



Lavaggio a getti posizionati per un'efficace rimozione degli sfridi da componenti in alluminio per sistemi sterzanti

Alessia Venturi **ipcm**[®]

Quando si pensa ad un'automobile quasi sempre ci si concentra per prima cosa sul suo *design* esteriore e sulla sua bellezza, dimenticando però che un veicolo è innanzitutto un assemblaggio perfetto di numerosissimi componenti, meccanici, idraulici ed elettronici. Tanti pezzi che devono dare origine a un incastro perfetto in modo da

garantire prestazioni e, soprattutto, massima sicurezza.

Non deve pertanto stupire il fatto che il settore dei componenti *automotive* sia uno dei più esigenti a livello di requisiti di qualità, né tantomeno che il punto di partenza per un corretto assemblaggio siano pezzi perfettamente puliti, incontaminati da oli,

emulsioni, trucioli e sfridi derivanti dalle lavorazioni meccaniche.

L'elevato grado di pulizia richiesto per i componenti di sistemi sterzanti è proprio ciò che ha spinto ZF TRW Automotive Italia di Gardone Val Trompia (BS) ad installare un innovativo impianto di lavaggio fornito da Dollmar Meccanica.



Figura 1: Uno dei centri di lavorazione meccanica di ZF TRW.

Chi è ZF TRW Automotive

ZF TRW Automotive è nata nel 2015 a seguito dell'acquisizione della multinazionale ingegneristica americana TRW da parte di ZF Friedrichshafen AG, colosso tedesco della componentistica per sistemi di trasporto fondata nel 1915 dall'inventore del dirigibile Ferdinand Von Zeppelin. Oggi ZF è una multinazionale che conta 137.000 dipendenti con fatturati annui a 11 cifre.

Lo stabilimento di Gardone Val Trompia è dedicato principalmente alla produzione di componenti per sistemi sterzanti.

Gil Goncalves, direttore di stabilimento dell'azienda, spiega come la produzione sia cambiata negli anni: "Lo stabilimento di

Gardone esiste dal 1970, anno in cui TRW lo acquistò dall'italiana Beretta - produttrice di armi - che qui eseguiva la foratura profonda delle canne di fucile. TRW stava cercando un modo per alleggerire gli sterzi forandone la cremagliera e questo sito produttivo faceva quindi al caso suo."

"La nostra storia parte dalle guide manuali, si è poi evoluta in quelle idrauliche, con la lavorazione dell'acciaio e dell'alluminio per produrre i pignoni, le sedi e tutti i tipi di valvole. A partire dal 1995 la tecnologia idraulica è andata via via calando per fare a spazio a quella elettrica e questo ha avuto un grosso impatto sull'azienda, che dagli anni 2000 ha dovuto rimettersi totalmente in gioco iniziando a concentrarsi sulla componentistica per i sistemi sterzanti elettrici".

Oggi lo stabilimento di Gardone è dedicato per il 50% alla tecnologia elettrica e il suo *core business* è la lavorazione di acciaio e alluminio per la produzione di sottocomponenti



Figura 2: Panoramica dell'impianto di lavaggio a trasportatore rovesciato.

per scatole guida e sistemi EPS, ovvero servosterzi elettrici.

Il flusso produttivo parte da semilavorati sbozzati per i componenti in acciaio e da fusioni per quelli in alluminio, entrambi provenienti da fornitori terzi, su cui vengono poi effettuate le lavorazioni meccaniche e i successivi trattamenti come le rettifiche e il lavaggio (fig. 1). I sottocomponenti prodotti sono successivamente inviati alle filiali estere di ZF per l'assemblaggio finale.

"Recentemente abbiamo industrializzato un nuovo componente in alluminio definito Main Housing, ovvero la scatola dell'ingranaggio del sistema EPS, un alloggiamento in cui devono essere poi inseriti una ruota in plastica e una vite senza fine in acciaio", spiega Paolo Bonusi AME Engineer & Program Manager.

"L'industrializzazione di questo nuovo componente ci ha però presentato una sfida notevole in termini di lavaggio".

