MONICA FUMAGALLI, ipcm®

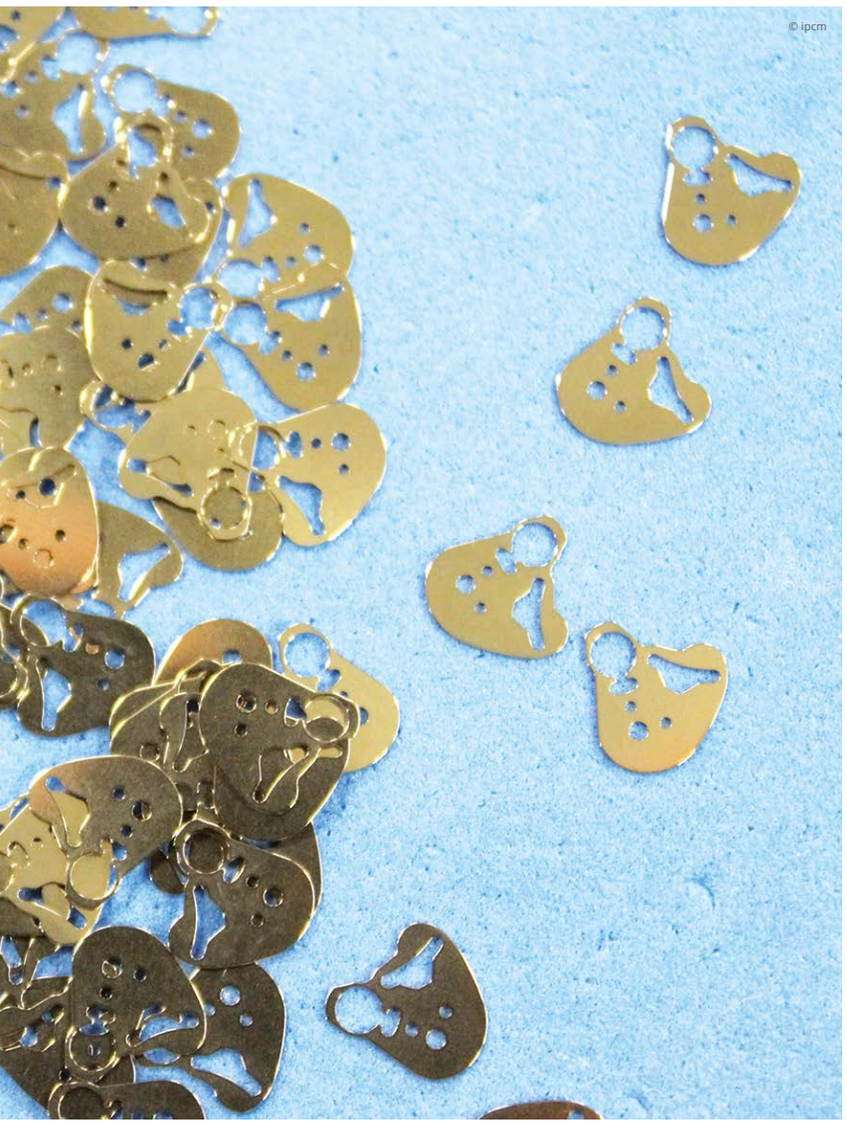
Un processo di lavaggio ibrido e flessibile permette di raggiungere standard di pulizia elevati nell'industria svizzera dell'orologeria

Il lavaggio ad immersione con ultrasuoni è l'unica soluzione in grado di essere efficace con i materiali più diversi, in particolare con i microcomponenti di precisione dalle geometrie complesse. La società MEG, specializzata in impianti di lavaggio, ha reso ancora più efficaci queste tecnologie combinandole in una soluzione ibrida, che unisce la chimica ad acqua e detergente con quella al solvente, per ottenere la flessibilità estrema che richiedono aziende come Monwitt SA, produttrice di microcomponentistica di precisione per il settore dell'orologeria.

