

## DETERGENT CLEANING PROCESS: A SOLUTION FOR THE PERFECT CLEANING OF FABBRICA D'ARMI PIETRO BERETTA'S RECEIVERS

Lavaggio a detergente: la soluzione per una pulizia perfetta delle bascule alla Fabbrica d'Armi Pietro Beretta



© ipcm®

**Opening photo:**  
A few gun receivers manufactured by Beretta Armi, based in Gardone Val Trompia (BS). They have been placed in baskets for the cleaning stage.

**Foto apertura:**  
alcune bascule di fucile realizzate alla Beretta Armi di Gardone Val Trompia (BS) posizionate nei cestelli per essere sottoposte alla fase di lavaggio.

**F**abbrica d'Armi Pietro Beretta is one of the most famous Italian brands in the world as well as one of the oldest companies in the nation: archival documents show that Maestro Bartolomeo Beretta sold 185 arquebus barrels to the Republic of Venice in 1526 and prove that the company was already in operation at the beginning of the sixteenth century. Its first and current production plant is in Gardone Val Trompia, a city in the heart of the namesake valley near Brescia, where it was possible to exploit the iron mines to the north and the water of the Mella River to the east.

**L**a Fabbrica d'Armi Pietro Beretta, uno dei marchi italiani più conosciuti al mondo, costituisce anche una delle realtà aziendali storiche più antiche sul territorio nazionale: documenti d'archivio, infatti, attestano che nel 1526 Mastro Bartolomeo Beretta vendette 185 canne di archibugio alla Repubblica di Venezia e testimoniano come la Beretta fosse già in attività agli inizi del XVI secolo. Il primo, e attuale, insediamento produttivo trova la propria collocazione a Gardone Val Trompia, nel cuore della valle bresciana omonima, dove era possibile sfruttare le miniere di ferro del nord e le acque del fiume Mella a est.



1

© ipcm®



2

© ipcm®

*"It is quite extraordinary that Beretta's fame had reached the Republic of Venice already five centuries ago," Emanuele Cecchel, Beretta Armi's UPE Manager, says. "Since then, the company has dramatically changed, but has maintained its vocation as a family-run business. We are now a holding company with production facilities and sales offices all over the world. We have reached a production capacity that enables us to offer the most varied product range in the industry: sporting weapons (shotguns for skeet shooting and other Olympic disciplines), hunting and defence weapons, aiming systems and outdoor optics, but also apparel, our latest innovation (Ref. opening photo). Our goal is to continue to develop our product lines to supply our customers not only with firearms, but with complete and fully integrated solutions."*

### **The new layout of the production lines**

*Five centuries of development of such a complex business, however, have also caused a few problems, from the plant layout to the production cycle. "From its establishment to the early 2000s," Cecchel adds, "the company has grown up to reach the current production volumes, but it has had to adapt to a really complicated local context. Whereas the river and the narrowness of the valley were a resource in the Renaissance, they later became a limit to the expansion of our production units: each time, they were built where there was still space, but this has hindered the linearity*

*"È davvero straordinario che già cinque secoli fa la fama di Beretta raggiungeva la Repubblica di Venezia – commenta Emanuele Cecchel, UPE Manager presso Beretta Armi. "Da allora l'azienda è profondamente cambiata, pur mantenendo la vocazione di società a gestione familiare. Oggi siamo una holding con unità produttive e filiali commerciali in tutto il mondo. Abbiamo raggiunto una capacità produttiva tale da consentirci di essere gli unici a livello internazionale in grado di offrire una gamma di prodotti tanto variegata: spaziando dalle armi per *sporting* (fucili per tiro al piattello e altre discipline olimpioniche), per la caccia e la difesa ai sistemi di puntamento ed ottiche per *outdoor* al settore dell'abbigliamento, l'ultima novità introdotta in azienda (**foto apertura**). L'obiettivo è quello di continuare a sviluppare le nostre linee di prodotto in modo che da semplici costruttori d'armi possiamo arrivare ad offrire ai nostri clienti soluzioni complete e pienamente integrate".*

### **Il re-layout delle linee produttive**

Cinque secoli di sviluppo di una realtà produttiva tanto complessa hanno determinato alcune problematiche a partire dalla struttura dello stabilimento fino alla complessità del ciclo produttivo. "Dalla fondazione agli inizi degli anni 2000 - continua Cecchel - l'azienda si è sviluppata raggiungendo i volumi produttivi attuali ma ha dovuto adeguarsi ad un contesto territoriale davvero complicato: se nel Rinascimento il fiume e la struttura geografica stretta della valle rappresentavano una risorsa, successivamente sono diventati un limite all'ampliamento delle unità produttive, che fino ad allora erano state dislocate dove era possibile occupare spazio, complicando però la

1

**The machines for the mechanical processing of receivers, bolts and stocks within the dedicated PPU (Primary Production Unit).**

Le macchine per la lavorazione meccanica di bascule, otturatori e fusti all'interno della UPE (Unità Produttiva Elementare) ad esse destinata.

