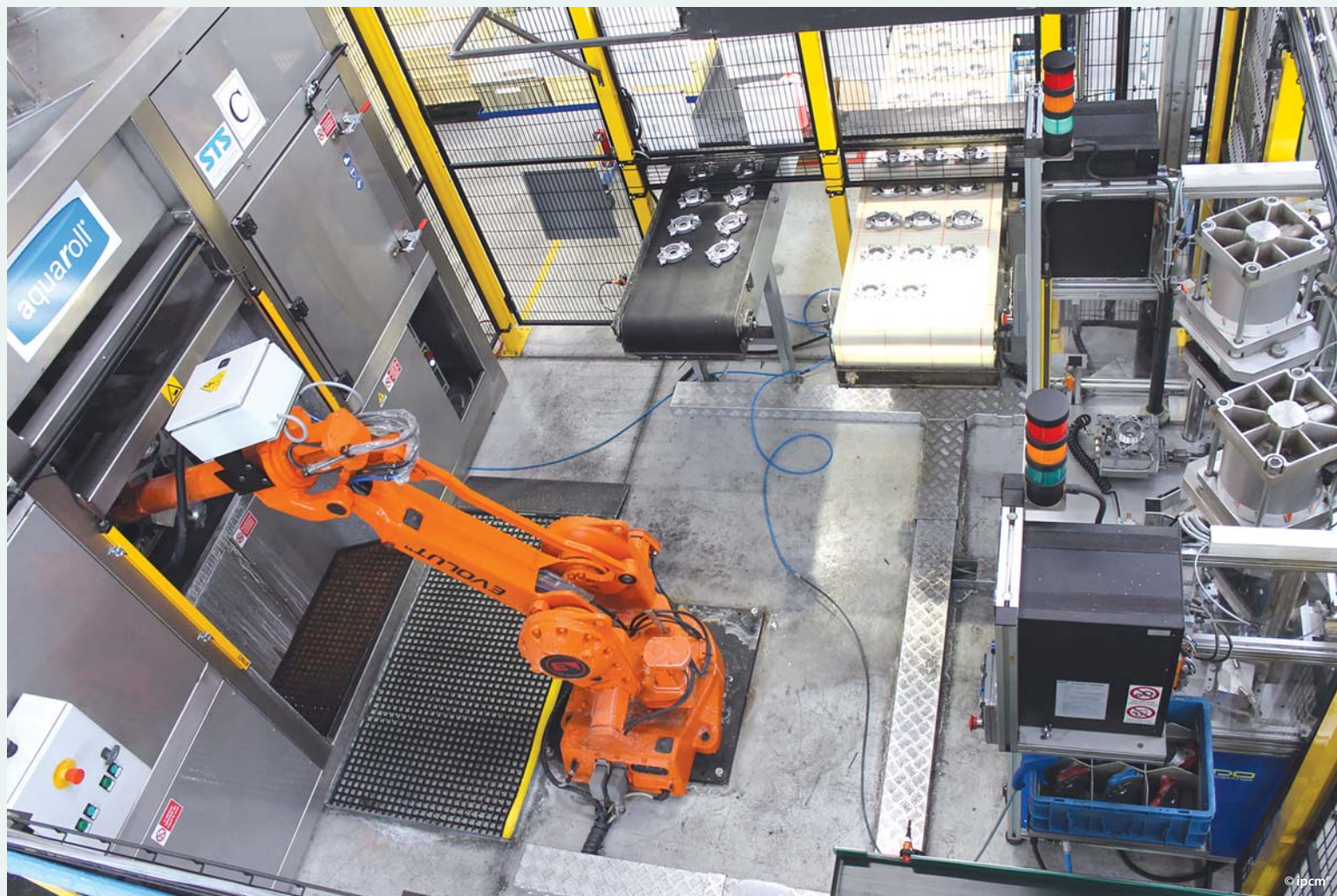


A 4.0-ORIENTED ROBOTIC CLEANING SYSTEM TO MEET THE INCREASINGLY STRINGENT PRODUCTION SPECIFICATIONS OF THE AUTOMOTIVE INDUSTRY

Un sistema di lavaggio robotizzato e 4.0 per far fronte alle specifiche tecniche di produzione sempre più stringenti del settore *automotive*



Opening photo:
The new robotic machine built by STS according to the Industry 4.0 principles for the water based cleaning of two new products manufactured by Sepam.