Un orologio meccanico è una macchina in miniatura costituita da almeno 50 microingranaggi: il loro continuo movimento è garantito dalla perfetta integrazione dell'uno nell'altro per trasmettere l'energia necessaria al suo funzionamento perenne. Questo capolavoro dell'ingegneria meccanica, divenuto oggi un elegante accessorio di moda, trova nel cuore dell'Europa uno dei centri nevralgici della sua produzione: il distretto svizzero del Giura, che nel Settecento vide l'attività orologiera diffondersi in maniera preponderante. La storia dell'orologeria svizzera ha però origini più antiche: si fa infatti risalire al divieto imposto da Calvino intorno alla metà del secolo XVI di indossare qualsiasi oggetto di lusso. Gli orafi e i gioiellieri della regione si videro così costretti a convertire la propria attività nella fabbricazione degli orologi, per cui la Svizzera è conosciuta in tutto il mondo.

Oggi la crescita delle esportazioni del settore orologiero in questo Paese – soprattutto nel segmento dell'alta gamma - non ha subito arresti neanche nell'ultimo periodo, reso più incerto dalla situazione politica ed economica europea, e nel primo trimestre del 2023 si è attestata intorno ad un +12% rispetto allo stesso trimestre 2022. Il settore ha infatti esportato quasi 300 mila orologi in più in un mese (fonte: FHS – Fédération de l'Horlogerie Suisse)[1]. Anche l'industria della componentistica di precisione destinata al settore dell'orologeria sta quindi affrontando un periodo produttivo intenso unito a esigenze di qualità sempre più elevate, che includono gli standard di pulizia dei minuscoli ingranaggi. Ce ne hanno parlato Pascal Monbaron e Paola Fra, rispettivamente Direttore tecnico-commerciale e Responsabile Finitura di Monwitt SA, azienda di Courtelary specializzata nelle lavorazioni meccaniche di precisione con sistemi di elettroerosione a filo e a tuffo e nel lavaggio dei componenti con un impianto ibrido ad ultrasuoni progettato e installato dalla società italiana MEG Srl, che realizza da oltre 30 anni macchine per la pulizia di manufatti destinati ai

[1] http://www.fhs.swiss/file/59/comm_230303_a.pdf



settori più diversi. “Nell’ambito dell’orologeria la perfetta fabbricazione e pulizia dei componenti è fondamentale” – spiega Monbaron. “Se anche un minuscolo residuo resta sulla superficie del pezzo, l’ingranaggio potrebbe non funzionare bene o, nel peggiore dei casi, incepparsi”.

L’azienda bernese

Monwitt, situata nel cuore della regione del Giura Bernese, è oggi gestita dalla terza generazione della famiglia del fondatore. “L’azienda è stata fondata da mio nonno per lo stampaggio di manufatti destinati principalmente al settore militare e all’industria tessile” – conferma Monbaron. “Grazie all’essenziale apporto di mio padre, a partire dagli anni Novanta abbiamo iniziato a lavorare per il settore orologiero che è diventato oggi il nostro principale target di riferimento, tanto che abbiamo strutturato la nostra società sulla base delle esigenze di questa industria”. Un’industria che è diventata sempre più rigida a causa degli alti requisiti di pulizia richiesti per i microingranaggi di questi particolari strumenti di misurazione del tempo, in particolare per gli orologi di alta gamma.
“Progettiamo gli stampi di tranciatura in base al disegno che riceviamo dal cliente – prosegue Monbaron - e realizziamo internamente le matrici e gli utensili tramite elettroerosione e filo e a tuffo. Per avere la garanzia che corrispondano esattamente a quanto desiderato dal nostro committente, eseguiamo quindi numerosi test prima del montaggio sulle nostre macchine per la tranciatura del pezzo finito. I componenti sono quindi sottoposti ai trattamenti termici e agli interventi di sbavatura e lucidatura con le paste. Nel caso debbano essere sottoposti ad un trattamento galvanico, i microcomponenti sono affidati in esterno. Segue il controllo qualità e l’imballaggio prima della spedizione finale”.
Gli interventi di lavaggio sono sia interoperazionali che finali; si eseguono, infatti, per la pulizia dei pezzi dopo la tranciatura e dopo i trattamenti termici e, come intervento finale, dopo la sbavatura prima dell’imballaggio.
“Oggi laviamo il 100% della componentistica da noi realizzata nei materiali più diversi - acciaio, rame, ottone e alluminio” – prosegue Monbaron. “Prima dell’installazione del nuovo impianto di lavaggio, effettuavamo un semplice sgrassaggio manuale degli olii lubrificanti utilizzati per la tranciatura, utile per evitare l’ossidazione del metallo anche nelle fasi successive, e delle paste di lucidatura. Abbiamo presto capito però che il mercato si stava evolvendo velocemente, modificando al tempo stesso le proprie necessità e che, se volevamo stare al passo, avremmo dovuto investire in una tipologia di macchina e in un processo più avanzato e complesso: è nata così la collaborazione con MEG”.

