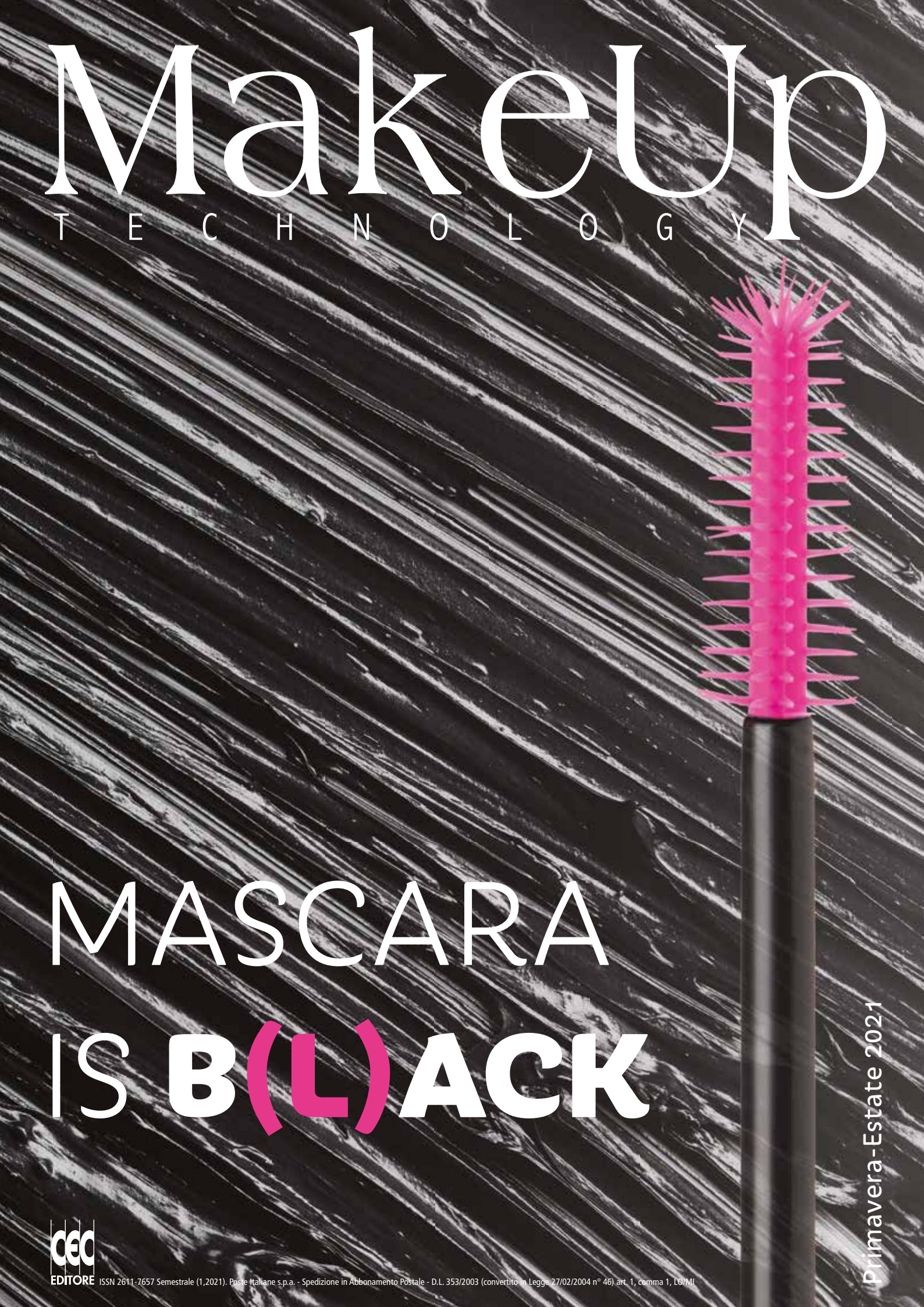
MakeUp
TECHNOLOGY



MASCARA IS B(L)ACK

Primavera-Estate 2021

EDITORE ISSN 2611-7657 Semestrale (1,2021). Poste Italiane s.p.a. - Spedizione in Abbonamento Postale - D.L. 353/2003 (convertito in Legge 27/02/2004 n° 46) art. 1, comma 1, LO/MI