Le problematiche di lavaggio

"Abbiamo presto capito che il problema principale nel lavaggio di questo componente era la presenza di svariati fori e filetti", prosegue Bonusi. "All'interno di questi punti ciechi si depositavano gli sfridi della lavorazione meccanica che non riuscivano ad essere eliminati durante il lavaggio e questo per noi non era accettabile, visti i restrittivi requisiti di contaminazione ammessa che i nostri *standard* qualitativi impongono".

Per risolvere il problema ZF TRW ha cercato di adeguare l'impianto già presente sulla linea di produzione alle nuove esigenze provando diverse soluzioni (con pezzi posizionati o a tavola rotante), senza però ottenere risultati soddisfacenti.

Era quindi necessario cambiare in modo sostanziale la linea di lavaggio e dopo aver valutato le soluzioni proposte da diversi fornitori, la scelta è ricaduta su Dollmar Meccanica di Caleppio di Settala (MI).

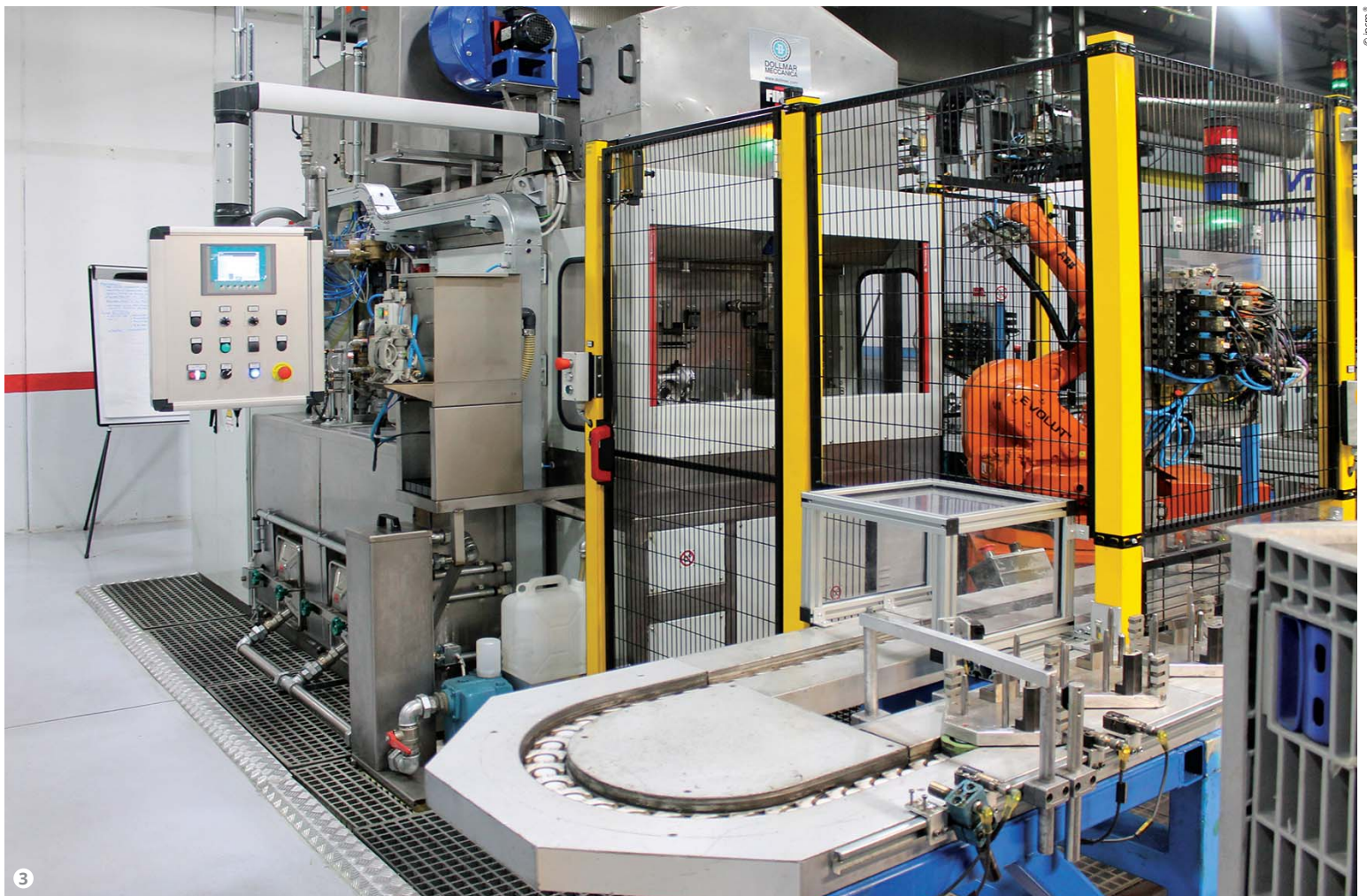


Figura 3: L'isola robotizzata in cui il robot carica e scarica i pezzi.

“La problematica di lavaggio presentata da ZF TRW era piuttosto impegnativa da gestire”, spiega Gianfranco Fiori di Dollmar. “Innanzitutto la dimensione massima di contaminante richiesta è un risultato non semplice da ottenere per particolari di questa morfologia, in secondo luogo la presenza di così tanti punti ciechi e sottosquadra ha reso necessario lo studio di una soluzione decisamente personalizzata. Inoltre c’era il vincolo dello spazio: il nuovo sistema doveva adattarsi perfettamente allo spazio destinato alla linea precedente. Abbiamo quindi proposto un tunnel a trasportatore rovesciato completamente automatizzato, predisposto per carico e scarico robotizzati e predisposto con maschere di spruzzatura mobili