Foto apertura: la nuova macchina robotizzata e costruita secondo i dettami dell'industria 4.0 da STS, per il lavaggio a base acquosa di due nuovi manufatti prodotti da Sepam.

In 2015, we wrote an article about Sepam, a company based in Pumenengo (Bergamo, Italy) that machines aluminium components for the automotive and industrial sectors, which had managed to meet its customers' strict specifications thanks to the installation of a few water based cleaning systems. On that occasion, we dealt with the need to offer increasingly accurate products in terms of both functions and aesthetics and with the important role played by the industrial cleaning operations to meet these demands, especially with more and more complex shaped workpieces. The essential prerequisite for the correct and long-lasting

Nel 2015 abbiamo descritto il caso di Sepam, azienda di Pumenengo (BG) che effettua lavorazioni meccaniche di componenti in alluminio per il settore *automotive* e industriale, che grazie all'introduzione di alcuni sistemi di lavaggio a base acquosa era stata in grado di soddisfare le richieste di elevato livello di pulizia specificate dai suoi clienti. In quell'occasione si era discusso della crescente esigenza di realizzare produzioni sempre più accurate dal punto di vista funzionale ed estetico e del ruolo sempre più centrale delle operazioni di lavaggio industriale per soddisfare tali richieste, soprattutto a fronte di una geometria costruttiva dei pezzi sempre più complessa.

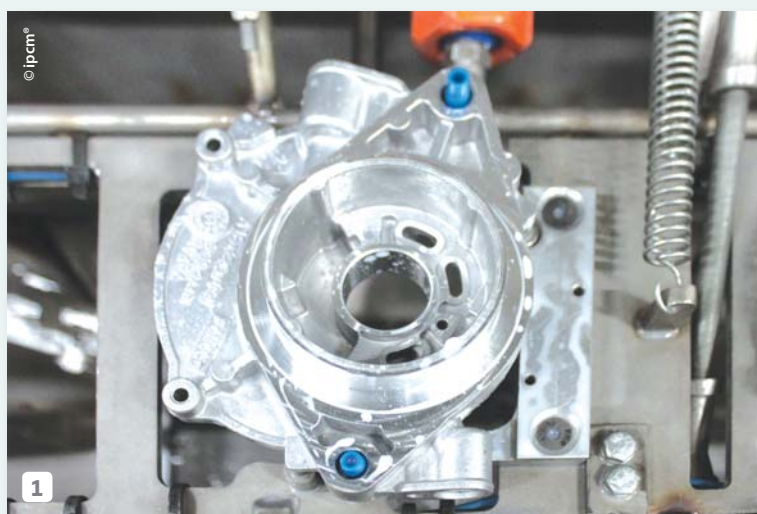


operation of a car component is in fact its cleaning process, which must meet very precise and strict technical specifications especially in terms of residual contamination. In order to meet the needs of the automotive and transport sectors, in which it has operated since 1964, Sepam had chosen to install two Aquaroll® one-chamber rotary machines and an Aquatunn® tunnel system developed by STS (Ravenna, Italy).

After three years, ICT has recently had the opportunity to visit again this company, which in the meantime has moved to a larger and more modern site in Pumenengo, to report its new investment in the cleaning phase. STS built

this 4.0-oriented robotic system for the water based cleaning of two new engine oil pump components manufactured by Sepam, intended the automotive industry (**ref. Opening photo**). "We mainly deal with die-cast and machined aluminium.

