



Bombardi Rettifiche's new cleaning system eliminates maintenance and automates one of the most demanding steps in compliance with industry 4.0 parameters

From lapping to microgrinding - machining at Bombardi Rettifiche Srl, a company specialising in precision mechanics since 1964, entails large quantities of cooling lubricants that, when combined with machining waste, transform into difficult-to-remove contaminants. The choice of a new modified alcohol cleaning system from IFP Europe solved several issues, from meeting automotive cleanliness requirements to reducing routine maintenance times and costs to automating the whole process in line with the Industry 4.0 parameters.

Il nuovo impianto di lavaggio di Bombardi Rettifiche azzerava la manutenzione e automatizza una delle fasi più gravose secondo i parametri Industry 4.0

Dalla lappatura alle microrettifiche: le lavorazioni di Bombardi Rettifiche Srl, azienda specializzata dal 1964 nella meccanica di precisione, comportano l'impiego di un elevato quantitativo di lubrorefrigeranti, che, aggiunti allo sfrido di lavorazione, si trasformano in contaminanti di difficile rimozione. La scelta di un nuovo impianto di lavaggio ad alcoli modificati di IFP Europe ha risolto diverse problematiche, dal grado di pulizia delle superfici dei pezzi lappati che non soddisfaceva i requisiti automotive, all'abbattimento dei tempi e dei costi di manutenzione ordinaria, fino all'automazione del processo in ottica Industry 4.0.



© Bombardi Rettifiche Srl

Bombardi Rettifiche Srl specialises in precision machining, from microgrinding to lapping.

Bombardi Rettifiche Srl è specializzata in lavorazioni meccaniche di precisione, dalle microrettifiche alla lappatura.



Grinding is a critical operation in precision machining. Its technologies and processes are constantly being developed to adapt to the demands for higher production speeds, tighter tolerances, repeatable results, and potential savings in resources and consumption through environmentally sustainable choices: these are the most difficult challenges the metalworking industry is currently facing.

The editorial staff of our magazine had the opportunity to visit a contracting company in this sector, Bombardi Rettifiche Srl (Cadelbosco di Sopra, Reggio Emilia, Italy). It has established itself in its market by specialising in a unique type of machining, microgrinding, while successfully combining innovation and sustainability through shrewd investments to take advantage of the Italian government's Industry 4.0-related incentives and circular economy projects for recovering processing waste.

Alfredo Tronci from the company's sales department explains its evolution: "Bombardi Rettifiche was founded in Reggio Emilia by Amilcare Bombardi in 1964. Over the years, it has specialised in flat grinding by implementing increasingly sophisticated technologies to meet the growing needs of its customers, including some of the market leaders in the automotive, hydraulics, and earthmoving machinery sectors. In the 1980s, its headquarters were moved to the current facility in Cadelbosco di Sopra, in the province of Reggio Emilia, and the founder's son, Claudio, took the helm of the company. Particularly since 2005, and even more in recent years, he has been choosing to invest many resources to improve Bombardi Rettifiche's lapping department and set up a microgrinding department from scratch to integrate long-standing departments such as the lapidating and tangential grinding ones. This has enabled us to enter the hydraulic steering market, which we currently supply with several

La rettifica è una delle operazioni fondamentali nelle lavorazioni di precisione. Le tecnologie e i processi che la caratterizzano sono in continuo sviluppo per adeguarsi alle richieste di maggiore velocità di produzione, tolleranze più strette, qualità riproducibile e potenziale risparmio in termini di risorse e consumi, attraverso scelte ecosostenibili, che rappresentano le sfide più difficili che l'industria metalmeccanica si trova attualmente ad affrontare.

La redazione della nostra rivista ha avuto l'occasione di visitare un'azienda contoterzista di questo settore, la Bombardi Rettifiche Srl (Cadelbosco di Sopra, Reggio Emilia), che si è affermata nel proprio mercato di riferimento, specializzandosi in un tipo di lavorazione unica nel suo genere, la microrettifica, e che, attraverso investimenti oculati che hanno sfruttato gli incentivi governativi del Piano Industria 4.0 e progetti di economia circolare per il recupero degli scarti di lavorazione, ha saputo coniugare innovazione e sostenibilità in un binomio vincente.