2

**The one-chamber cleaning system using water and detergent installed by Dollmar Meccanica at the premises of Fabbrica d'Armi Pietro Beretta.**

L'impianto di lavaggio monocamera ad acqua e detergente installato da Dollmar Meccanica presso la Fabbrica d'Armi Pietro Beretta.

of the production flow, from raw material supply to assembly. In 2007, we reached the “point of no return” and the company decided to radically change its original structure, completely reorganising its production flows and production logics.”

Before this re-layout process, a product covered, on average, 1500 metres from the raw material warehouse to the assembly station: now, it covers, on average, 400 metres. “We have obtained considerable economic savings: we handle smaller stock quantities and we have reduced our lead time,” Cecchel states. “Beretta has decided to invest these savings in the updating of its production facilities, including the system devoted to the cleaning of receivers, which is a crucial stage for us. Our supplier, Dollmar Meccanica, a Dollmar Group company based in Caleppio di Settala, Italy, has installed a machine that has proved decisive to solve the critical cleaning problems caused by the grinding operations to which the over and under shotguns’ receivers are subjected.”

### Primary Production Units for a linear flow

Beretta Armi’s production plants are divided into PPU (Primary Production Units) located along the Mella River, which cuts the area from north to south. To the west of the river, there are the raw material warehouse and the barrel production

linearità del flusso produttivo dalla fornitura delle materie prime all’assemblaggio. Nel 2007 siamo arrivati ad un “punto di non ritorno” e l’azienda ha deciso di cambiare radicalmente quello che era l’assetto industriale originario, riorganizzando interamente i flussi produttivi e le logiche di produzione”.

Se, prima di questo intervento di re-layout, un prodotto percorreva in media 1500 metri dal magazzino delle materie prime fino al reparto di assemblaggio, oggi ne percorre in media 400 m.

“Abbiamo così ottenuto un ingente risparmio economico: gestiamo minori quantità di scorte e abbiamo ridotto il lead time” – prosegue Cecchel. “Beretta ha deciso così di investire quanto risparmiato nell’aggiornamento degli impianti produttivi fra cui la macchina di lavaggio delle bascule, che rappresenta una fase decisiva della nostra produzione. Il nostro forn

nitore, Dollmar Meccanica di Caleppio di Settala (MI), azienda del gruppo Dollmar Spa, ha installato una macchina che si è rivelata determinante per risolvere le criticità di pulizia derivanti dalle operazioni di rettifica cui sono sottoposte le bascule dei fucili sovrapposti”.

### Unità Produttive Elementari per un ciclo lineare

Gli stabilimenti Beretta Armi sono suddivisi in UPE, Unità Produttive Elementari, distribuite lungo il fiume Mella, che “taglia” da nord a sud l’insediamento. A ovest del Mella vi sono il magazzino delle materie prime e l’unità produttiva delle canne, le la-



3

**Another photo of the cleaning plant: This system has proved essential to solve the critical cleaning problems caused by the grinding phase.**

**Un'altra immagine dell'impianto di lavaggio: la macchina si è rivelata determinante per risolvere le criticità del lavaggio delle bascule dopo la rettifica.**

3

© ipcm®



unit, the machining stations and the heat and surface treatments department; to the east, there are the assembly units and the finished products warehouse, as well as the laboratories, the technical and administrative departments and the senior management offices.