In particular, for these two new oil pump components, we had two specific requirements: first of all, a cleaning system enabling us to also eliminate the burrs and chips that remained within the smallest threads (**Fig. 1**); secondly, shorter cleaning times and higher productivity," says Omar Pedretti, one of the owners of Sepam. "We couldn't have achieved the same quality standard ensured by this robotic machine with a one-chamber machine similar to those already installed by STS in our production plant, moreover, the one-chamber machine could not have been easily integrated in a transfer station in line with the leak testing one, as we did with our robotic system."



1
An example of the components treated by Sepam.
Un esempio dei componenti trattati da Sepam.

Il lavaggio, infatti, costituisce il presupposto imprescindibile per il corretto e duraturo funzionamento di un componente auto e deve soddisfare specifiche tecniche molto precise e restrittive, soprattutto in termini di contaminazione residua.

Per soddisfare le esigenze del settore auto e trasporti in cui opera Sepam dal 1964, l'azienda aveva scelto di installare due macchine rotazionali monocamera Aquaroll® ed un impianto a tunnel Aquatunn® sviluppati da STS di Ravenna.

Tre anni dopo, ICT ha avuto l'occasione di ritornare nell'azienda – che nel frattempo si è trasferita in una sede più grande e moderna, sempre a Pumenengo – per documentare un nuovo investimento nella fase di lavaggio: una macchina robotizzata e costruita secondo i dettami dell'industria 4.0 da STS,

per il lavaggio a base acquosa di due nuovi manufatti lavorati da Sepam, i componenti per pompe olio motore destinate al settore automotive (**rif. foto d'apertura**).

"Trattiamo principalmente materiale in alluminio pressofuso e forgiato. In particolare, per due nuovi componenti di pompe ad olio, avevamo due esigenze specifiche: la

prima era quella di adottare un sistema di lavaggio che ci permettesse al contempo di eliminare piccole bave e trucioli che rimanevano all'interno dei filetti più piccoli (**fig. 1**); la seconda era di accelerare i tempi di lavaggio e quindi aumentare la produttività", spiega Omar Pedretti, uno dei titolari di Sepam. "Probabilmente, con una macchina di lavaggio monocamera simile a quelle già installate da STS nel nostro stabilimento produttivo, non avremmo potuto raggiungere lo stesso *standard* qualitativo garantito da questa macchina robotizzata, inoltre la macchina monocamera non può essere facilmente inserita in un'isola *transfer* in linea con la prova di tenuta, come invece abbiamo fatto con la macchina robotizzata".

A robotic cleaning system for improved quality and productivity

"We designed this robotic cleaning machine as a part of a transfer station combining different production phases," states *Ciro Poggioli*, the owner of STS. "The operators place the parts on a conveyor belt. An Evolut robot picks them up (**Fig. 2**). It then arranges them on the leak test bench. After testing, the same robot places them inside the cleaning machine, on specially designed equipment to optimise the loading and cleaning cycles (**Fig. 3**)."

The Aquaroll® cleaning machine is equipped with two other robots that perform the most important cleaning phases (**Fig. 4**): chip removal, burrs and precision drying.

"Once located inside the cleaning holders, the components enter the machine, where the first robot, equipped with a nozzle, performs a high precision cleaning process.

It follows the trajectories pre-set during the learning phase to wash the smallest holes at a pressure between 80 and 100 bars," says *Omar Pedretti*.

Sistema di lavaggio robotizzato per qualità e produttività superiori

"Abbiamo progettato la macchina di lavaggio robotizzata come parte di un'isola *transfer* che combina in un'unica unità varie fasi produttive" spiega *Ciro Poggioli*, titolare di STS di Ravenna. "Gli operatori posizionano i pezzi su un nastro trasportatore da cui un robot Evolut li preleva (**fig. 2**). Successivamente li posiziona sul banco della prova di tenuta. Una volta superata la prova, lo stesso robot li posiziona su speciali attrezzature di stoffaggio all'interno della macchina di lavaggio appositamente progettata per ottimizzare il carico e ciclo di pulizia (**fig. 3**)."