Il riempimento di un flacone mascara

L'intero processo, dal riempimento alla tappatura, attraverso l'automazione

Parole chiave

MASCARA • RIEMPIMENTO • AUTOMAZIONE • MACCHINA • DOSATORE

Summary

The filling of a mascara bottle

The whole process, from filling to capping, through the automation

Filling cosmetic bottles has always represented the company's core business: the first model was, as a matter of fact, the MF-300, a machine created to fill mascara bottles. The evolution of the MF-300 led to the creation, in the following years, of the MF-301 and MF-302 models with the progressive technological development and the implementation of automation and robotics, which have assumed an increasingly significant value. The search for continuous improvement has always been the strength of the company: the flagship is the latest addition, the e-MF-302. It is a full electric machine that implies the most advanced automation, 4.0 interconnection and a series of distinguishing features (better performances, reduced acoustic impact, respect for the environment, energy saving, etc.) that make it one of the top-of-the-range models in the whole market.

di IVAN RIBONI
IDM Automation, Vigevano (PV)
i.riboni@idmautomation.it

Riassunto

Il riempimento di flaconi rappresenta da sempre il *core business* dell'azienda: il primo modello di macchina realizzata è stata proprio la MF-300, macchina nata per il riempimento di flaconi mascara.
L'evoluzione della MF-300 ha portato alla realizzazione, negli anni successivi, dei modelli MF-301 e MF-302, con il progressivo sviluppo tecnologico e l'implementazione di automazione e robotica che hanno assunto un valore sempre più significativo. La ricerca al miglioramento continuo rappresenta da sempre la forza dell'azienda. Il fiore all'occhiello è l'ultima nata: la e-MF-302. Si tratta di una macchina *full electric* che racchiude in sé l'automazione più evoluta, l'interconnessione 4.0 e una serie di plus (performance, ridotto impatto acustico, rispetto dell'ambiente, risparmio energetico, ecc.) che la rendono uno dei modelli top di gamma del mercato.

IDM Automation è una società fondata nel 2009, nata dalla passione e collaborazione tra aziende di automazione e di produzione cosmetica.
Dalla sua nascita si occupa di progettazione e fornitura di macchine e impianti funzionali nel settore cosmetico (specificatamente nel settore del makeup), che tengono conto di produttività, qualità del prodotto finale, facilità di utilizzo e pulizia.
La vicinanza al cliente attraverso il supporto e la consulenza, indispensabili a tradurre un'idea in un progetto concreto, rappresenta la capacità di rispondere alle diverse esigenze attraverso personalizzazione, innovazione e flessibilità che da anni contraddistinguono l'azienda.
Nelle *Figure 1*, *2* è possibile vedere la nuova sede di IDM Automation a Vigevano.

Processo di riempimento del mascara

Per descrivere il processo di riempimento di un flacone mascara, è per prima cosa necessario considerare l'intero processo (dal carico del flacone in macchina allo scarico dello stesso) senza trascurare alcuna fase. Per fare questo ci faremo guidare dalla sequenza operativa della macchina MF-302 (***Fig.3***) attraverso

Figura 2 - Sede IDM (interno). L'area produttiva della nuova sede di IDM Automation

Figura 1 - Sede IDM (esterno). La nuova sede di IDM Automation a Vigevano inaugurata lo scorso Settembre 2020

il passaggio nelle varie unità:

- (unità di) carico flacone
- (unità di) controllo presenza e corretto orientamento flacone
- (unità di) riempimento flacone
- (unità di) inserimento wiper
- (unità di) carico tappo-pennello
- (unità di) chiusura flacone
- (unità di) scarico flacone
- (unità di) pesatura flacone

Unità di carico flacone

Questa unità rappresenta il filo conduttore di tutta la progettazione della macchina: versatilità, facilità e velocità di cambio formato. Quando si manipola un flacone con un impianto automatico, è fondamentale tenere in considerazione le criticità che si possono presentare, in particolar modo legate all'estrema fragilità di questi flaconi; è essenziale e prioritario garantirne l'integrità sia dal punto di vista funzionale che estetico, preservandoli da potenziali graffi.

