



## Quando il lavaggio diventa fondamentale nella produzione di componenti destinati a sofisticatissimi strumenti di misura e controllo

Il lavaggio interoperazionale e finale dei pezzi riveste un ruolo strategico in qualsiasi processo produttivo perché solo la totale rimozione della contaminazione assicura che il componente sia di qualità, affidabile e perfettamente funzionante nel tempo. L'industria degli strumenti di misura e di controllo appartiene a quella categoria - che comprende anche l'industria medica o dentale - che pone i maggiori requisiti di pulizia finale sui propri manufatti. Agilent Technologies Italia di Leinì, Torino, aveva anche la necessità di ridurre il consumo di acqua e automatizzare completamente un ciclo dove l'errore umano non poteva essere una variabile del processo. Lo scorso marzo ha raggiunto tutti i suoi obiettivi grazie alla collaborazione con MEG di San Martino di Lupari, Padova, specializzata nella produzione di impianti di lavaggio multivasca ad acqua e detergente.

**A**gilent Technologies è una multinazionale americana, spin-off del gruppo Hewlett-Packard. Attiva in molti settori tra i quali farmaceutica, diagnostica, ricerca, chimica ed energia, produce una vasta gamma di strumenti per analisi e ricerca, tra cui dispositivi per aziende farmaceutiche o per laboratori di ricerca universitaria che analizzano elementi o composti chimici.

A Leinì (Torino) ha sede un distaccamento di Agilent Technologies dove operano circa 240 persone tra produzione, ricerca e sviluppo, qualità, customer service, marketing, risorse umane, magazzino e logistica.

«Questo sito produttivo, fondato nel 1967 come sede europea della Varian Inc., oggi fa parte di Agilent Technologies e da sempre fornisce una vasta gamma di soluzioni per creare,



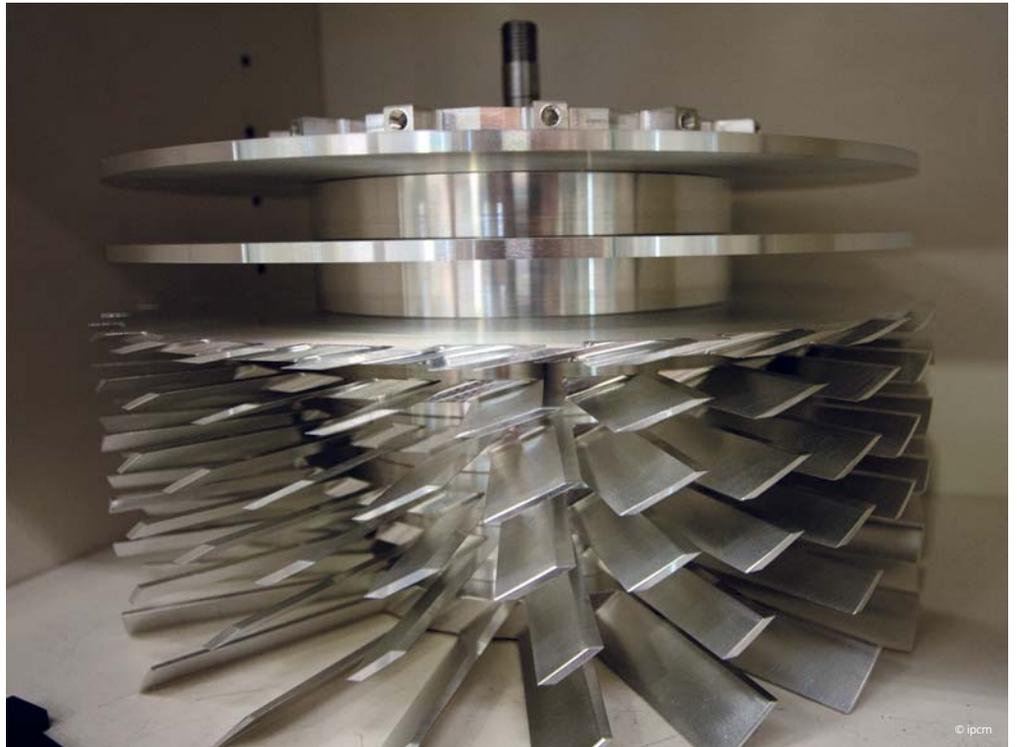
Una pompa turbomolecolare prodotta da Agilent.