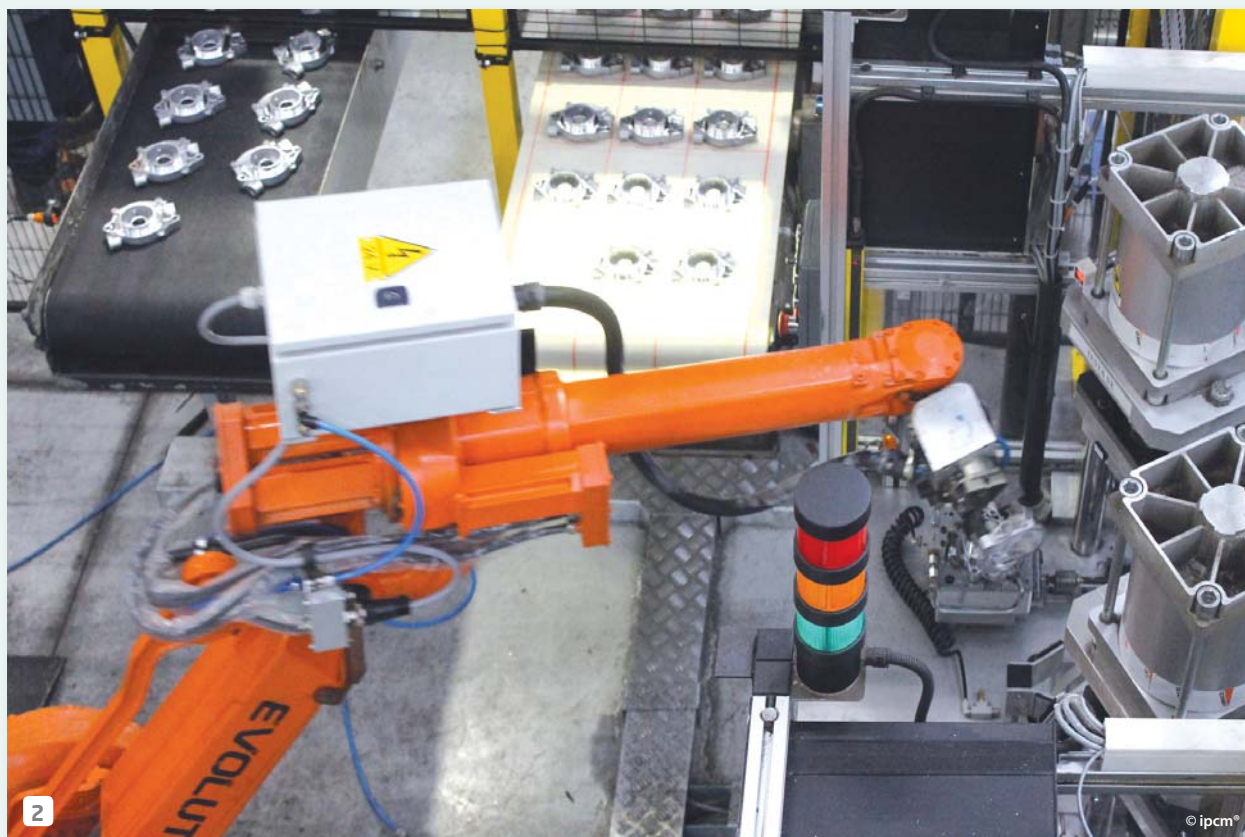
La macchina di lavaggio Aquaroll® è provvista di altri due robot antropomorfi che eseguono le fasi più importanti di lavaggio (**fig. 4**): rimozione trucioli, bave pendule ed asciugatura di precisione.

"Una volta posizionati all'interno dei supporti di lavaggio, i componenti entrano nella macchina dove il primo robot, provvisto di lancia, procede con un lavaggio di precisione ad alta pressione: il robot segue delle traiettorie prestabilite in fase di apprendimento per lavare i fori più piccoli ad una pressione compresa tra 80 e 100 bar", spiega *Omar Pedretti*.

