer **(fig. 1)**. A volte si tratta di componenti semplici, per la cui realizzazione è necessaria una sola fase di lavorazione e nessun lavaggio finale, in altri casi di elementi più complessi per i quali le lavorazioni sono più numerose e prevedono cicli di lavaggio molto spinti".

Il flusso produttivo inizia con l'accettazione e una prima verifica dimensionale del pezzo grezzo. Seguono una o più lavorazioni meccaniche a seconda della complessità del componente, il ciclo di lavaggio e asciugatura, le prove di tenuta, l'assemblaggio, il controllo visivo e l'imballaggio finale.

I lotti di produzione in Sepam seguono ormai da molti anni il metodo FIFO (*First In First Out*) che rappresenta il metodo di transito in una coda (di oggetti di qualunque natura) con il criterio "primo ad entrare, primo ad uscire", per una migliore tracciabilità del percorso produttivo.



When the cleaning stage becomes fundamental

For both its intermediate and final cleaning operations, Sepam has opted for the technology using water and bicarbonate-based cleaners developed by STS, a company based in Ravenna. "We have chosen STS's plants because we have achieved the required results and the perfect adjustment of the machines in a very short time, after numerous tests and thanks to the advice of their engineers. We have been working at full capacity for about one year and a half," Parmigiani states. "The complexity of our work derives from the variety of cleaning specifications related to each production lot. The cleanliness degree required can vary greatly, depending on the type of component, its intended use and the specific customer. The requirements can also range from a simple surface tension value to the count of metal particles remaining on the surface of the assembled

Quando il lavaggio diventa fondamentale

Per le operazioni di lavaggio, che in Sepam sono sia interoperazionali che finali, l'azienda bergamasca ha deciso di affidarsi alla tecnologia di lavaggio ad acqua con detergente a base di bicarbonato messa a punto dalla società STS di Ravenna.

"Abbiamo scelto gli impianti STS perché, dopo numerose prove e grazie alla consulenza dei loro tecnici, abbiamo raggiunto i risultati richiesti e la perfetta regolazione delle macchine in brevissimo tempo. Da circa 1 anno e mezzo lavoriamo a pieno regime – conferma Parmigiani. La complessità del nostro lavoro deriva dalle specifiche di lavaggio che accompagnano i singoli lotti di produzione. Il grado di pulizia indicato nella specifica può variare molto, a seconda del tipo di componente, della sua destinazione d'uso e del cliente che lo richiede: da un semplice valore di tensione superficiale, le richieste possono arrivare al conteggio del numero di particelle metalliche residue sulla superficie del pezzo assemblato.



© ipcm®

3

The two Aquaroll® systems installed at Sepam's premises by STS (Ravenna, Italy) for the bicarbonate-based deep cleaning of components.

Le due macchine Aquaroll® installate presso Sepam da STS di Ravenna per il lavaggio spinto con bicarbonato dei componenti.



4

The Aquatunn® tunnel cleaning plant integrated in the work station no. 8, for the processing of one component.

L'impianto di lavaggio a tunnel Aquatunn® integrato nell'isola di lavoro 8, destinata alla lavorazione di un singolo componente.

part. The specifications that we have to meet can be international standards or in-house rules established by the client. If an order does not include any cleaning specifications, we implement the best cycle in our experience. The diversity of our cleaning plants enables us to solve even the most complex problems, such as, for instance, the washing of die-cast aluminium components that contain a percentage of silicon and that may show a rash of silicon spots on their surfaces if they are dried at temperatures above 55°C; of valves with gaskets, where any remaining machining chip would result in a loss of seal of the assembled component; and of particulars that require different degrees of cleanliness on the inside and outside. In all these and many other cases, we have set up the parameters of our cleaning machines (Fig. 2) so as to meet the most diverse and strictest needs."

Le specifiche che dobbiamo rispettare possono essere *standard* internazionali oppure norme interne stabilite dal cliente. Laddove una commessa non sia accompagnata da una specifica di lavaggio, interveniamo mettendo a punto il ciclo migliore in base alla nostra esperienza.

