

CALEFFI: FULL AUTOMATION FOR THE HIGHEST QUALITY IN COMPONENT CLEANING PROCESSES

La completa automazione per la massima qualità dei processi di lavaggio dei pezzi: l'esperienza di Caleffi



© ipcm®

Opening photo:
Caleffi develops and produces components for a wide range of sectors, including heating, air conditioning and plumbing systems, heat metering systems and special components for renewable energy installations.

Foto di apertura:
Caleffi sviluppa e produce componenti per svariati settori, come impianti di riscaldamento, condizionamento e idrostanitari, sistemi di contabilizzazione del calore e componentistica specifica per impianti a energia rinnovabile.

Can the highest efficiency in cleaning processes be achieved while ensuring the highest quality of the product? If the experience of Caleffi, a notable Italian company founded in 1961 in Gozzano near Novara, is any indication, the answer is yes. All of Caleffi's production facilities feature such a high degree of automation that production is carried out without the need for an operator, and maximum efficiency and quality are obtained through the use of the best raw materials and advanced technologies. Examples of these are the two new component washing machines using modified alcohols, designed and installed by IFP Europe Srl to meet the requirements for a higher quality of component cleaning while achieving a reduction in processing costs and times.

EÈ possibile aspirare alla massima efficienza dei processi e allo stesso tempo alla massima qualità del prodotto? Analizzando l'esperienza di Caleffi, storica azienda italiana nata nel 1961 a Gozzano (NO), la risposta è sì: i suoi stabilimenti produttivi sono tutti caratterizzati da un livello di automazione così elevato da consentire una produzione non presidiata dall'operatore, con la massima efficienza e con la massima qualità possibile, grazie all'utilizzo delle migliori materie prime e delle tecnologie più all'avanguardia. Rientrano tra queste ultime anche le due nuove macchine di lavaggio dei pezzi ad alcoli modificati, progettate e installate da IFP Europe Srl per soddisfare le richieste di un grado maggiore di pulizia dei componenti unitamente alla riduzione dei costi di processo e dei tempi di lavorazione.



Caleffi

Caleffi Spa, a European leader in hydronic solutions, develops and produces components for heating, air conditioning and plumbing systems, heat metering systems and special components for renewable energy installations. Among these products are valves for radiators, safety valves right through to more complex systems such as distribution manifolds and thermostatic valves.

With over 1000 employees working at the Italian production units and foreign branches, Caleffi markets its products to over 70 countries and in 2015 recorded revenues of over 259 million Euros. The Group presently makes up 15 companies and 2 representative offices. It has three production facilities all located in Italy: Caleffi 1, the headquarters located in Fontaneto d'Agogna (Novara) (**Fig. 1**); Caleffi 2, which provides services to the Group (design and manufacture of moulds for hot forged brass; plastic injection moulds; design and manufacture of machine tools; design and construction of assembly machines); and Caleffi 3, located in Gattico (Novara), a highly automated factory for large-volume product lines specialised in the moulding of special technopolymers.

"Our company's product range is very broad," explains Giorgio Milan, director of Caleffi's Operations Division. "Our catalogue includes over 6,000 finished items assembled with about 50,000 components (**Fig. 2**). We sell our products to large distributors as well as to the world's largest OEM manufacturers of boilers and heating pumps."

Efficient automation with quality cleaning

The span of the product range (**Ref. opening photo**) is also the result of the variety of alloys treated. "In factory 1, where we installed the two new washing

Caleffi

Caleffi Spa, azienda *leader* in Europa in soluzioni idroniche, sviluppa e produce componenti per impianti di riscaldamento, condizionamento e idrosanitari, sistemi di contabilizzazione del calore e componentistica specifica per impianti a energia rinnovabile. Tra questi prodotti, per esempio, figurano valvole per termosifoni e valvole di sicurezza, fino a sistemi più complessi come collettori di distribuzione e valvole termostatiche.

Con oltre 1000 dipendenti distribuiti tra le sedi italiane e le filiali estere, commercializza i suoi prodotti in oltre 70 Paesi e, nel 2015, ha registrato un fatturato di oltre 259 milioni di euro. Il Gruppo è costituito oggi da 15 società e 2 uffici di rappresentanza; gli stabilimenti produttivi sono tre e tutti ubicati in Italia: Caleffi 1, il quartier generale a Fontaneto d'Agogna (NO) (**fig. 1**); Caleffi 2, che si occupa di fornire servizi al Gruppo (progettazione e costruzione di stampi per lo stampaggio a caldo dell'ottone; stampi per lo stampaggio delle materie plastiche; progettazione e costruzione dell'utensileria utilizzata per le lavorazioni meccaniche; progettazione e costruzione delle macchine utilizzate per l'assemblaggio); Caleffi 3, situato a Gattico (NO), stabilimento ad alta automazione per linee di prodotto ad alto volume e specializzato nello stampaggio di tecnopoliimeri speciali.