2

An Evolut robot picks up the workpieces from the conveyor belt and performs a dimensional check.

Un robot Evolut preleva i pezzi dal nastro trasportatore e ne esegue il controllo dimensionale.



2

© ipcm®



"This first targeted cleaning phase is followed by a spray one with fixed nozzles which facilitates the removal of chips and burrs detached by the high pressure robot and by a rinsing phase with demineralised water. Then, the parts reach the drying chamber for a hot air blow off phase with fixed nozzles, followed by a robotic precision drying process. The second robot was added to achieve a higher quality degree and ensure that all aqueous residues are removed: by following the same trajectories set for the first robot, it blows and dries all the components' cavities and micro holes."

"The cleaning programs are stored in the machine software and managed directly by the robots: the operator simply selects the appropriate program depending on the part's shape," says *Ciro Poggioli* from STS.

The integration of a pre cleaning station to guarantee the leak tests' effectiveness

"In order for the leak tests to be effective, the oil pump components must not contain any chips or other residues. That is why we decided to create a pre cleaning and pre blow off station immediately after the machining one and before the final cleaning one ones within STS' robotic system," states *Omar Pedretti*. "Equipped with three small machines, this station enabled us to eliminate the manual blow off phase after machining. Now, the operator places the components in the



"Dopo questo primo lavaggio mirato, segue una fase di lavaggio a spruzzo con ugelli posizionati, che facilita la rimozione di trucioli e bave staccate dal robot ad alta pressione e una fase di risciacquo con acqua demineralizzata. Successivamente i pezzi procedono nella camera di asciugatura per una prima fase di soffiatura ad aria calda con ugelli posizionati, cui segue un'asciugatura di precisione robotizzata. Il secondo robot antropomorfo è stato inserito per ottenere un grado di qualità superiore ed essere sicuri della completa rimozione di tutti i residui acquosi: seguendo le stesse traiettorie impostate per il primo robot, quest'ultimo soffia e asciuga le cavità e tutti i microfori dei componenti".

"Le ricette di lavaggio sono preimpostate nel software della macchina e gestite direttamente dai robot: l'operatore seleziona semplicemente il programma adatto a seconda della geometria del componente", continua *Ciro Poggioli* di STS.

Inserimento di una stazione di prelavaggio per garantire l'efficacia della prova di tenuta

"Affinché la prova di tenuta sia efficace, i componenti delle pompe olio non devono contenere trucioli o altri residui. Per questo motivo abbiamo ritenuto opportuno attrezzare una postazione di prelavaggio e presoffiaggio immediatamente successiva alla lavorazione meccanica e precedente alla fase di lavaggio finale eseguita dalla nuova macchina robotizzata STS" precisa *Omar Pedretti*. "Questa stazione, attrezzata con 3 postazioni di piccole dimensioni, ha consentito di elimina-



3

The "cleaning masks" specially designed to optimise the loading and cleaning cycles.

Le "maschere" di lavaggio appositamente progettate per ottimizzare il carico e ciclo di pulizia.

4

One of the two robots installed in the cleaning machine.

Uno dei due robot antropomorfi installati all'interno della macchina di lavaggio.

5

The new cleaning system.**Il nuovo sistema di lavaggio.**

pre cleaning and pre blow off units; at the end of the short cleaning cycle, he measures the parts and sends them to the automated transfer station for the leak testing and robotic cleaning phases. This improved our productivity as well as our work environment, since we no longer have any noise problems related to the manual blow off operations."