La varietà dei nostri impianti di lavaggio ci permette di risolvere anche le problematiche più complicate, per esempio il lavaggio di componenti in alluminio pressofuso che presentano una percentuale di silicio e che, asciugati a temperature superiori ai 55 °C, potrebbero mostrare una fioritura di macchie di silicio in superficie; il lavaggio di valvole con guarnizioni, dove l'eventuale residuo di truciolo di lavorazione comporterebbe una perdita di tenuta dell'assemblato; il lavaggio di particolari che richiedono gradi di pulizia diversi fra interno ed esterno. In tutti questi casi e molti altri abbiamo messo a punto i parametri delle macchine di lavaggio (fig. 2) che ci consentono di soddisfare le esigenze più diverse e severe".



The right cleaning process for each component

STS has installed three systems at Sepam's premises: Two Aquaroll® machines and an Aquatunn® tunnel (Fig. 3).

"The Aquaroll® plants are used to clean the items requiring the highest cleanliness degree," *Ciro Poggioli, the owner of STS, explains. "Their one-chamber design is perfect for the washing and particle removal tasks: The dual action of immersion and rotation of the workpiece ensures a clean surface in compliance even with the most demanding specifications. The smallest machine installed is intended for the cleaning of five new components that Sepam is about to industrialise."*

Aquaroll® system's cleaning steps

The parts to be cleaned are placed in special baskets, made with movable dividers so that different types of components can stay in the ideal position.

Once the baskets have entered the treatment chamber, the first cleaning phase starts, in which a series of nozzles sprays the cleaner-based solution on the parts while filling the chamber itself. At this point, the basket begins to rotate by 360°. After a preset time, the tank empties and the solution is sent to a containing tank, where it is treated with an oil separator as well as with filters for the collection of swarf.

Meanwhile, the clean detergent solution is recirculated to the chamber to continue the cleaning process.

Ad ogni componente il suo lavaggio

STS ha installato presso Sepam tre impianti: due macchine Aquaroll® e un tunnel Aquatunn® (fig. 3).

"Le macchine Aquaroll® sono utilizzate per il lavaggio dei manufatti per cui è richiesto un grado di pulizia elevato – intervieni *Ciro Poggioli, titolare di STS - La struttura a monocamera è perfetta per il lavaggio e la rimozione delle particelle: la doppia azione di immersione e rotazione del pezzo permette di ottenere una superficie pulita in conformità anche con le specifiche più esigenti. Delle due macchine, la più piccola è destinata al lavaggio di 5 componenti nuovi che Sepam sta per industrializzare*".

Le fasi di lavaggio del sistema Aquaroll®

I manufatti da lavare sono posizionati in appositi cesti, realizzati con divisori mobili interni in modo da poter inserire nella posizione ideale diverse tipologia di manufatto.

Una volta inserito il cesto nella camera di trattamento, parte la prima fase di lavaggio in cui una serie di

ugelli irrorano i manufatti con la soluzione a base di detergente e nello stesso tempo riempiono la camera di lavaggio. A questo punto il cesto comincia a ruotare di 360°. Dopo un tempo prestabilito, la vasca si svuota e la soluzione è inviata nella vasca di contenimento del liquido detergente dove è trattata da un disoleatore, per la separazione degli oli, e da filtri per la captazione dei trucioli.

Nel frattempo nella camera viene reimpressa soluzione detergente pulita per continuare il lavaggio dei pezzi.



5 The robot places the parts to be cleaned on the conveyor belt of Aquatunn®: Sepam is characterised by the high automation degree of its production cycle, perfectly integrated with the manual operations of the workers along the line. Il robot antropomorfo posiziona i pezzi da lavare sul nastro trasportatore di Aquatunn®: Sepam si caratterizza per l'elevato grado di automazione della produzione perfettamente integrato con le operazioni manuali degli operai presenti lungo la linea.


Afterwards, the rinsing phase with demineralised water starts. The procedure is the same as the cleaning phase: A continuous emptying and filling of the chamber with clean water. The first drying stage occurs with hot air generated by a turbine. To optimise this process, vacuum is created inside the chamber in order to dry even the most difficult-to-reach areas.