misurare, mantenere e controllare il vuoto in diverse applicazioni, inclusi i più grandi laboratori al mondo di fisica delle particelle. Un esempio di applicazione è presso il Large Hadron Collider (grande collisore di adroni), abbreviato in LHC, l'acceleratore di particelle situato presso il Cern di Ginevra, dove sono installate le nostre pompe ioniche, che raggiungono quello che viene definito "ultra-alto vuoto" ci spiega Valentina Sacco, Quality Operations Manager. "Operiamo attivamente nel campo della ricerca scientifica, nel settore delle analisi di laboratorio e delle nanotecnologie. È un mercato di nicchia e siamo pochissime aziende al mondo a realizzare questi prodotti".

### L'impiego delle pompe da vuoto negli strumenti da laboratorio

"Per raggiungere gli svariati livelli di vuoto richiesti nei settori in cui operiamo c'è necessità di utilizzare diversi prodotti: in estrema sintesi, con le pompe primarie, sia a olio che a secco, si raggiunge un livello di basso vuoto, con pompe come quelle turbomolecolari si arriva all'alto vuoto e infine, per applicazioni molto specifiche come gli acceleratori di particelle, si utilizzano le pompe ioniche, che creano l'ultra-alto vuoto. Per esempio, un mercato di riferimento in cui operiamo e nel quale siamo leader sia come Agilent, sia come divisione vuoto, è quello della spettrometria di massa, cromatografia sia gassosa sia liquida. Per analizzare un campione o per dissolverlo, ad esempio, questi strumenti hanno bisogno di camere operative dove non ci sia la presenza di alcun altro elemento, come l'aria, oltre a quello da analizzare. Per ottenere questa condizione, viene creato un elevato livello di vuoto all'interno della camera operativa con l'utilizzo delle pompe prodotte nel nostro stabilimento", interviene Diego Vai, Advanced Engineer in Agilent. "Produciamo migliaia di pompe l'anno di diverse dimensioni e tipologia, dalle pompe meccaniche a quelle ioniche fino a quelle turbomolecolari."



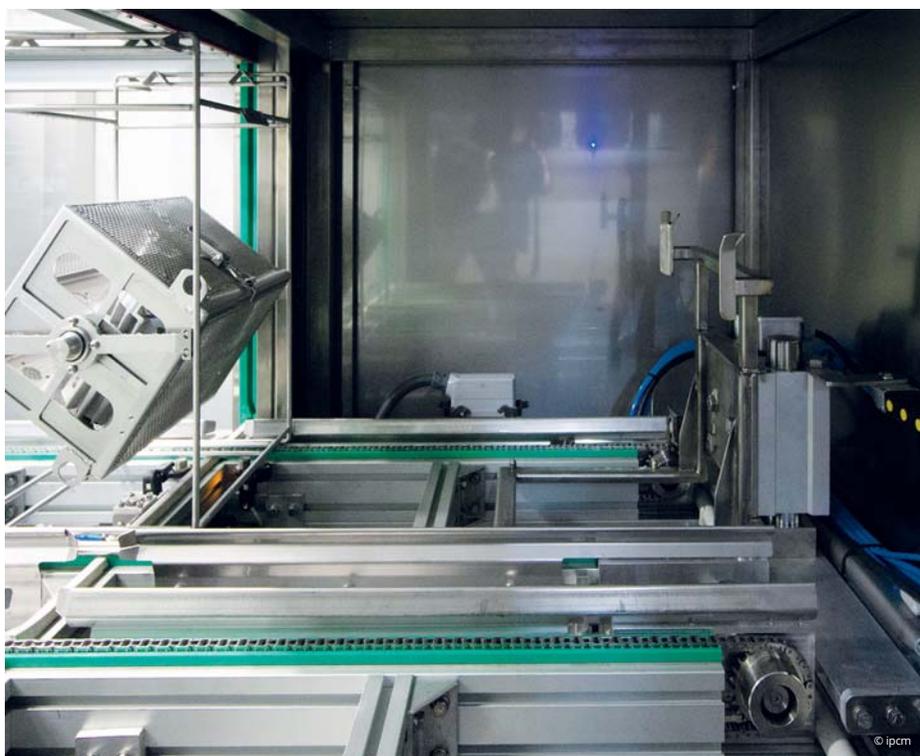
Un corpo alettato, componente fondamentale delle pompe molecolari.