che, con getti mirati, riuscissero a raggiungere tutti i punti da lavare (fig. 2)”.

“Sapevamo di aver proposto un sistema che avrebbe potuto soddisfare le esigenze di ZF TRW, ma per noi è stata fondamentale la collaborazione con l’ing. Bonusi e i suoi tecnici in fase progettuale”, prosegue Fiori “soprattutto per quanto riguarda la parte relativa al *software* e alla definizione del *layout*”.

L’impianto e il ciclo di lavaggio - Il lavaggio come macchina utensile

L’impianto, entrato in funzione nel settembre del 2017, è collocato in un’isola robotizzata nella quale un robot scarica i pezzi alla fine della linea di lavorazione e li carica nel tunnel di lavaggio

(fig. 3), che ha un avanzamento a passo con una cadenza di circa 40 secondi.

La prima e la seconda fase del ciclo consistono in un lavaggio generale e in un lavaggio dedicato con getti posizionati su maschere mobili (figg. 4-5), azionate da comandi elettropneumatici, che vanno a posizionarsi in corrispondenza dei fori più critici, in grado di spruzzare anche da sotto raggiungendo perfettamente anche i punti più difficili. Il primo lavaggio è un doppio sgrassaggio, quindi più aggressivo, mentre il secondo è un risciacquo.

Entrambi utilizzano una soluzione detergente (circa 880 litri nella prima e 440 nella seconda) con due serbatoi di alimentazione separati e ciascuno con una pompa e un circuito di