Alfredo Tronci, Sales Department, ci spiega così l'evoluzione dell'azienda: "la nostra società è stata fondata nel 1964 a Reggio Emilia da Amilcare Bombardi e, nel corso degli anni, si è specializzata nella rettifica in piano, grazie all'integrazione di tecnologie sempre più sofisticate per andare incontro alle esigenze dei clienti, tra cui alcuni dei leader di mercato nei settori automotive, oleodinamico, e movimento terra. Negli anni Ottanta la sede è stata trasferita nella struttura attuale di Cadelbosco di Sopra, in provincia di Reggio Emilia, e la gestione dell'azienda è passata nelle mani del figlio del fondatore, Claudio, che, in particolare dal 2005 e con maggior forza in questi ultimi anni, ha deciso di investire molte risorse nell'implementare il reparto di lappatura e di costituire ex novo quello per le microrettifiche da affiancare alle lavorazioni storiche, come la lapidatura e la rettifica tangenziale; questo ci ha consentito, tra l'altro, di entrare nel settore delle idroguidе, per cui siamo attualmente fornitori di diversi componenti, tra cui statori, rotorі, collettori e fondelli. Due anni



One of the two lapping machines in the factory (left) and one of the fine grinding machines.
Una delle due lappatrici presenti in stabilimento (a sinistra) e una delle macchine per la microrettifica.



The grinding sludge filtration system and the metal briquettes resulting from their recovery.
L'impianto di filtrazione dei fanghi di rettifica e i bricchetti metallici risultato del loro recupero.

components, including stators, rotors, manifolds, and end caps. Finally, two years ago, we expanded our factory by incorporating the building of a neighbouring company specialising in a complementary process to ours: internal and external grinding."

With such a diversified equipment fleet, the company's requirements in terms of cleaning, an essential operation prior to packaging, are also very diverse, especially in terms of types of contaminants, from neat oil for microgrinding to emulsified oil for tangential grinding, and characteristics of residues, which for example, in the case of lapping, consists of an abrasive powder that remains on the parts' surfaces. "Thanks to the cleaning know-how acquired over the last ten years and since the requirements of the market have become more and more stringent, we recently sought a solution capable of adequately removing both neat and emulsified oil and lapping residues in a specially designed system requiring no heavy maintenance work nor ancillary distillation equipment. The modified alcohol technology from IFP Europe (Galliera Veneta, Padua, Italy), which represents the state of the art in cleaning automation, met our needs perfectly."

A unique specialisation: microgrinding

Microgrinding is a batch-mode abrasive superfinishing process that combines the speed and aggressiveness of grinding wheels with the accuracy of lapping operations to achieve flat, parallel surfaces with extreme geometric precision and very tight tolerances. The cutting tools used are an upper and lower grinding wheel made of diamond or cubic boron nitride (CBN) with different alloying elements. "Bombardi Rettifiche is one of the few companies in Italy specialising in this particular type of process," explains Fabio Tosini, Quality Assurance Specialist at Bombardi Rettifiche Srl.

fa abbiamo infine ampliato lo stabilimento incorporando lo stabile di un'azienda adiacente specializzata in una lavorazione complementare alla nostra, quella delle rettifiche interne ed esterne".

Con un sistema impiantistico così diversificato anche le esigenze di lavaggio - operazione essenziale prima dell'imballaggio - sono differenti, a partire dal tipo di contaminante, che può essere olio intero per le microrettifiche e olio emulsionato per le rettifiche tangenziali e delle caratteristiche del residuo, che, nel caso della lappatura per esempio, è costituito da una polvere abrasiva che permane sulla superficie dei pezzi. "Grazie al know how di lavaggio acquisito negli ultimi 10 anni, da quando cioè i requisiti richiesti dal mercato si sono fatti sempre più stringenti, abbiamo cercato una soluzione in grado di rimuovere adeguatamente sia l'olio intero sia quello emulsionato e i residui della lappatura in un sistema studiato ad hoc per evitare interventi gravosi di manutenzione o apparecchiature accessorie per la distillazione. La tecnologia ad alcoli modificati di IFP Europe (Galliera Veneta, Padova), che rappresenta lo stato dell'arte dell'automazione di lavaggio, ha risposto perfettamente alle nostre esigenze".