Il nuovo sistema di lavaggio a detergenti.



Due robot cartesiani movimentano i cesti.



La paratia mobile attraverso la quale i cesti con i manufatti puliti entrano nella camera bianca.

## Il processo di produzione

“La maggior parte dei componenti delle pompe turbomolecolari proviene da catena di fornitura, mentre alcuni componenti chiave sono prodotti internamente, come il rotore e la parte rotante del motore elettrico. Ad esempio il pre-assiamento, così come le accurate operazioni di elettroerosione, fresatura e rettifica sono effettuate internamente nel reparto di lavorazioni di meccanica di precisione. E' facilmente intuibile, date le molteplici operazioni cui sono sottoposti e l'uso di lubrificanti, che tutti questi componenti, prima di essere montati, hanno un livello di pulizia non adeguato agli standard della camera pulita in cui le pompe sono assiate e collaudate.

“La collaborazione con MEG per le operazioni di lavaggio industriale iniziò quando l'azienda non era ancora Agilent” – riprende Valentina Sacco. “Una ventina di anni fa già avevamo un impianto di lavaggio a solvente fornito da MEG, ancora oggi funzionante. Circa 5 anni fa abbiamo iniziato a valutare la sostituzione degli altri impianti di lavaggio, ormai decisamente poco funzionali, con un nuovo sistema che raggruppasse in un unico impianto tutte le soluzioni a noi necessarie. Il nuovo impianto di lavaggio, in funzione dallo scorso mese di marzo, è dedicato al lavaggio dei componenti delle pompe turbo-molecolari. Tutti i componenti di queste pompe, tranne i cuscinetti, sono lavati nel nuovo impianto fornito da MEG per poi essere traslati direttamente nella camera bianca dove avviene l'assiamento finale”.