*"The gun barrel is the only product manufactured in a dedicated PPU, starting from a steel bar. The other*

*components are made in the mechanical machining department, which includes three production lines," Cecchel explains, "one for steel receivers, one for steel bolts and one for aluminium alloy gun barrels and semi-automatic rifles' stocks*

**(Fig. 1).** *After the mechanical processing stage, the workpieces reach the heat and surface treatment*

*department: the steel components undergo both treatments, while the aluminium ones are just anodised or nickel plated."*

### The new cleaning plant

*The production flow of the heat and surface treatment PPU varies depending on the components and may include a series of intermediate operations, based on the intended use of the parts.*

*One of the most problematic parts in terms of finishing is the receiver, i.e. the central part of the so-called break-down rifles (double-barrelled and over and under shotguns). Made of steel or light alloy, it has the function of housing the barrels, the closing mechanism, the trigger mechanism and the butt. The hunting shotguns' receivers, burnished or nickel plated, have a partly glossy (obtained by mirror polishing) and partly matte finish (obtained by manual or semi-automatic sandblasting), while the essential defence shotguns' parts are totally matte.*

vorazioni meccaniche e il reparto dei trattamenti termici e superficiali; ad est sono collocate le unità di montaggio e il magazzino dei prodotti finiti. Nella stessa area si trovano i laboratori, gli uffici tecnici, amministrativi e l'edificio della direzione generale.

"La canna del fucile è l'unico manufatto realizzato in una UPE dedicata a partire dalla barra di acciaio. Gli altri

manufatti sono realizzati nel reparto delle lavorazioni meccaniche, che comprende tre linee produttive" – spiega Cecchel. "Una è dedicata alle bascule in acciaio, una agli otturatori dello stesso materiale, e l'ultima ai fusti delle pistole e alle carcasse dei fucili semiautomatici in lega di alluminio (fig. 1). Dopo la lavorazione meccanica, i pezzi raggiungono il reparto

dei trattamenti termici e di superficie: mentre i componenti in acciaio subiscono entrambi i trattamenti, quelli in alluminio sono solo anodizzati o nichelati".

### Il nuovo impianto di lavaggio

Il flusso produttivo della UPE di trattamento termico e superficiale è diverso a seconda dei prodotti realizzati e può prevedere una serie di operazioni intermedie che variano in base alla destinazione del pezzo.

Uno dei pezzi più complessi dal punto di vista della finitura è la bascula, ossia la parte centrale dei fucili cosiddetti basculanti (doppiette e sovrapposti). Realizzata in acciaio o lega leggera, ha la funzione di supportare le canne, il meccanismo di chiusura, il meccanismo di scatto e il calcio. Le bascule per fucili da caccia, brunito o nichelate, presentano una finitura parzialmente lucida, ottenuta con tirature a specchio, e parzialmente opaca, ottenuta con sabbatura manuale o semiautomatica, mentre le parti essenziali delle armi da difesa sono totalmente opache.



4

4

**A detail of the cleaning chamber: Here, the interaction between the chemical action of the detergent, the mechanical action of the spray stage and the kinetic action of the immersion stage ensures a perfect cleaning.**

**Un dettaglio della camera di lavaggio: qui l'interazione tra l'azione chimica del detergente, l'azione meccanica del getto e quella cinetica del bagno garantisce la perfetta pulizia.**

# From 25 kHz to 1 MHz: we offer you the ideal components whatever your needs ))

parts2clean  
09. – 11. June 2015  
Hall 6, Stand C26  
Stuttgart

The Weber Ultrasonics brand sets new standards in the development and manufacture of high-quality ultrasonic components. The comprehensive range of products combines innovation with the highest quality and impressive efficiency – simply the perfect solution for every cleaning task. See for yourself.

[www.weber-ultrasonics.com](http://www.weber-ultrasonics.com)

WEBER  
Ultrasonics

Before the finishing stage, these components are subjected to a grinding process using organic oils. The following cleaning stage has always been a critical phase of the production process: after grinding, the oil used is condensed within small blind holes that make up the receiver. The perfect removal of this contaminant is essential for the quality of the subsequent treatments. "If we sandblasted a part that has not been perfectly cleaned from the grinding oil," Cecchel explains, "we would create a mixed sand-oil contamination that would be very difficult to remove. Before the installation of the new Dollmar Meccanica's cleaning plant, the line operators manually removed any sand residue mixed with oil, but it was a burdensome operation ergonomically as well as a critical problem in terms of product quality and a possible source of contamination for the galvanic baths." Dollmar Meccanica has installed a cleaning system with a combined spray and immersion cycle using water and detergent (**Figs. 2 and 3**), which enables Beretta to achieve the required cleanliness level. The first phase, a spray washing process, is followed by the immersion of the rotating baskets. The interaction between the chemical action of the detergent, the mechanical action of the spray phase and the kinetic action of the immersion phase ensures a perfect cleanliness (**Fig. 4**). The cleaning process is completed by a drying stage, first with forced air circulation and then under vacuum. "This plant only cleans our receivers, approximately 200/250 pieces per day in two shifts, and a few other small parts with the same cleaning needs. Initially, the cycle time was 20 minutes, but we have managed to reduce it to 15 minutes by decreasing the time for the pre-cleaning stage and by adding a vacuum drying stage between the cleaning and the rinsing processes so as to thoroughly clean the holes before the final rinse (**Fig. 5**)," Cecchel says. As mentioned earlier, the receivers are sandblasted after being cleaned – with a semi-automatic process if they are intended for the hunting industry and with an automatic one if they are intended for military use. The surface treatment PPU also includes an area with five treatment lines (burnishing, chrome plating, nickel plating, anodising and phosphating) that were previously separate: After the renovation operations, they have been combined in one compartmentalised and fully automated plant. This choice has brought noticeable improvements in terms of workers' health (the glass covering the whole area prevents any emission to spread) and operational flexibility (**Fig. 6**).