Una specializzazione unica: la microrettifica

La microrettifica è un processo di super-finitura abrasiva in modalità batch che combina la velocità e l'aggressività delle mole con l'accuratezza dell'operazione di lappatura per ottenere superfici piane e parallele, che richiedono un'estrema precisione geometrica e tolleranze molto ristrette. Gli strumenti di taglio sono rappresentati da una mola superiore e una inferiore costituite da diamante o da nitrato di boro cubico (CBN) con diversi tipi di leganti. "Bombardi Rettifiche rappresenta una delle poche aziende in Italia specializzate in questo particolare tipo di lavorazione" - spiega Fabio Tosini, Quality Assurance Specialist di Bombardi Rettifiche

“The components we subject to microgrinding are made of cast iron, iron, steel, aluminium, titanium, and bronze and generally come from sintering, shearing, turning, or pressing operations. Microgrinding systems represent the technological evolution of traditional lapping machines. Their advanced level of technology provides several advantages, including higher productivity (5-10 times higher than lapping) and better process cleanliness (no abrasive medium is used, making subsequent cleaning much easier).”

From grinders to foundries: circular waste management

Bombardi Rettifiche’s production unit devoted to this operation is equipped with 8 CNC plants for machining parts with a diameter of up to 292 mm, flatness and parallelism tolerances of less than 0.002 mm, and a roughness value of less than 0.4 RA. “Via the control PLC,” illustrates Tosini, “the operator sets the right microgrinding programme, which entails roughing or finishing the components on circular plates with a set of 6 or 7 rings. The process generates a sludge mass of neat oil collected in tanks and larger particles retained by 20 or 50-micron filters. Such sludge collected in large quantities in the tanks must then be disposed of as special waste.”

In fact, the project related to the recovery of this waste is the flagship of the company’s sustainability policy. “Thanks to the collaboration with a

Srl. “I componenti da sottoporre alla microrettifica sono costituiti da ghisa, ferro, acciaio, alluminio, titanio e bronzo e provengono generalmente da operazioni di sinterizzazione, tranciatura, tornitura, stampaggio etc.. Le macchine di microrettifica rappresentano un’evoluzione tecnologica rispetto alle tradizionali macchine di lappatura. Il livello tecnologico avanzato che le contraddistingue consente di ottenere diversi vantaggi, tra cui i principali sono rappresentati da una produttività maggiore (5-10 volte più elevata rispetto alla lappatura) e dalla pulizia del processo, che non prevede l’utilizzo di alcun medium abrasivo per cui l’intervento di lavaggio successivo è molto più semplice”.

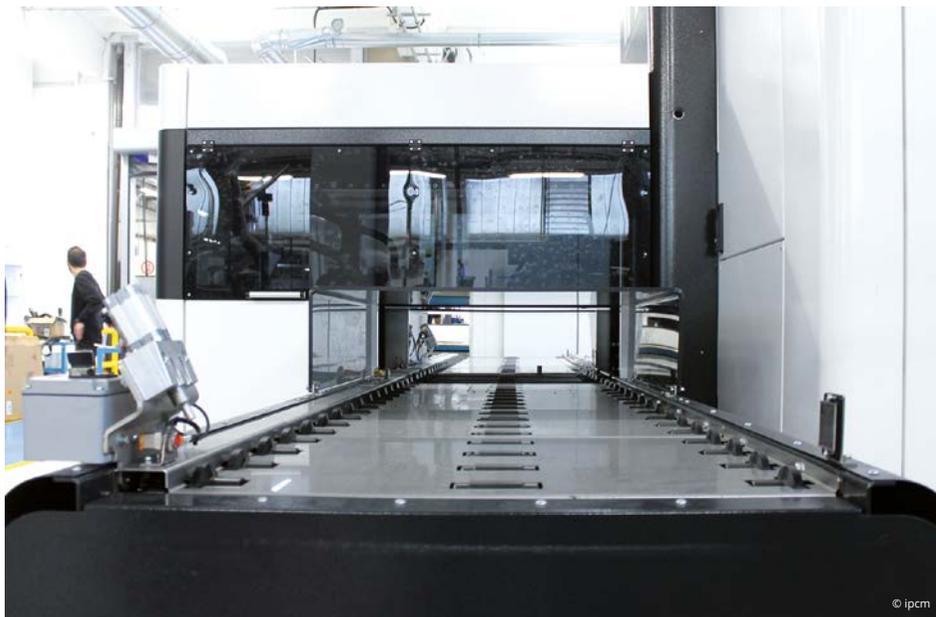
Dalle rettifiche alle fonderie: uno scarto circolare