Figura 3 - L'ultima versione della macchina di riempimento flaconi di IDM Automation: il modello Full Electric e-MF-302

Una buona automazione deve altresì considerare l'estrema versatilità in termini di forme e dimensioni.
La scelta di un'unità robotizzata consente di non dover riattrezzare la stazione al variare dei formati: fornendo diametro e dimensione del flacone al PLC siamo infatti in grado di limitare al massimo il lavoro dei tecnici relativamente alla regolazione meccanica.
Tre sono i sistemi disponibili con questo sistema:

1. carico totalmente automatico tramite robot scara;
2. carico manuale su di un nastro, in caso di pezzi particolarmente delicati;
3. carico manuale con apposita stazione per il carico da parte dell'operatore, in caso di forme estremamente complesse o flaconi particolarmente delicati. Ne sono un esempio i flaconi mascara, tipicamente neri e spesso privi di trattamento UV sulla superficie.

Unità di controllo presenza e corretto orientamento flacone

Concettualmente, dopo ogni fase automatica deve sempre seguire una fase di controllo per verificare la correttezza dell'operazione precedente. Questo accade, infatti, anche per il carico automatico del flacone. Per mezzo di un tastatore inserito verticalmente in una boccola realizzata in materiale plastico antigraffio, si verifica la presenza del flacone e il suo corretto inserimento. È proprio sulla base dell'esito del test che tutte le operazioni successive sono abilitate o inibite.

Unità di riempimento flacone

Quando si parla di mascara, la fase di riempimento e le unità a essa connesse sono ciò che, insieme ai concetti di automazione, fanno la differenza in un impianto.
Il primo aspetto critico da tenere in considerazione è dato dalla necessità di non modificare, o meglio non alterare, i parametri che caratterizzano la formula di un mascara, in primis la viscosità.
Considerato il tempo impiegato per gestire la fase di raffreddamento del mascara nei reparti di fabbricazione bulk, è di prioritaria importanza che questo non venga vanificato dalle fasi di alimentazione del bulk e di riempimento del flacone.
Risulta utile suddividere il riempimento in due fasi: l'alimentazione del bulk e il dosaggio.
Come descritto in precedenza, la fase di alimentazione del bulk deve innanzitutto preservare la qualità dell'emulsione. A causa dell'elevata viscosità, in passato il mascara per poter essere dosato veniva riscaldato ma, trattandosi di emulsione, questa operazione stressava dal punto di vista meccanico e termico la struttura, con il rischio di alterare la viscosità del prodotto.
Trattandosi di un prodotto con viscosità di diversi milioni di cps, la gestione a freddo della fase di alimentazione del bulk è ottenuta, per mezzo di un cilindro verticale, tramite la forza esercitata dal piatto premente sul prodotto posto all'interno di un serbatoio di capacità pari a 100 litri.
Una volta riempito il serbatoio e posto all'interno dell'unità, durante la fase di discesa il piatto premente espelle tutta l'aria presente all'interno del serbatoio stesso, lasciando il prodotto nel contenitore privo di aria fino al termine del processo (***Fig.4***). Il serbatoio diventa pertanto un contenitore ermetico con tutti i vantaggi per il prodotto e il processo in corso. In aggiunta, la facilità di pulizia e di cambio serbatoio rappresentano ulteriori plus del sistema.
Attraverso un tubo collegato da un'estremità al piatto stesso con un attacco clamp,