"La gamma di prodotto della nostra società è molto ampia", spiega Giorgio Milan, direttore della Divisione Operations di Caleffi. "Il nostro catalogo include oltre 6.000 articoli finiti, assemblati con circa 50 mila componenti (**fig. 2**). Vendiamo i nostri prodotti sia ai grandi distributori sia alle più grandi aziende OEM al mondo, costruttrici di caldaie e di pompe per il riscaldamento".

Efficienza e qualità tra automazione e lavaggio

L'ampiezza della gamma (**rif. foto di apertura**) dei prodotti naturalmente deriva anche dalla varietà di leghe



1

Caleffi headquarters located in Fontaneto d'Agogna (Novara, Italy).
La sede Caleffi di Fontaneto d'Agogna (NO).



2

Some components treated by Caleffi.

Alcuni dei particolari trattati da Caleffi.

3

The warehouse of brass bars from which components will be produced through the various machining processes.

Il magazzino delle barre in ottone dalle quali saranno poi ricavati i vari componenti attraverso le varie lavorazioni meccaniche.



3

machines, production starts with machining processes," continues Milan. "In this department we machine especially brass in its many varied alloys, as well as bronze, steel or aluminium, starting with raw casting (hot forged) materials received from a company of the Group, or else start directly from the bars (**Fig. 3**) that are purchased externally. The processes are performed by means of automated systems, such as machining centres, transfer machines and single-spindle or multi-spindle lathes (**Fig. 4**). In total, including assembly systems that intervene in the following phase, we have over 200 machines in the two production facilities."

When machining is completed, the operator places the processed components inside stainless steel wire baskets that have been tailor-designed by Caleffi to suit their requirements. These metal baskets have a height of 110 mm or 200 mm and offer considerable advantages during the cleaning process (**Fig. 5**). "Because the surface where the parts are laid is small, the shavings are evacuated more easily and the components receive a more efficient treatment. The choice of this type of loading unit was recommended by IFP and it has proved important for improving washing efficiency," continues Milan. "We have purchased 7,500 baskets for our production needs."

The operator transports the baskets on a trolley to the entry of the washing area, which features a highly advanced automated handling system of the material (**Fig. 6**). "For us, automation is a basic tool for increasing efficiency; to this end we identified

trattate. "Nello stabilimento 1, nel quale abbiamo installato le due nuove macchine di lavaggio, il processo produttivo inizia con le lavorazioni meccaniche", continua Milan. "In questo reparto processiamo in particolare l'ottone, nelle sue svariate leghe, oltre a bronzo, acciaio oppure alluminio, partendo dai materiali grezzi di fusione, stampati a caldo che riceviamo da una azienda del Gruppo, oppure partendo direttamente dalle barre (**fig. 3**), che invece acquistiamo esternamente. Le lavorazioni sono eseguite attraverso sistemi automatici, come centri di lavoro, macchine transfer e torni monomandrino o plurimandrino (**fig. 4**). In totale, compresi i sistemi di assemblaggio che intervengono nella fase successiva, nei due stabilimenti produttivi abbiamo oltre 200 macchine".

Al termine della lavorazione meccanica, l'operatore ripone i pezzi processati all'interno di cassette in filo in acciaio inox progettate da Caleffi su misura per le proprie esigenze. Questi cestelli in metallo, con un'altezza di 110 mm oppure 200 mm, offrono dei vantaggi notevoli durante il processo di lavaggio (**fig. 5**). "Essendo la superficie su cui poggiano i pezzi ridotta, l'evacuazione del truciolo è facilitata e i componenti subiscono un trattamento migliore. La scelta di utilizzare un'unità di carico di questo tipo è nata da un suggerimento datoci da IFP che si è rivelato importante per migliorare l'efficacia del lavaggio", prosegue Milan. "Per la nostra produzione, abbiamo acquistato 7.500 cassette".