The whole cleaning cycle lasts about 7 minutes.

The Aquatunn® tunnel

“The Aquatunn® cleaning tunnel is directly integrated in the work station devoted to the parts requiring a less deep cleaning process (Fig. 4),” Parmigiani says. *“The process is as follows: The manipulator picks up the raw workpiece from the loading belt and places it on the first lathe for a first turning operation. Subsequently, the part moves to the second lathe for a second turning operation and for the creation of two holes, required for the housing on the subsequent 8-station transfer unit. These drilling and threading operations conclude the mechanical processing step. Afterwards, the robot places the component on the loading belt of the cleaning tunnel, where the washing is done with high pressure water jets (Fig. 5). After leaving the tunnel, the workpiece is placed on an automatic table for the insertion of a gasket and for the leak test.”*

Conclusions

“I believe that the cleaning operations and the control of the cleanliness degree achieved will become increasingly important,” Massimiliano Parmigiani states. *“Given the time and the investment required, they should be equated with the machining operations, but this still does not happen, yet. The customers take for granted the fact that they need to hand over the design of the workpiece with its specifications to their contractors, but they are not interested in knowing how they will manage to achieve the cleanliness level required. In view of a further evolution of the customers’ specifications, which will become more and more detailed and strict, especially in the spare part sector, it would be desirable that the role played by the cleaning stage in the production cycle was recognised: Without a perfect cleaning process, the product may cause the malfunction of an assembled component and would not be aesthetically presentable.”* 

Una volta completato il ciclo di lavaggio, inizia la fase di risciacquo con acqua demineralizzata. La procedura è la medesima della fase di lavaggio: un continuo svuotamento e riempimento della camera con acqua pulita. La prima asciugatura avviene tramite l'immissione d'aria calda generata da una turbina. Per ottimizzare la fase d'asciugatura, è creato il vuoto all'interno della camera in modo da asciugare i pezzi anche nelle parti più difficili. Il ciclo completo di lavaggio ha una durata di circa 7 minuti.

Il tunnel Aquatunn®

“L'impianto di lavaggio a tunnel Aquatunn® è direttamente integrato nell'isola di lavoro dei pezzi che richiedono un lavaggio meno spinto (fig. 4) – prosegue Parmigiani - Il processo è il seguente: il manipolatore raccoglie dal tappeto di carico il particolare grezzo e lo posiziona sul primo tornio che esegue una prima tornitura. Successivamente il pezzo passa al secondo tornio per una seconda tornitura e per praticare i due fori necessari per l'alloggiamento sul *transfer* successivo ad 8 stazioni. Qui le operazioni di foratura e filettatura concludono la fase di lavorazione meccanica. Successivamente il robot posiziona il componente sul tappeto di carico del tunnel di lavaggio, dove avviene la pulizia con getti d'acqua a pressione (fig. 5). All'uscita dal tunnel, il pezzo è posizionato su una tavola automatica per l'inserimento di una guarnizione e per la successiva prova di tenuta.”

Conclusions

“Credo che le operazioni di lavaggio e il controllo del grado di pulizia raggiunto – conclude Massimiliano Parmigiani – assumeranno sempre maggiore importanza: per il tempo e l'investimento che richiedono dovrebbero essere equiparate alle lavorazioni meccaniche, ma questo ancora non accade. È scontato per il committente consegnare il disegno del pezzo con relativa specifica al proprio terzista, ma non vi è interesse nel sapere come il terzista riesca a raggiungere il grado di pulizia indicato in essa. A fronte di un'ulteriore evoluzione delle specifiche, che saranno sempre più dettagliate e severe, soprattutto nel settore della ricambistica, sarebbe auspicabile che anche il valore che la fase di lavaggio riveste nell'ambito del flusso produttivo sia riconosciuto: senza una perfetta pulizia, il prodotto potrebbe causare un malfunzionamento di un assemblato e non sarebbe esteticamente presentabile.” 