Figura 4 - Serbatoio in pressione: il piatto premente di IDM Automation utilizzato per l'alimentazione a freddo del bulk verso il sistema volumetrico di dosatura

il bulk, sotto l'effetto della spinta del piatto premente, viene convogliato al dosatore posto in macchina.
Si tratta di un dosatore volumetrico con una valvola a tre vie e con un pompante azionato da un motore brushless (***Fig.5***). Il prodotto, in una prima fase aspirato dal pompante, dopo l'inversione della valvola a tre vie è spinto dal pompante stesso attraverso l'ugello di dosaggio.
Il sistema è stato progettato con l'idea di tenere fisso l'ugello e di movimentare verticalmente il flacone; tale operazione può avvenire anche con la sincronizzazione fra il movimento verticale del flacone stesso e la velocità di dosaggio. Questa sincronizzazione tra i due movimenti è possibile grazie all'utilizzo di motori brushless applicati agli assi di dosaggio e salita/discesa del flacone che permettono di evitare il rischio di inglobare l'aria durante il riempimento di quest'ultimo e di ottenere dosaggi con tolleranze dell'ordine del decimo di grammo.
Ne deriva, quindi, che ulteriori plus dell'unità sono rappresentati da: una pinza di centraggio del flacone per il corretto allineamento fra la bocca del flacone e l'ugello di dosaggio, la facile intercambiabilità e rimozione per pulizia della testa di dosaggio e del pompante, nonché la possibilità di salvare tutti i parametri di dosaggio di un prodotto in specifiche ricette.

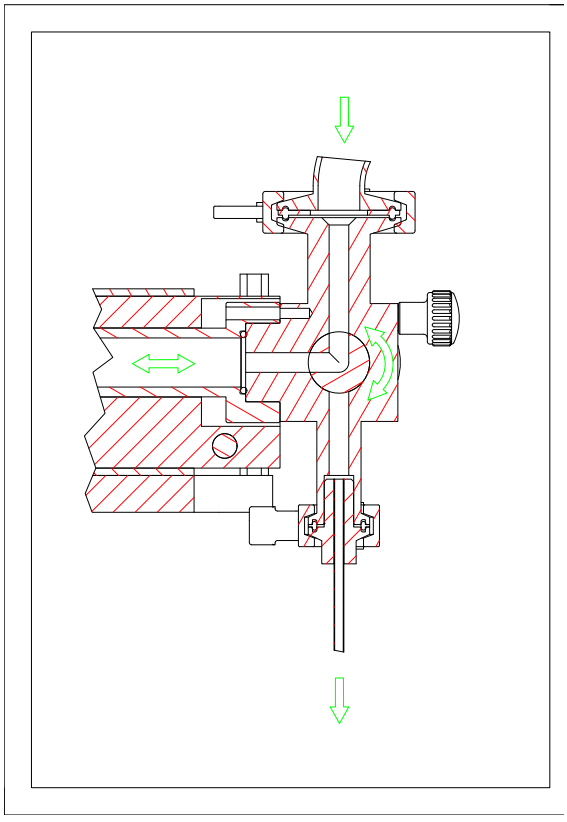


Figura 5 - Schema di funzionamento di un dosatore volumetrico di IDM Automation

Unità di inserimento wiper

L'alimentazione e il carico del wiper sono fasi che devono garantire la corretta efficienza di funzionamento, con lo scopo di ottenere il corretto inserimento del wiper all'interno del flacone. Un sistema a tazza vibrante, studiato per una facile regolazione al cambio formato, alimenta in modo ordinato i wipers verso l'unità di "pick and place" che preleva il singolo wiper e lo posiziona verticalmente in asse con il flacone.
È poi un cilindro verticale che, con un'azione di forza assiale regolabile per mezzo di un regolatore di pressione, prende in carico il wiper e lo inserisce all'interno del flacone stesso.
In una fase successiva viene quindi controllata la presenza e il completo inserimento del wiper per mezzo di un cilindro tastatore.