A partire dagli anni Novanta, Monwitt SA si è specializzata nella produzione di microcomponentistica di precisione per il settore dell’orologeria.

Il reparto di finitura di Monwitt SA (foto di sinistra).

La postazione di carico dell’impianto di lavaggio ibrido di MEG (foto di destra).

Uno dei due robot per la movimentazione dei cestelli.

Alcune vasche dell'impianto.

La postazione di scarico del cestello.

Un impianto ibrido per due tipologie di lavaggio

L'impianto installato un anno e mezzo fa presso Monwitt è dotato di 2 robot cartesiani per la movimentazione e la rotazione dei cestelli, 4 vasche per il lavaggio a immersione con ultrasuoni bifrequenza in acqua-detergente, 2 vasche per il risciacquo, una postazione di dewatering, una sezione di lavaggio ad ultrasuoni in co-solvente, 3 sezioni per il lavaggio/risciacquo ad ultrasuoni in solvente e/o vapori di solvente.

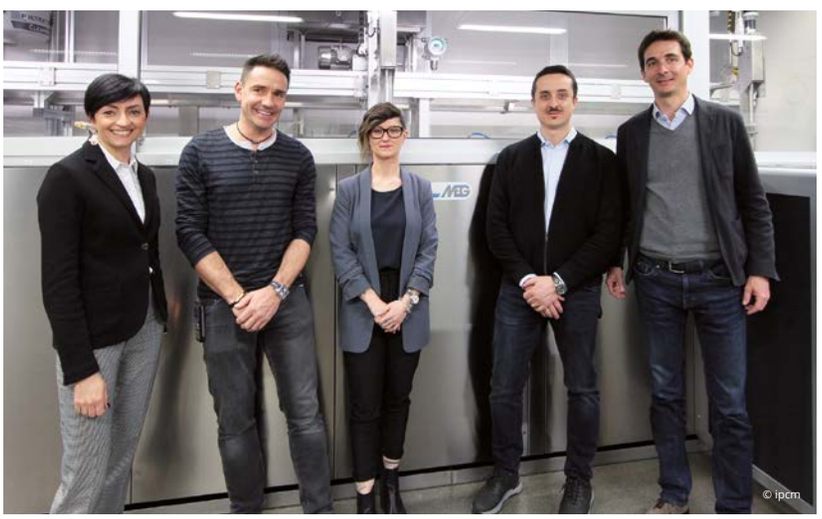
"Questo impianto ibrido – dichiara Alberto Gnoato, Direttore operativo di MEG – è quindi in grado di effettuare molteplici fasi di lavaggio che consentono la rimozione di un'ampia gamma di contaminanti e assicurano un elevato grado di pulizia dei componenti trattati. La prima fase di lavaggio avviene in acqua e detersivo. Qui i componenti possono essere trattati con chimiche diverse, posto che le 4 vasche di lavaggio possono essere riempite con altrettante tipologie di detergente. L'azione meccanica generata dall'ultrasuono bifrequenza e la rotazione del cesto in vasca assicurano già in questa prima fase di lavaggio, risultati di pulizia molto elevati. La seconda fase di trattamento, che avviene dopo il dewatering per la rimozione dell'acqua di risciacquo, è a sua volta composta da un passaggio in co-solvente e da ulteriori altri tre possibili passaggi nelle tre sezioni di lavaggio/risciacquo/ asciugatura con solventi di nuova generazione. Questo non solo consente altrettanti affinamenti del processo di lavaggio, portando il risultato di pulizia a livelli di eccellenza, ma migliora e velocizza la fase di asciugatura dei componenti trattati, che possono, tra l'altro, essere immediatamente manipolati allo scarico. L'impiego di solventi di nuova generazione, inoltre, permette di ridurre i costi dovuti al consumo di energia elettrica e alla sostituzione periodica dei bagni, grazie alla distillazione a bassa temperatura".