L’unità produttiva di Bombardi Rettifiche specializzata in questa operazione è attrezzata con 8 macchine CNC per la lavorazione di pezzi con diametro di 292 mm, tolleranze di planarità e parallelismo inferiore a 0,002 mm e rugosità inferiore a 0,4 RA. “Tramite il PLC di controllo – prosegue Tosini - l’operatore imposta il programma di microrettifica che prevede la sgrossatura o la finitura dei componenti in piastre circolari predisposte con un set da 6 o 7 anelli”. Il risultato di questa operazione è un fango costituito da olio intero raccolto in vasche e residui più consistenti che sono trattiene da filtri da 20 o 50 micron. Il fango raccolto in grandi quantità nelle vasche deve essere poi smaltito come rifiuto speciale”.

Il progetto legato al recupero di questo rifiuto è il fiore all’occhiello della politica di sostenibilità dell’azienda emiliana. “Grazie alla collaborazione con



The new modified alcohol cleaning plant from IFP Europe’s KP.100 HMA series.
Il nuovo impianto di lavaggio ad alcoli modificati della serie KP.100 HMA di IFP Europe.



The roller conveyor for handling the baskets (left). Compactness and careful design are the main features of IFP Europe's plants.

La rulliera per la movimentazione dei cestri (a sinistra). Compattezza e design accurato sono le caratteristiche principali degli impianti IFP Europe.

startup co-financed by the European Regional Development Fund, we installed a filtration plant in 2021 to purify the sludge removed from these 8 tanks, but also centrifuge and sieve it, thus obtaining, on the one hand, clean oil that can be re-used and, on the other hand, waste that can be transformed into metal briquettes and sent to foundries to produce the heat necessary for production. This is a true example of circular economy."

Cleaning lapped components

In addition to microgrinding, another precision machining process carried out by Bombardi Rettifiche is lapping. "The operating principle is similar," Tosini points out, "because both types of machines are equipped with two rotating grinding wheels. However, lapping combines the action of the two cast iron wheels with that of an abrasive powder to achieve a porosity degree that is still in high demand on the market. We used to clean our lapped parts with solvent-based technology, but due to the high amount of contaminants formed by a process performed for 15 hours a day, we had difficulty meeting our cleanliness requirements and constantly needed to top up clean solvent. When we decided to look for an alternative solution, we turned to IFP Europe, which welcomed us to its headquarters to conduct some tests and directly verify their results, which turned out to be optimal."

Cleaning technology innovation and automation

The plant installed in November 2023 is a KP.100 HMA model with modified alcohol cleaning technology. "Our KP.HMA line meets the

una start up co-finanziata dal Fondo europeo di sviluppo regionale, nel 2021 abbiamo installato un impianto di filtrazione che non solo consente di depurare il fango conferito qui dalle 8 vasche, ma lo centrifuga e lo setaccia ottenendo, da un lato, un olio pulito che può essere reimpresso in produzione e, dall'altro, uno scarto che, trasformato in un bricchetto metallico, viene ritirato dalle fonderie per produrre il calore necessario alla produzione: un vero e proprio esempio di economia circolare".