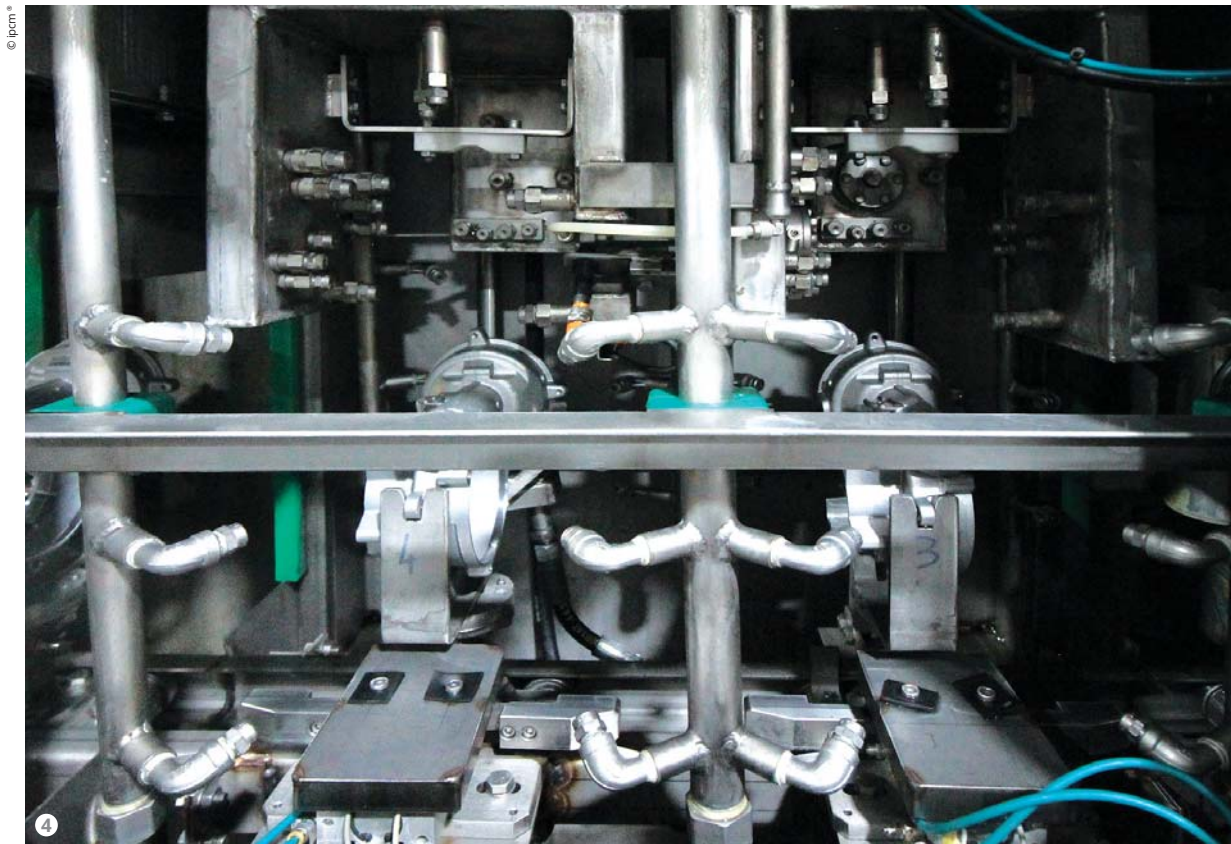


Figura 4: La camera in cui avvengono le prime due fasi di lavaggio, sgrassaggio e risciacquo, entrambe a detergente.

spruzzatura indipendente. Il dosaggio del detergente avviene in automatico, in modo da poter gestire percentuali differenti nei due serbatoi. Nelle stazioni di lavaggio è possibile lavare due pezzi alla volta, che sono quindi sottoposti a circa 80 secondi di lavaggio accurato. La temperatura della

soluzione spruzzata, regolabile, è di circa 50°C poiché l'alluminio pressofuso mal sopporta temperature superiori, che possono provocare variazioni di colore.

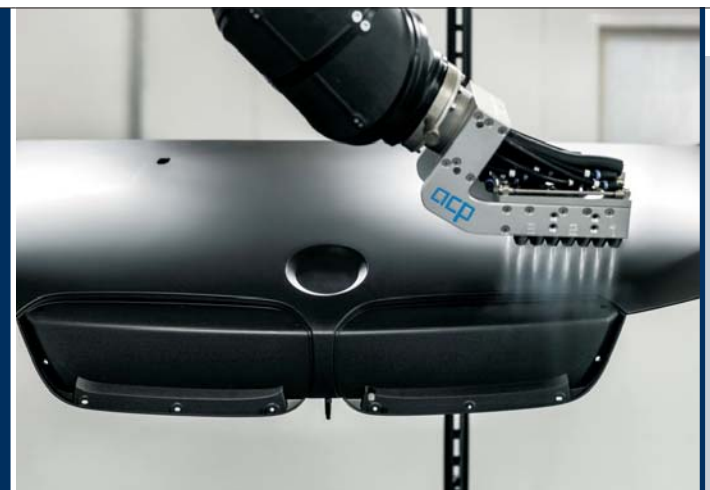
Tra il lavaggio e il risciacquo c'è una fase di sgocciolamento, in cui una lama d'aria elimina il liquido in eccesso derivante dal primo