Una modifica mirata

"Inizialmente – interviene Paola Fra – avevamo previsto di sottoporre i pezzi a entrambi i processi di lavaggio, ad acqua e detergente e solvente, ma abbiamo capito presto che sarebbe stato più funzionale all'ottenimento dei risultati di qualità previsti avere la possibilità di gestire i due cicli anche separatamente. Abbiamo quindi apportato una modifica mirata al percorso del primo robot, in modo che non arrestasse la sua corsa alla stazione di dewatering, ma proseguisse conducendo il cestello fino alla prima sezione di lavaggio/risciacquo/asciugatura a solvente (vasca n. 9 – vedi il layout dell'impianto a pagina 200). Da qui il secondo robot lo preleva per effettuare eventuali ulteriori trattamenti a solvente. Questo permette una maggiore flessibilità della macchina. La maggior parte dei nostri componenti può passare quindi direttamente alla fase di lavaggio con solvente, saltando quello in acqua e detergente".

Maggiore qualità di pulizia e maggiore flessibilità

"La serie di impianti Hybrid di MEG – continua Gnoato – è stata pensata e realizzata per offrire agli utilizzatori la possibilità di effettuare un lavaggio ibrido, che accoppia soluzioni detergenti a base acquosa con soluzioni a base di co-solvente e/o solvente. Il detergente è impiegato per rimuovere parte dei residui di "natura polare", come, per esempio, attivatori di flussanti, sali e contaminanti derivati dai vari processi. Il co-solvente, insieme ai solventi fluorurati di ultima generazione, permette la rimozione dei contaminanti "non polari" quali cere, oli e flussanti a base calofonica. Tra i vantaggi di questo processo ci sono il minore uso di acqua e tempi ciclo decisamente inferiori rispetto ad un normale processo acquoso con asciugatura in forno. Nel caso di Monwitt, Il ciclo di lavaggio completo, che include due lavaggi e due risciacqui, ha una durata media di circa 35 min". L'impianto di lavaggio è infine dotato di un sistema di aspirazione del vapore per evitare la formazione di umidità per la parte dell'impianto destinata al lavaggio con detergente e di un sistema di aspirazione con un filtro a carboni attivi per la parte di solvente e co-solvente. "L'impianto di lavaggio precedente – conferma Paola Fra - che prevedeva la possibilità di opzionare solo due tipologie di lavaggio in base ai materiali, una per l'acciaio e una per tutti gli altri, ha soddisfatto tutte le aspettative fino a quando la nostra produzione era destinata a componenti con una conformazione più semplice. Quando abbiamo avviato la produzione di componentistica che prevede una lavorazione più complessa in termini di decorazione del pezzo - come per esempio cerclage, satinatura e lucidatura - anche le esigenze di lavaggio sono cambiate: non possiamo più permetterci un lavaggio alla rinfusa, ma laviamo al massimo 50 pezzi per cestello. Questo comporta anche che le nostre necessità principali siano diventate la flessibilità del processo e maggiori performance di pulizia e l'impianto progettato e installato da MEG risponde perfettamente a questi requisiti. Abbiamo infatti la possibilità di separare i due bagni dedicati all'acciaio da altri 2 bagni dedicati agli altri materiali e ci permette di scegliere se lavare solo con acqua e detergenti, solo con solventi o con entrambe le chimiche di lavaggio".