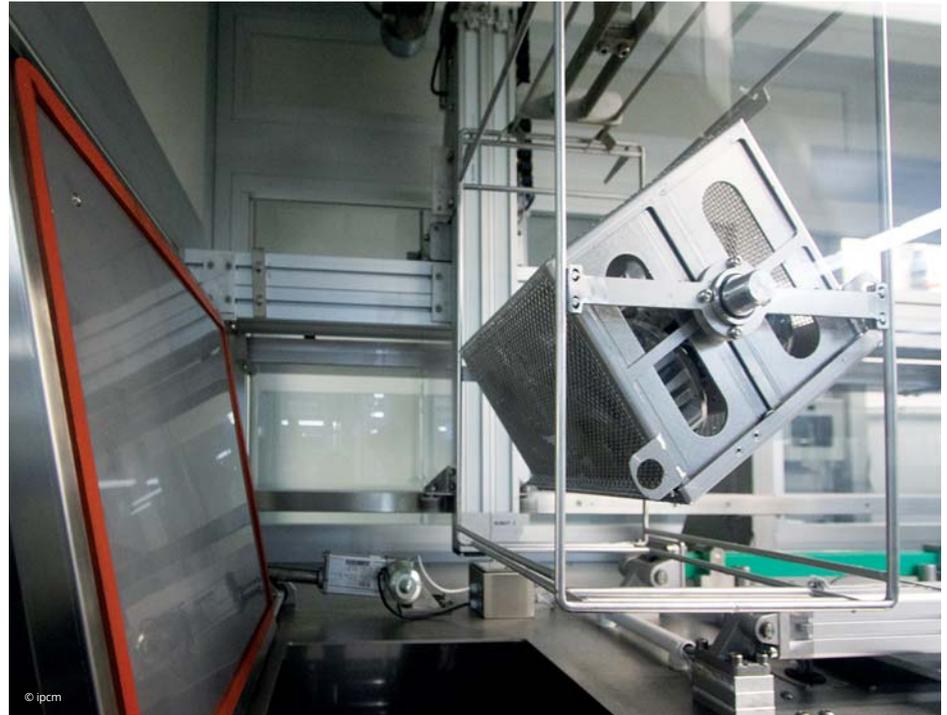
## L'importanza della fase di lavaggio

“La qualità del lavaggio nel ciclo di produzione di una pompa per il vuoto è fondamentale,” ci spiega Diego Vai. “Solo una perfetta pulizia di tutti i componenti di una pompa permette di raggiungere il grado di vuoto richiesto. Oltre alle performance, una pulizia non perfetta inficia la durata stessa della pompa. I cuscinetti, ad esempio, sono componenti molto delicati delle pompe da vuoto. I cuscinetti “a grasso”, in particolare, potrebbero essere inquinati dalle impurità presenti all'interno della camera del vuoto: essendo componenti con velocità di rotazione vicine agli 80.000 giri al minuto, qualsiasi inquinante arrivi a contatto

con il cuscinetto creerebbe delle vibrazioni e del calore, compromettendone la durata. Gestendo quasi esclusivamente componenti in alluminio e acciaio, il tipo di impurità che devono essere completamente rimosse sono microbave, microtrucioli di metallo, residui di sabbiatura, oli di lavorazione, ossidi e così via.”

### L’impianto di lavaggio: automazione completa

Il progetto del nuovo impianto è nato da un team composto dai tecnici ingegneri di Agilent insieme ai tecnici di MEG. Le richieste principali erano molteplici: elevata qualità di lavaggio, la totale automazione del ciclo, la flessibilità nella programmazione di ricette complesse, il dialogo con i sistemi di produzione (kan ban digitale, manufacturing execution system, etc.) e l’integrazione di sistemi di filtrazione e ricircolo per consentire un ridotto consumo d’acqua e detersivi. L’impianto, inoltre, doveva essere direttamente collegato con la camera bianca di assemblaggio finale affinché i pezzi potessero passare da un ambiente all’altro senza subire alcuna contaminazione. “Il ciclo di lavaggio ad acqua e detersivo nasce dall’esperienza Agilent con uno dei vecchi processi di pulizia manuale” – continua Diego Vai. “Uno dei sistemi di lavaggio precedentemente in uso era dotato di vasche ad ultrasuoni per i bagni attivi, di vasche per i risciacqui e di alcune fasi di asciugatura. Il processo avveniva con movimentazione manuale dei cesti da una vasca all’altra, mentre l’asciugatura manuale per soffiaggio in un semplice forno a resistenza, non garantiva la perfetta deumidificazione dei pezzi”. La maggior parte dei componenti subiva un trattamento in lavaferri a spruzzo, con standard qualitativi decisamente inferiori al lavaggio a immersione. “Il nuovo impianto di lavaggio prevede: prelavaggio con ultrasuoni, lavaggio con ultrasuoni, primo risciacquo in acqua di rete, secondo e terzo risciacquo in acqua demineralizzata, due fasi di asciugatura, automatizzandolo completamente e stravolgendo la fase di asciugatura con due stazioni ad aria e una camera finale sottovuoto per eliminare qualsiasi residuo di umidità”, interviene Giampaolo Rossi, responsabile commerciale di MEG.



I cestelli vuoti tornano nella zona di carico.



La zona di carico riceve il cesto vuoto proveniente dalla camera bianca.