passaggio, rimandandolo nel serbatoio. "Laviamo esclusivamente con detergenti perché ci permettono di proteggere i componenti poiché creano una patina protettiva sul pezzo", spiega Bonusi. Successivamente i pezzi sono asciugati ad aria calda e soffiati con aria compressa a temperatura ambiente e a impulsi con getti posizionati su maschere, con lo stesso principio utilizzato per il lavaggio, per l'eliminazione dei residui di acqua dai punti ciechi. "Questa è l'unica stazione in cui abbiamo necessariamente dovuto utilizzare aria compressa a temperatura ambiente, in tutte le altre sono stati invece installati dei turbo soffianti a canale laterale che erogano aria a 70°C, in un'ottica di risparmio energetico", prosegue Bonusi. "Questo è un altro aspetto che è stato specificamente sviluppato con Dollmar, poiché stiamo cercando di promuovere a tutti i livelli un miglioramento in termini di sicurezza, salute e risparmio energetico ed il punto di partenza è stata

with **DRY CLEANING**
to perfect **PAINTING !**

advanced
clean production | **acp**

Cleaning with CO₂-snow jet
www.acp-micron.com
www.acp-micron.co.uk
Phone: +49 7156 48014-0





proprio l'eliminazione graduale dei soffiaggi ad aria compressa”.

L'ultima fase del ciclo è la stazione di raffreddamento a ricircolo d'aria.

Gli inquinanti presenti sui componenti da lavare sono principalmente i lubrorefrigeranti utilizzati nella lavorazione e delle piccole quantità di oli interi utilizzati per il funzionamento dei centri di lavoro che possono essere “trascinati” nei lubrorefrigeranti. I primi si emulsionano all'acqua della vasca che è periodicamente sostituita, mentre i secondi sono eliminati dal disoleatore. Gli sfridi invece sono raccolti da dei filtri a sacco posizionati sul retro di ogni vasca, che saranno presto oggetto di un *upgrade* con la possibilità di gestire in modo automatico eventuali intasamenti.

“Un'altra particolarità di questo tunnel è la chiusura automatica delle camere”, spiega Fiori.

“Data la compattezza del tunnel, necessaria per poterlo inserire negli spazi disponibili nell'isola robotizzata, abbiamo dovuto separare ogni stazione di trattamento mediante porte automatiche per evitare che l'azione di spruzzatura della prima zona di lavaggio potesse causare contaminazioni di sfrido nella seconda, oltre che trascinamenti delle soluzioni di lavaggio. Abbiamo condiviso con ZF TRW l'idea che una semplice separazione con bandelle in plastica, solitamente proposte su macchine di questo tipo, che vengono spostate direttamente dal pezzo al suo passaggio, non avrebbe evitato con certezza la fuoriuscita dell'acqua e la

conseguente possibilità di contaminazione. Cosa che invece è possibile evitare con una tipologia di chiusura con porte ermetiche che si alzano in automatico e si richiudono dopo che il pezzo ha raggiunto la sua posizione di trattamento”.

“Un altro particolare che abbiamo chiesto a Dollmar è stata l'installazione di scambiatori di calore che ci permettessero di utilizzare la nostra acqua di rete calda poiché, soprattutto in determinate stagioni, abbiamo parecchio calore

da dissipare. Non sono ancora entrati in funzione ma saranno presto implementati, evitando l'utilizzo di resistenze elettriche e garantendo quindi un notevole risparmio energetico”, spiega Bonusi.

Un impianto *ad hoc* che ha migliorato qualità e produttività

“Siamo molto soddisfatti del risultato ottenuto con Dollmar. Hanno creato una macchina completamente su

misura per questo nuovo componente che può sembrare un pezzo banale ma che invece contiene in sé una grande sfida”, conclude Bonusi. “I nostri tecnici hanno trovato un interlocutore molto preparato e disponibile sia nella fase di progettazione e comprensione delle nostre esigenze, sia quelle rare volte in cui si è reso necessario intervenire per la messa a punto del sistema, con interventi tempestivi che ci hanno permesso di non perdere in termini di produttività”.