Dall'alto:

Due tipologie di cestello studiato ad hoc, cilindrica e rettangolare.

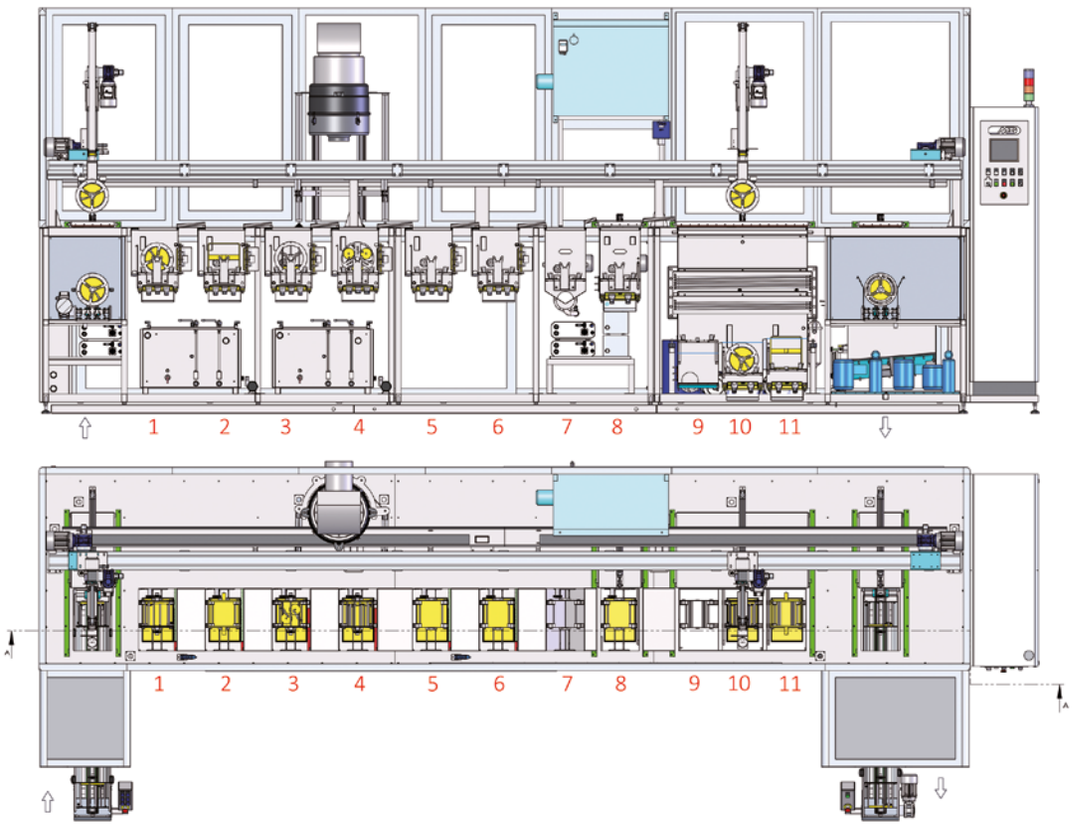
Alcuni microingranaggi realizzati e lavati da Monwitt.

Da sinistra: Alessia Venturi di ipcm®, Pascal Monbaron e Paola Fra di Monwitt SA, Gian Luca Desliens e Alberto Gnoato di MEG.