“I manufatti da lavare sono posizionati su appositi supporti, ognuno progettato dagli ingegneri di Agilent in base alle diverse caratteristiche del pezzo da trattare, e realizzati su misura con tecnologia di additive manufacturing. Alcuni componenti sono posizionati su vassoi statici inseriti poi in cesti, altri sono montati su supporti con ingranaggi che permettono la rotazione del pezzo all'interno delle vasche. I cesti sono poi posizionati nella zona di carico che dispone di un piccolo buffer per permettere di caricare l'impianto con più cesti. Il primo robot cartesiano della linea di lavaggio preleva il primo cesto da trattare e lo trasporta in tutte le varie stazioni fino all'ultimo risciacquo. Una volta immerso il cesto nel terzo risciacquo demi, il trasportatore ritorna alla zona di carico per prelevare il cesto successivo. Un secondo robot preleva il cesto precedentemente depositato dal primo robot nella vasca di risciacquo demi e lo inserisce nelle successive stazioni d'asciugatura. Dopo l'ultima stazione di asciugatura sottovuoto, lo stesso robot preleva il cesto con i pezzi perfettamente lavati e asciutti e lo posiziona sul trasportatore a tappeto che, attraverso una paratia mobile, conduce il cesto all'interno della camera di assiemaggio finale. Infine, un operatore posiziona il cesto vuoto sul trasportatore a nastro che riattraversa la paratia, posizionando il cesto nella zona dove il robot può prelevarlo e trasportarlo direttamente nella zona di carico per essere riempito con nuovi pezzi da lavare.”

“Il software di gestione dell'impianto – continua Rossi – è stato progettato dal nostro ufficio tecnico ed ha richiesto un notevole impegno anche per la gestione dei due robot cartesiani. Infatti, credo che una delle novità assolute di questo impianto sia il fatto che il cesto, dopo essere stato scaricato nella camera bianca, sia ricondotto automaticamente nella zona di carico, sempre tramite i due robot”.

“MEG ha iniziato a collaborare con noi circa 15 anni fa fornendoci una macchina a solvente



I corpi farfallati da lavare sono posizionati su appositi supporti che consentono la rotazione.

che ancora oggi è perfettamente funzionante ed è adibita al lavaggio di alcuni componenti particolari” – racconta Valentina Sacco. “10 anni fa ho conosciuto Giampaolo Rossi, al quale abbiamo sottoposto le problematiche dell'impianto di lavaggio a detergenti manuale, in quanto l'azienda costruttrice non era più in grado di fornirci assistenza. Insieme abbiamo dapprima studiato un sistema che migliorasse il lavaggio dei rotori prodotti al nostro interno e che richiedono particolari accortezze. Inserendo questa nuova macchina ad “appendice” del vecchio impianto abbiamo decisamente migliorato le performance di lavaggio di questi importanti componenti e questo è stato possibile grazie

alla collaborazione tra noi e l'ufficio tecnico di MEG. In un secondo momento abbiamo dato vita allo sviluppo più completo di un sistema di lavaggio ad acqua e detergente completamente nuovo, che ha portato all'installazione di questa linea a vasche completamente automatizzata e molto efficiente”.

### Tutti gli obiettivi raggiunti

“L'impianto è a regime da marzo di quest'anno” riprende Diego Vai. “Lo studio, la progettazione, la produzione e il montaggio hanno richiesto molto tempo ma le nostre esigenze iniziali sono state completamente soddisfatte: migliorare la qualità del lavaggio, ridurre il più possibile la probabilità di errori umani, integrare tutti i dispositivi innovativi messi a punto nel corso degli anni, come i sistemi di filtrazione, di dosaggio automatico, di prelievo e scarico delle acque, il controllo delle temperature e della conducibilità dell'acqua all'interno delle vasche, nonché disporre di sistemi di asciugatura più efficienti che riducessero la probabilità di ossidazione dei pezzi. Infine, un aspetto molto importante era la gestione del consumo di acqua demineralizzata, decisamente troppo alto con l'impianto precedente. Lo stabilimento possiede un impianto centralizzato per la produzione di acqua demi che alimenta anche altre linee di produzione, ma il vecchio impianto di lavaggio ne richiedeva una quantità tale da mettere sotto stress l'impianto centralizzato. Questo elevato consumo ci costringeva a rigenerare spesso le resine per le colonne demineralizzatrici, ma anche il consumo di acqua di pozzo era importante e ciò creava volumi importanti di acque reflue da smaltire come rifiuti speciali, con costi di smaltimento eccessivi. Qualità, automatizzazione e digitalizzazione, riduzione dei costi di manutenzione e ambientali, ottimizzazione del processo erano gli obiettivi. Direi che li abbiamo raggiunti tutti!” conclude Diego Vai. ○