L'operatore trasporta le cassette con un carrello fino all'ingresso dell'area di lavaggio, caratterizzata da un sistema molto avanzato di gestione automatica del materiale (**fig. 6**). "L'automazione per noi è un aspetto fondamentale per aumentare l'efficienza. Per questo abbiamo individuato e sviluppato internamente la soluzione pro-



Industrial Wastewater
Purification and Treatment Plants



- ✓ Chemical-Physical Plants
- ✓ Rain Water Treatment Plants
- ✓ Osmosis Plants
- ✓ Demineralization Systems
- ✓ Oil Separators
- ✓ Automatic Cleaning Plants for Moulds Cooling Coils
- ✓ Flotation Units
- ✓ Sludge Treatment Systems

Maintenance of Wastewater Treatment Plants

Design and Manufacturing of Plants for Industrial Wastewater Treatment

Study and development of custom-made systems

Technical Services and Support



marketing@waterenergy.it
www.waterenergy.it

and developed in-house the design solution for this system. Human intervention is reduced to operators needed for routine maintenance and cleaning quality control. "In addition, the system is set up to eliminate the future need to manually transport the pieces from the machining department to the entry of the system through implementation of an automated solution using laser-guided trolleys."

At this point, the automated handling system organises the baskets in order to create homogeneous clusters for the washing programmes (**Fig. 7**). The baskets have a bar code that matches them with the cleaning processes; a shuttle then picks them up and transports them to the washing machines.

"For us, cleaning is an extremely important activity that involves all machined components (**Fig. 8**)," says Milan. "And we need a very specific solution to wash them, which we were able to find thanks to IFP".

A very high degree of cleaning is necessary: It is essential that the part is completely degreased and that the shavings are removed. The components

gettuale di questo impianto. L'intervento umano si riduce soltanto agli operatori per la manutenzione ordinaria e per il controllo della qualità di lavaggio", spiega Milan. "Inoltre, il sistema è già predisposto per eliminare in futuro la necessità di trasportare manualmente i pezzi dal reparto lavorazioni meccaniche all'ingresso dell'impianto tramite l'implementazione di una soluzione con carrelli a guida laser automatica".

A questo punto, il sistema di gestione automatica organizza le cassette in modo da creare dei cluster omogenei in termini di programmi di lavaggio (**fig. 7**). I cestelli, infatti, sono dotati di barcode che consentono la loro associazione con i processi di pulizia. Questi sono in seguito prelevati da una navetta che li trasporta fino alle macchine di lavaggio.

"Per noi il lavaggio è un'attività fondamentale e riguarda tutti i componenti sottoposti a lavorazione meccanica (**fig. 8**)", afferma Milan. "Per questo è necessario avere una soluzione di lavaggio molto specifica, che abbiamo trovato grazie a IFP".

Il grado di pulizia richiesto è molto elevato: è fondamentale che il pezzo sia sgrassato completamente e che il truciolo sia asportato. Inoltre, i com-



4

© ipcm®

4

Overview of a mechanical processing department with numeric control machines.

Panoramica di un reparto di lavorazione meccanica con macchine a controllo numerico.



5
Caleffi is equipped with 7500 steel wire baskets designed alongside IFP Europe.

Caleffi si è dotata di 7500 cestini in filo d'acciaio, progettati insieme ad IFP Europe.

6
The loading station of the washing plant. A trolley containing the baskets arriving from the machining department is positioned under an automatic loader.

La postazione di carico dell'impianto di lavaggio. Un carrello, contenente i cestini provenienti dal reparto delle lavorazioni meccaniche, è posizionato sotto un caricatore automatico.

also have to be treated gently to prevent knocks and denting that can affect their final quality or their conformity to specifications. "With the previous washing system, we had some critical situations we had to find an answer to," states Milan. "The earlier system included three lines: A large primary line, along with an additional two lines, which were smaller. These washing systems used soap and water and consisted of several tanks in which the components were immersed via a Cartesian system. The problems stemmed mainly from the high operating costs due to a complex handling of the components and the needed labour, and by an insufficient cleaning quality which led to expensive reprocessing to obtain the required level of cleaning. Last, there were high volumes of water to dispose of and it wasn't possible to recover the neat oil removed from the pieces."

For these reasons, Caleffi started searching for a new solution, soon leading the company to IFP Europe Srl based in Cittadella (Padua, Italy) specialized in the production of industrial washing machines using modified alcohols.