Postazione di carico cestello;

1. Primo lavaggio ultrasuoni a doppia frequenza in acqua-detergente con rotazione del cestello nella vasca e/o su robot;
2. Secondo lavaggio ultrasuoni a doppia frequenza in acqua-detergente con rotazione del cestello nella vasca e/o su robot;
3. Terzo lavaggio ultrasuoni doppia a frequenza in acqua-detergente con rotazione del cestello nella vasca e/o su robot;
4. Quarto lavaggio ultrasuoni a doppia frequenza in acqua-detergente con rotazione del cestello nella vasca e/o su robot;
5. Primo risciacquo ultrasuoni a doppia frequenza in acqua calda di rete con rotazione del cestello in vasca e/o sul robot;
6. Secondo risciacquo ultrasuoni a doppia frequenza in acqua calda di rete con rotazione del cestello in vasca e/o sul robot;
7. Rimozione acqua di risciacquo in soluzione di dewatering con rotazione del cestello;
8. Lavaggio ultrasuoni in co-solvente con rotazione del cestello in vasca e/o sul robot;
9. Lavaggio in solvente e/o vapori di solvente;
10. Lavaggio/risciacquo ultrasuoni in solvente e/o vapori di solvente;
11. Lavaggio/risciacquo ultrasuoni in solvente e/o vapori di solvente e asciugatura in zona fredda;

Postazione di scarico cestello.



© MEG

160 mila pezzi lavati in un solo ciclo

Per adattarsi all'estrema diversità dei microingranaggi trattati da Monwitt, anche i cestelli sono stati studiati e realizzati ad hoc. "Possono essere rettangolari o cilindrici – interviene Gian Luca Desliens, Sales Division di MEG - in base alla tipologia del pezzo da trattare, con supporti e maglie studiati appositamente per le caratteristiche richieste. I pezzi possono essere posizionati in modo fisso oppure alla rinfusa e la macchina è in grado di processare circa 160 mila componenti in una volta sola. Un'altra particolarità di questo impianto è che i cestelli possono ruotare sia quando agganciati ai robot di traslazione sia quando sono rilasciati nelle vasche in base alle ricette preimpostate e alle esigenze di movimentazione".
I detergenti acquosi sono forniti dalla società Borer Chemie AG, uno dei partner più solidi di MEG, tanto da aver installato un impianto di lavaggio ibrido dell'azienda veneta all'interno del proprio Competence Center realizzato nel 2019, presso cui il team tecnico di Monwitt è stato ospitato per effettuare i test sui propri componenti.
"L'aspetto più complicato di questo progetto" – sottolinea Paola Fra – "è stato non tanto comprendere il funzionamento di una macchina in cui si coniugano due processi con caratteristiche così diverse, quanto stabilirne i cicli più adatti ai nostri microingranaggi, che, una volta finiti, sono montati direttamente sugli orologi senza subire ulteriori lavorazioni intermedie e per cui una pulizia più che efficace risulta molto più importante di quanto ci si possa immaginare. Per questo dobbiamo ringraziare lo staff tecnico di MEG al cui fianco abbiamo lavorato per stabilire quali accorgimenti tecnici e quali processi si adattassero meglio alla nostra produzione. Grazie a loro, oggi Monwitt può competere in un mercato sempre più concorrenziale e dalle richieste sempre più esclusive, come quello dell'orologeria anche di alta gamma, per cui il nostro Paese è conosciuto in tutto il mondo".

Pioneers in the development of precision cleaning technologies using non flammable halogenated solvents and in the reduction of consumption and emissions.

LESS HARMFUL EMISSIONS

LESS ENERGY CONSUMPTION

LESS POLLUTING SOLVENTS

LESS *is* MORE

WE CHOOSE TO DO MORE FOR THE ENVIRONMENT EVERY DAY BY POLLUTING LESS.

MEG

Machines for ultrasonic precision cleaning.