Conclusions

"We had already installed two cleaning machines and a tunnel manufactured by STS in 2015 and we knew the quality of their products. We therefore relied again on their expertise to develop and install this new cleaning system, which required a specific design process. It was in fact conceived to treat certain types of components with peculiar shapes, requiring a more precise cleaning process – which, with certain production volumes, can only be performed by robots," states Pedretti. "Conventional cleaning solutions are no longer sufficient to meet the new needs of the automotive sector, that is, increasingly lower residual contamination and surface tension values as well as higher and higher production volumes," says Ciro Poggioli. "Special systems

re la fase di soffiatura manuale dei componenti delle pompe in uscita dal centro di lavorazione meccanica: ora l'operatore posiziona i componenti nella macchina di prelavaggio e soffiaggio poi, una volta terminato il breve ciclo di pulizia, esegue le misurazioni dei pezzi e li invia all'isola automatizzata per la prova di tenuta e di lavaggio robotizzato, a tutto vantaggio della produttività e del miglioramento dell'ambiente di lavoro interno, dal momento che non abbiamo più problemi di rumorosità legata alle operazioni di soffiaggio manuale".

Conclusioni

"Avevamo già installato nel 2015 due macchine e un tunnel di lavaggio di STS e ne conoscevamo la qualità dei prodotti. Ci siamo quindi affidati nuovamente al loro expertise per sviluppare ed installare questa nuova macchina di lavaggio, che ha richiesto una progettazione specifica. È infatti studiata per trattare determinati tipi di componenti che, per le particolari geometrie, richiedevano un lavaggio più preciso che, con determinati volumi produttivi, è possibile ottenere solo con l'ausilio dei robot", spiega Pedretti. "Per soddisfare le nuove esigenze del settore automotive, ossia livelli di contaminazione residua e tensione superficiale sempre più severi abbinati a vo-



are required that are highly automated but also very flexible. This machine designed for Sepam, for example, can treat very different components by only replacing its "cleaning masks", which can be created to accommodate even more than two components at a time as they do now, in case of any productivity increase."

"This new system (Fig. 5), operating since August 2017, has allowed us to make a further leap in quality in terms of both aesthetics and production, since we are now able to meet the strictest technical specifications with very short production times. We clean about 10,000 workpieces a week with STS' robotic cleaning machine; thanks to the integration of principles 4.0 and the installation of robots, we can monitor all the processing phases and intervene promptly in case of any problem," states Omar Pedretti. ◀

lumi produttivi in continuo rialzo, le soluzioni di lavaggio tradizionali non sono più sufficienti" commenta **Ciro Poggioli**. "Ciò che serve sono progetti specifici altamente automatizzati ma anche molto flessibili: questa macchina progettata per Sepam, ad esempio, può trattare componenti molto diversi fra loro con la sola sostituzione delle maschere di lavaggio, che possono essere disegnate anche per ospitare più degli attuali due componenti per volta, in caso di aumenti di produttività".

"Questo nuovo sistema (fig. 5), in funzione da agosto 2017, ci ha permesso di fare un ulteriore salto di qualità, non solo a livello estetico ma anche dal punto di vista produttivo, in quanto ora siamo in grado di far fronte alle specifiche tecniche più particolari con tempistiche di produzione molto rapide. Con questa macchina di lavaggio robotizzata di STS laviamo circa 10.000 pezzi alla settimana e, grazie all'integrazione delle logiche 4.0 e all'installazione di robot antropomorfi, siamo in grado di monitorare tutte le fasi di lavorazione e di intervenire tempestivamente in caso di problemi", conclude **Omar Pedretti**. ◀



biokavitus™

tecnologia innovativa e sostenibile

SOSTENIBILITÀ AL SERVIZIO DEL CLIENTE

Le nostre soluzioni per
RECUPERO e RIUTILIZZO
di emulsioni industriali e acque di processo.

Biokavitus offre impianti e apparecchiature che consentono di adeguare i processi tecnologici e produttivi in maniera tale da ottenere la rigenerazione delle risorse ad un costo sostenibile.

RIGENERAZIONE DEI FLUIDI, DISOLEAZIONE E FILTRAZIONE:

buone pratiche che fanno risparmiare ed evitano i fermi di produzione.



scegli green per la tua azienda



SOCIETÀ DEL GRUPPO
METALWORK®
PNEUMATIC