La pulizia dei componenti lappati

Oltre alle microrettifiche, un'altra lavorazione di precisione effettuata da Bombardi è quella della lappatura. "Il funzionamento della macchina è simile - sottolinea Tosini - perché entrambe le tipologie sono dotate di due mole rotanti, ma la lappatura combina l'azione delle due mole in ghisa con quelle di una polvere abrasiva che permette di ottenere un grado di porosità ancora molto richiesto dal mercato. Effettuavamo il lavaggio dei pezzi così ottenuti con una tecnologia al solvente, che, però, a causa della grande quantità di contaminante dovuta ad una lavorazione continuata per 15 ore al giorno, comportava il mancato raggiungimento dei requisiti di pulizia e un continuo rabbocco di solvente pulito. Quando si è trattato di cercare un'alternativa, ci siamo rivolti a IFP Europe che ci accolto in azienda per farci effettuare le prove e verificarne direttamente i risultati, che si sono rilevati ottimali".

Innovazione e automazione della tecnologia di lavaggio

L'impianto installato nel novembre 2023 è un modello KP.100 HMA con tecnologia di lavaggio ad alcoli modificati.



The control PLC connected to the company's MES management system and the PLC display for cleaning cycle management.

Il PLC di controllo collegato al gestionale MES aziendale e il display del PLC per la gestione del ciclo di lavaggio.

demands for high productivity and removes large quantities of contaminants," indicates IFP Europe Sales Manager Giampaolo Rossi. "With its modified alcohol treatment cycle performed entirely under vacuum up to 1 millibar and its rich standard and optional equipment, it implements the most advanced metal finishing technology possible, perfectly in line with Industry 4.0 parameters. The KP.HMA machines' configuration can be modified over time thanks to its structural modularity and it is possible to integrate a third tank for specific cleaning liquids, a system for the application of a protective agent, additional filtration units, and, as was the case with Bombardi Rettifiche, one or more generators with their corresponding ultrasonic transducers. This plant features a loading table with coplanar movement to facilitate the manual loading and unloading of the baskets. Preset cleaning cycles can be easily managed through the company's MES software."

"We clean two baskets at a time with a standard 17-minute cycle," says Tosini. "The workpieces subjected to lapping have a 70 to 110 mm diameter. We arrange them inside the baskets in a fixed, oblique position thanks to plastic separators: we can thus wash 100 parts per basket."

The cleaning plant: effective, combined action

In addition to the high degree of cleanliness of the lapped components achieved through the combined action of the baskets' tilting movement and ultrasound, another aspect that led Bombardi Rettifiche's team to

"La linea KP.HMA è in grado di soddisfare le richieste di elevata produttività e l'eliminazione di grandi quantitativi di contaminante – precisa Giampaolo Rossi, responsabile commerciale di IFP Europe. "Grazie al ciclo di trattamento con alcol modificato interamente sottovuoto fino a 1 millibar e alla ricca dotazione di serie e opzionale, la linea KP.HMA esprime il massimo che la tecnologia per la finitura dei metalli possa esprimere, perfettamente in linea con i parametri dell'Industry 4.0. La lavatrice KP.HMA può modificare la sua configurazione nel tempo grazie alla sua modularità strutturale e può integrare il terzo serbatoio per i liquidi di lavaggio specifici, un gruppo per l'applicazione dell'agente protettivo, gruppi filtrazione supplementari e può essere integrato, come in questo caso, uno o più generatori con relativi trasduttori ultrasuoni. L'impianto è attrezzato con un piano di carico che permette un movimento coplanare in grado di facilitare la fase di carico e scarico manuale dei cestri. I cicli di lavaggio preimpostati possono essere facilmente gestiti dal software MES aziendale". "Laviamo 2 cestri per volta secondo un ciclo standard della durata di 17 minuti" – precisa Tosini. "I pezzi che sono sottoposti alla lappatura hanno un diametro di dimensioni variabili da 70 a 110 mm che posizioniamo all'interno dei cestri in modo fisso e disposti obliquamente grazie a separatori in plastica: possiamo in questo modo lavare 100 pezzi per cesto".