Weber Ultrasonics Group

## The global name for ultrasound ))

Prima della finitura, la bascula è sottoposta a un intervento di rettifica che utilizza oli organici. Segue un ciclo di lavaggio che ha sempre rappresentato una fase critica del processo produttivo: dopo la rettifica, infatti, si condensa l'olio all'interno di alcuni piccoli fori ciechi di cui è costituita la bascula. Eliminare perfettamente questo olio è essenziale per la qualità dei trattamenti successivi.

"Nel caso procedessimo alla sabbiatura di un pezzo da cui non è stato rimosso perfettamente l'olio di rettifica – spiega Cecchel – creeremmo una contaminazione mista sabbia-olio di difficile rimozione. Prima dell'installazione di questo nuovo impianto di lavaggio Dollmar Meccanica, gli operatori di linea intervenivano manualmente per rimuovere eventuale sabbia impaccata con olio, ma si trattava di un'operazione ergonomicamente gravosa e critica per la qualità del prodotto, oltre che una possibile fonte di contaminazione dei bagni galvanici".

Dollmar Meccanica ha installato presso Beretta un impianto di lavaggio con ciclo combinato a spruzzo e ad immersione a base acqua e detergente (**figg. 2 e 3**) che consente all'azienda di raggiungere il livello di pulizia richiesto.

La prima fase del ciclo è il lavaggio a spruzzo, cui segue l'immersione con movimento rotatorio delle ceste contenenti i pezzi. L'interazione tra l'azione chimica del detergente, l'azione meccanica dello spruzzo e quella cinetica durante l'immersione, garantisce la perfetta pulizia (**fig. 4**). A completamento del ciclo di lavaggio è prevista una fase di asciugatura, dapprima con ricircolo forzato d'aria, poi sottovuoto.

"L'impianto lava esclusivamente le bascule, circa 200/250 pezzi al giorno in due turni lavorativi, e alcuni pezzi di minuteria con le stesse esigenze di pulizia. Il tempo-ciclo inizialmente era di 20 minuti, siamo riusciti a ridurlo a 15 minuti diminuendo i tempi della fase di prelavaggio e aggiungendo una fase di asciugatura intermedia sottovuoto tra lavaggio e risciacquo, in modo che fosse possibile pulire a fondo i fori prima di sottoporli al risciacquo finale (**fig. 5**)" spiega Cecchel.

Come accennato in precedenza, dopo il lavaggio, le bascule sono sottoposte a sabbiatura, semiautomatica se destinate al settore della caccia, automatica se destinate all'utilizzo militare.

La UPE destinata ai trattamenti superficiali si completa con l'area che comprende 5 linee di trattamento (brunitura, cromatura, nichelatura, anodizzazione e fosfatazione) precedentemente separate ed oggi, dopo la ristrutturazione degli stabilimenti, ricondotte ad un unico impianto compartimentato e completamente automatizzato. La scelta ha portato evidenti miglioramenti per la salute dei lavoratori (il vetro che copre l'intera area impedisce alle emissioni di circolare nell'aria) e per la flessibilità operativa (**fig. 6**).

parts2clean

09. – 11. June 2015

Hall 6, Stand C26

Stuttgart

As a leading global supplier of ultrasonic technology for the fields of cleaning, welding, cutting and custom applications, the Weber Ultrasonics Group is a key player in virtually all industrial sectors with its products and services. The Group is represented by its subsidiaries in over 50 countries worldwide.