“Al momento l'impianto funziona a pieno regime e sta servendo tutti e 6 i mandrini e, nonostante racchiuda in sé una tecnologia molto particolare e un *software* gestionale piuttosto complesso, dopo circa 8 mesi di utilizzo possiamo dire che la qualità finale dei pezzi è ottima e l'affidabilità molto elevata. Sicuramente in futuro interpellaremo ancora Dollmar per poter applicare questa tecnologia di lavaggio anche alle altre tipologie di componenti che produciamo”. ○

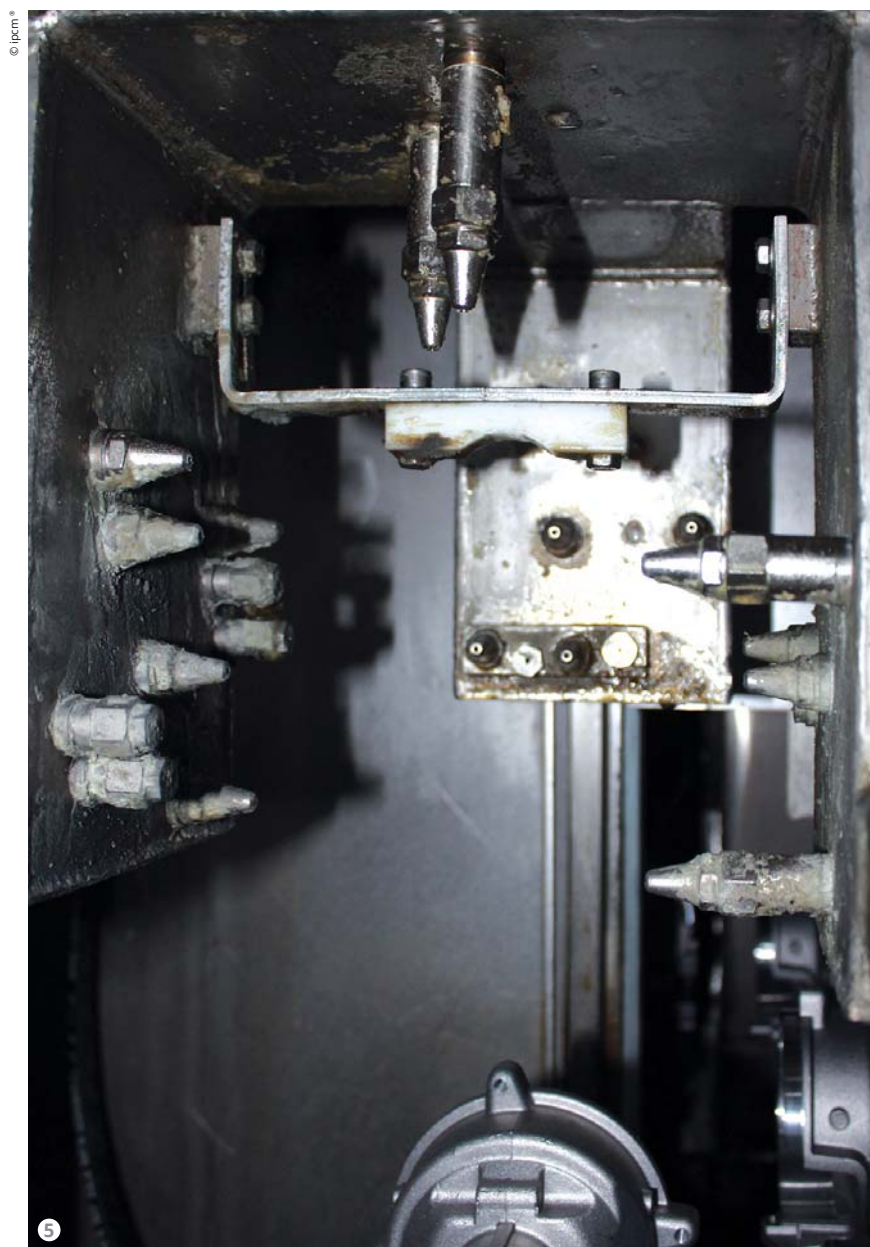


Figura 5: Dettaglio degli ugelli posizionati su maschere mobili.