7
The loader positions the baskets on a storage rack and arranges them according to the washing cycle to perform.

Il caricatore posiziona i cestini su un polmone, ordinandoli a seconda del ciclo di lavaggio da effettuare.

ponenti devono essere trattati in modo delicato per evitare urti e ammaccature che possano inficiarne la qualità finale o la conformità con le specifiche. "Con il sistema di lavaggio precedente avevamo delle criticità a cui era necessario rispondere", dichiara Milan. "Era costituito da tre linee: uno principale, di grandi dimensioni, insieme ad altri due dimensioni più ridotte. Si trattava di impianti di lavaggio ad acqua e detergente costituiti da diverse vasche nelle quali i componenti erano immersi tramite un sistema cartesiano. I problemi derivavano principalmente dagli alti costi di esercizio, causati dalla gestione macchinosa dei pezzi e dalla manodopera necessaria, e dalla insufficiente qualità di lavaggio che costringeva a costose rilavorazioni per ottenere il grado di pulizia richiesto. Infine, i volumi di acqua da smaltire erano molto elevati e non era possibile recuperare l'olio intero asportato dai pezzi".

Per questi motivi Caleffi ha iniziato la ricerca di una nuova soluzione che l'ha presto portata ad affidarsi a IFP Europe Srl, azienda di Cittadella (PD) specializzata nella produzione di lavatrici industriali ad alcoli modificati.



In May 2015, Caleffi installed two IFP washing machines (**Fig. 9**), with 100% vacuum cycle and fitted with ultrasounds to treat the components that arrive from machining processes performed with neat oils.

The washing process

Components are first loaded automatically (**Fig. 10**): the baskets transported by the shuttles are then placed inside the machines by means of a mechanical arm (**Fig. 11**). The two machines operate in parallel, with cycles and programmes that differ according to the parts to be washed. "Cleaning cycles basically differ according to the way the parts are handled in the washing chamber," explains Milan. "According to the components and their placement inside the baskets – either positioned or loose – washing can be performed statically via the tipping of the basket or with rotary movement, always in vacuum conditions and with the use of ultrasounds for a deeper cleaning and to fully remove the shavings. We have chosen to utilize small baskets that never weigh over 15 kg. These washing machines not only allow us to have a closed circuit system without effluents and with a very low consumption of alcohols thanks to the continuous distillation of modified alcohol, but also to recover all the neat oil and the removed shavings."

After the parts are washed, the baskets are automatically picked up and transported to a small automated warehouse; when palletization is ready to take place, the baskets are sent to a fully robotized system consisting of three anthropomorphic robots that reorganise the material onto the pallets. "When the cleaned material is randomly arranged, before proceeding with the other downstream processes the handling system moves the components from the steel wire baskets into plastic containers," explains Milan.



Caleffi, nel maggio 2015, ha dunque installato due macchine di lavaggio IFP (**fig. 9**), con ciclo completamente sottovuoto e dotate di ultrasuoni, per trattare i componenti che provengono dalle lavorazioni meccaniche effettuate con oli interi.

Il processo di lavaggio

Il caricamento dei pezzi avviene in automatico (**fig. 10**): le cassette trasportate dalle navette sono introdotte all'interno della macchine grazie a un braccio meccanico (**fig. 11**). Le due macchine operano in parallelo, con cicli e programmi differenti a seconda dei pezzi da lavare. "I cicli di lavaggio si differenziano sostanzialmente per il tipo di movimentazione dei pezzi nella camera di lavaggio", spiega Milan. "A seconda dei componenti, e del loro posizionamento nei cestelli - allocati oppure alla rinfusa - il lavaggio può essere effettuato in modo statico, con basculamento del cestello oppure con movimento rotatorio, sempre sottovuoto e con l'utilizzo degli ultrasuoni per una pulizia più profonda e per rimuovere completamente il truciolo. Abbiamo scelto di utilizzare cassette di piccole dimensioni il cui peso non supera mai i 15 kg. Queste macchine di lavaggio non solo consentono di avere un sistema a circuito chiuso privo di reflui e con un

consumo molto basso di alcoli grazie alla distillazione in continuo di alcol modificato, ma anche di recuperare tutto l'olio intero e il truciolo rimosso".

Una volta lavati i pezzi, le cassette sono prelevate automaticamente e trasportate fino a un piccolo magazzino automatico; quando all'interno del magazzino si realizzano le condizioni di palletizzazione, le cassette sono inviate a un sistema completamente robotizzato, costituito da tre robot antropomorfi che provvedono alla riorganizzazione del materiale sui pallet. "Quando il materiale lavato è disposto alla rinfusa, prima di procedere con gli altri processi a valle il sistema di gestione trasla i componenti dai cestelli in filo di acciaio in contenitori in plastica", afferma Milan.

8

Other components produced by Caleffi.