L'impianto di lavaggio: un'azione combinata efficace

Oltre all'elevato grado di pulizia dei componenti lappati ottenuto grazie all'azione combinata del movimento basculante del cestello e degli ultrasuoni, un altro aspetto che ha convinto il team di Bombardi della



opt for IFP Europe's solution was the complete elimination of routine maintenance requirements. "With the three solvent cleaning machines we have been using for years," notes Tosini, "our operators are constantly engaged and take a long time to refill them. However, thanks to the modified alcohol distillation device integrated into the IFP machine, this type of maintenance operation is no longer necessary here. The stripping process carried out by the device ensures the complete recovery of the modified alcohol and contaminants. Moreover, the system is very flexible: should one of our other cleaning machines stop working, we could use this as a replacement. It removes both neat and emulsified oils and, if necessary, it can also clean plastic parts, on which we have already performed some trials."

Conclusions

"Our company has achieved an excellent position in the contract grinding market thanks to the attention we pay to each process stage and the all-round service we offer to our customers, from machining to brushing, from cleaning to packaging," concludes Tronci. "In the microgrinding field, we have reached such a high quality level that our main competitors are our own customers, those companies that decide to insource this particular precision machining phase. Cleaning plays and will play an increasingly essential role, especially for customers in the automotive industry, which is why our latest investment was focused on this operation. The high degree of automation and ease of management we have achieved fit perfectly into our Industry 4.0-oriented development plan. The flexibility of our new cleaning plant is going to enable us to expand our customer portfolio further and lay the foundations for other important future projects: we not only have the structure but also the passion and enthusiasm, as well as the right partners, to open up new avenues with an eye on innovation and sustainability." 



The new cleaning system accommodates two baskets at a time.

Nel nuovo impianto di lavaggio sono caricati 2 cesti per volta.

contaminante. Inoltre, l'impianto è molto flessibile: nel caso dovesse fermarsi una delle altre lavatrici, potremmo usare questo in sostituzione. E' in grado di rimuovere sia olio intero sia quello emulsionato e può effettuare, nel caso fosse necessario, anche il lavaggio di pezzi in plastica, per il quale abbiamo già effettuato delle prove".

Conclusioni

"La nostra azienda ha raggiunto un ottimo posizionamento nel mercato del terzismo di rettifica grazie all'attenzione che poniamo ad ogni fase delle nostre lavorazioni e al servizio a 360 gradi che offriamo ai nostri clienti, dalle lavorazioni meccaniche alla spazzolatura, dal lavaggio all'imballaggio" – conclude Tronci. "Nell'ambito delle lavorazioni di microrettifica abbiamo raggiunto un livello qualitativo tale per cui i nostri principali competitor sono i nostri stessi clienti, ossia quelle aziende che decidono di internalizzare questa particolare lavorazione di precisione. Il lavaggio riveste e rivestirà un ruolo sempre più essenziale soprattutto per i clienti dell'industria automotive, per questo motivo il nostro ultimo investimento è stato rivolto in quella direzione. L'elevato grado di automazione insieme alla facilità di gestione del processo rientrano perfettamente nel piano di sviluppo aziendale in prospettiva Industria 4.0. La flessibilità di questo nuovo impianto di lavaggio ci consentirà di ampliare ulteriormente il portfolio dei nostri clienti e di porre le basi per importanti progetti futuri: abbiamo non solo la struttura, ma anche la voglia e l'entusiasmo – oltre ai partner giusti – per aprirci nuove strade con lo sguardo sempre rivolto a innovazione e sostenibilità". 

validità della soluzione di IFP Europe è stata l'assenza totale di manutenzione ordinaria da parte dell'operatore. "Con le 3 lavatrici al solvente che utilizziamo da anni in azienda – sottolinea Tosini – il coinvolgimento dei nostri operatori è continuo e il tempo impiegato per il rabbocco elevato. Con il sistema di distillazione degli alcoli modificati integrato nella macchina IFP, invece, questo tipo di manutenzione non è più necessaria. Lo stripping effettuato dal dispositivo ci permette il completo recupero dell'alcool modificato e del