[www.weber-ultrasonics.com](http://www.weber-ultrasonics.com)

WEBER  
Ultrasonics

5

**The baskets in which the receivers are placed: The multi-stage cleaning process lasts 15 minutes, on average.**

I cestelli dove sono posizionate le bascule: il ciclo di lavaggio multistadio ha una durata media di 15 minuti.



5

© ipcm®

### **The four cornerstones of surface treatments**

*Quality, innovation, flexibility, and safety and the environment: these are the four key points of Beretta Armi's recent history. "We believe that our products can be improved also and especially by those who actually "create" them, following all their production stages," Cecchel states. "Recently, we have switched from top-down to a bottom-up model precisely to support change and keep improving thanks to the ideas proposed by our employees. In this way, we have identified four cornerstones to optimise our surface treatments, to which we adhere strictly: The first one is quality, obtained with the control and adjustment of the process parameters and the statistical analysis of our lines' performance."*

*"Innovation is another key element: For the chrome plating process, for instance, we have installed wireless bars capable of managing the voltage of each anode as well as the bath stirring operation through the Venturi principle instead of the air one", Cecchel continues. "This is the third cornerstone: Flexibility. It is achieved*

### **I 4 punti cardine del trattamento superficiale**

Qualità, innovazione, flessibilità e sicurezza e ambiente: questi sono i 4 punti cardine della storia recente della Beretta Armi. "Pensiamo che i miglioramenti alla realizzazione dei nostri prodotti possano venire anche e soprattutto da chi "crea" realmente il manufatto, seguendo il pezzo in tutte le fasi della produzione" – prosegue Cecchel. "Recentemente siamo passati dal cambiamento imposto *top-down* ad un modello *bottom-up* per sostenere il cambiamento e continuare a migliorare, grazie all'apporto delle idee proposte dai lavoratori".

"È anche grazie a questo contributo che abbiamo individuato le quattro istanze di ottimizzazione del processo di trattamento delle superfici a cui ci atteniamo rigorosamente: innanzitutto la qualità, ottenuta tramite il continuo controllo e retroazione dei parametri di processo e l'analisi statistica delle prestazioni delle linee di trattamento superficiale.

L'innovazione è un altro dei nostri elementi cardine: per la cromatura, ad esempio, abbiamo introdotto barre *wireless* capaci di gestire la tensione sul singolo anodo e l'agitazione dei bagni tramite il principio di Venturi, sostituendo quello ad aria.



*thanks to the presence of one workspace for all processes with flexible loading stations that allows relevant advantages for the labour efficiency and with a software capable of dictating production priorities."*

*Last but not least, the fourth parameter is the one that has guided the latest decisions of the company in terms of plant investments: Safety and environmental awareness, an essential aspect also in the choice of the cleaning technology. "Dollmar has provided us with the solution required, meeting our environmental parameters and conceiving a system aimed at solving the problems we faced in the receivers' cleaning process," Emanuele Cecchel says. "In the future, we may also upgrade the cleaning processes we use for other components by adopting water and detergent based solutions like this one, thus completing the renewal process that we have implemented in the last few years."* ◀

Questo è il terzo: la flessibilità, grazie ad un'unica area di lavoro per tutti i processi con stazioni di carico flessibile, con evidenti vantaggi sull'efficienza della manodopera ed un *software* in grado di dettare la priorità nella gestione della produzione".

L'ultimo parametro, sicuramente non per importanza, è quello che ha guidato le ultime scelte di Beretta in materia impiantistica: la sicurezza e l'attenzione all'ambiente, un aspetto imprescindibile anche nella scelta della tecnologia di lavaggio.

"Dollmar ci ha fornito la soluzione che richiedevamo nel rispetto dei parametri ambientali e contemporaneamente un impianto mirato a risolvere le problematiche che riscontravamo nel lavaggio delle bascule – conclude Emanuele Cecchel – Non escludo che in futuro si possa pensare ad aggiornare i processi di lavaggio cui sono sottoposti anche gli altri componenti con soluzioni a base acqua e detergente come quella appena adottata, completando il processo di rinnovamento che ha caratterizzato il nostro stabilimento negli ultimi anni". ◀



6

**The multi-treatment system for galvanic processes was built in 2014: The previous five galvanic systems were brought together in one surface treatment plant.**

L'impianto di multi-trattamento dei processi galvanici è stato realizzato nel 2014: i 5 impianti galvanici precedenti sono stati ricondotti ad un'unico impianto di trattamento superficiale.