Altri particolari prodotti da Caleffi.



9

The two washing machines produced by IFP Europe and the automated trolley containing the baskets that will be loaded into the washing chambers.

Le due lavatrici affiancate prodotte da IFP Europe e i carrelli automatici contenenti i cestini che saranno caricati nelle camere di lavaggio.

10

Part of the washing machines' innovative automated feeding system.

Parte dell'innovativo sistema di alimentazione automatico delle lavatrici.

IFP's solutions, claims Caleffi, have been able to meet the cleaning requirements of the company. "Compared to the previous system, we've been able to achieve the level of operating economy we were seeking and with the demanded quality," continues Milan. "Cleaning product consumption has significantly decreased; we can recover the oils and we have no wastewater to dispose of.

Above all, the cleaning quality has undoubtedly increased and we're not forced to rewash parts any longer." In addition, the capacity of the two machines was a positive point for Caleffi. "Although we have to wash 75 million parts per year, the machines, operating on two shifts, five days a week, use only 70% of their capacity.

However, as of May 2016, the machining department has been reorganized to perform three shifts covering all 24 hours," says Milan, "so we'll soon be needing to add a third washing machine."



10

Le soluzioni di IFP, secondo Caleffi, sono riuscite a rispondere alle esigenze di lavaggio dell'azienda. "Rispetto al sistema precedente, siamo riusciti a raggiungere il livello di economia di esercizio che desideravamo con la qualità necessaria", spiega Milan. "Il consumo del prodotto di lavaggio è notevolmente diminuito, riusciamo a recuperare gli oli e non abbiamo acque reflue da smaltire, ma soprattutto la qualità del lavaggio è nettamente aumentata e non dobbiamo più eseguire ri-lavaggi". Anche la capacità delle due macchine ha colpito positivamente Caleffi.

"Pur dovendo lavare ben 75 milioni di pezzi l'anno, le macchine, operando su due turni per 5 giorni alla settimana, sono utilizzate al 70% della loro capacità. Tuttavia,



11

Both washing machines are fitted with an arm that pushes the baskets inside the washing chambers.

Le lavatrici sono entrambe dotate di un braccio che spinge i cestini all'interno delle camere di lavaggio.

da maggio 2016 il reparto di lavorazioni meccaniche è stato riorganizzato su tre turni per coprire tutte le 24 ore", afferma Milan. "Sarà dunque presto necessario inserire una terza macchina di lavaggio".



Conclusions

"We chose the washing machines from IFP Europe because during our preliminary research the feedback we got from other IFP customers was extremely positive. At a year from installation we can state our total satisfaction, also when it comes to their reliability," states Milan. "Their systems are relatively simple to use. What's more, the company was very collaborative both when it came to small customizations, such as adapting the external part of the machines to handle the baskets to be loaded, and to our desire to boost monitoring of parameters. Today we also perform measurement of the surface tension to evaluate the degree of greasiness of the surface after washing. We are also working with IFP on the implementation of solutions that will enable additional control of specific aspects of the process to guarantee a consistent cleaning quality. Of course, these machines already have monitoring systems installed, but our quest for the highest quality possible motivates us to identify and exploit all the potentials." ↗

Conclusioni

"Abbiamo scelto le macchine di lavaggio di IFP Europe perché, durante le nostre ricerche preliminari, i riscontri che abbiamo avuto da altri loro clienti sono stati molto positivi. A un anno dall'installazione ci possiamo dichiarare pienamente soddisfatti, anche per la loro affidabilità", afferma Milan. "I loro sistemi sono relativamente semplici da utilizzare. Inoltre, l'azienda è stata molto collaborativa sia riguardo le piccole personalizzazioni necessarie, come l'adattamento della parte esterna delle macchine per la gestione delle cassette da caricare, sia riguardo il nostro desiderio di potenziare ulteriormente il monitoraggio dei parametri. Oggi effettuiamo anche la misurazione della tensione superficiale per valutare il grado di untuosità della superficie dopo il lavaggio; inoltre, stiamo collaborando con IFP per l'implementazione di soluzioni che consentano di controllare punti specifici aggiuntivi del processo per garantire una qualità di lavaggio sempre costante. Sono naturalmente dei monitoraggi già presenti su queste macchine, ma la nostra ricerca della massima qualità ci porta a individuare e sfruttare ogni potenzialità". ↗

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 for an optimised 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: +49 211 4389-300

service@safecem-europe.com

www.safecem-europe.com



Visit us at
parts2clean show
Hall 5,
Stand E35