Unità carico tappo-pennello

A causa della variabilità della forma del tappo e dello scovolo, la fase di carico del pennello rappresenta spesso una fase che i clienti preferiscono ancora gestire manualmente.
Negli anni l'automazione ci ha portato allo studio e realizzazione di sistemi diversificati partendo dai basici sistemi a tazza vibrante per l'alimentazione e al *pick and place* per l'inserimento, passando attraverso sistemi meccanici di alimentazione e selezione, fino ai più evoluti sistemi che prevedono l'utilizzo di sistemi di visione e robot di carico.
Come già anticipato in riferimento all'alimentazione dei flaconi, lo scopo è sia quello di preservare il tappo da possibili danneggiamenti estetici, sia quello di rendere il cambio formato semplice e veloce.
È proprio l'evoluzione dei sistemi più moderni ad aver reso possibile tutto questo.

Unità di chiusura flacone

L'unità di chiusura del flacone, tramite l'avvitatura del sub assemblato tappo-pennello, rappresenta, insieme all'unità di riempimento, la fase più delicata del processo.
Riveste fondamentale importanza l'assicurare una corretta chiusura del flacone per salvaguardare l'integrità del prodotto stesso.
L'avvitatura del tappo avviene per mezzo di due principali elementi che vengono alternativamente scelti in base alle

caratteristiche (principalmente di forma) del tappo stesso: un tampone, di diverse forme e materiali con differenti livelli di grip, e una pinza a tre dita autocentrante. Tampone e pinza, facilmente intercambiabili, sono messi in rotazione da un motore brushless regolabile in coppia e in velocità. La decisione di eliminare qualsiasi altra soluzione per la rotazione dell'elemento di serraggio, quali frizioni, limitatori di coppia, motori pneumatici, è dettata sostanzialmente dalla necessità di avere un maggior controllo del processo, dalla possibilità di salvare in specifiche ricette i parametri di programmazione e dalla disponibilità di avere sempre un report con i dati relativi al valore di coppia di serraggio di ogni singolo flacone.
La sola regolazione della coppia e della velocità di serraggio non sono però sufficienti; è necessario combinare l'azione del motore di avvitatura con la forza assiale esercitata dal tappo stesso sul flacone durante la fase di avvitatura. Anche in questo caso la scelta è ricaduta su un asse motorizzato azionato da un motore brushless. Questo permette, infatti, sia di regolare velocità e forza sia, nel caso di utilizzo della pinza di chiusura, di dividere le fasi di discesa fra "prima corsa di aggancio pinza" e "seconda corsa di serraggio".
L'eventuale non raggiungimento del valore della coppia impostato determina lo scarto automatico del pezzo. Il segnale di pezzo-scarto viene inviato dal motore brushless al PLC che direziona il pezzo alla stazione dedicata allo scarico dei pezzi di scarto.

Unità di scarico flacone

L'unità di scarico singolarizzata dei flaconi permette di separare i flaconi fra i pezzi considerati validi alla fine del processo e quelli da scartare.
Anche se può apparire una stazione assolutamente banale, la stazione di scarico non può prescindere dal tenere in considerazione determinati elementi. È necessaria la salvaguardia del pezzo, evitando accuratamente che la presa del flacone con la pinza o la caduta stessa dei flaconi su nastro o in un contenitore di raccolta possa danneggiare gli stessi.
Il processo standard si completa con la pesatura in continuo per una verifica totale della qualità dei flaconi.

Unità di pesatura flacone

I flaconi considerati validi da tutto il processo di riempimento sono scaricati su una bilancia ponderale a nastro che, con precisione decimale, ne verifica singolarmente il corretto peso per accertarsi che la quantità di prodotto dosata all'interno del flacone stesso corrisponda alle specifiche impostate nei parametri di dosaggio. Eventuali flaconi sovradosati o sottodosati sono scartati automaticamente. Tutti i dati di pesatura vengono tracciati in un report che documenta la verifica del test.

Conclusioni

Parlando quindi di processo di riempimento non parliamo solo di semplice dosaggio, ma di un processo ben più ampio e complesso che racchiude e necessita un importante livello di automazione seguito da altrettante importanti fasi di test, al fine di ottenere fasi ripetibili e verificabili.
Allo stesso modo, rilevanti sono anche gli aspetti microbiologici che devo essere tenuti in primo piano. L'esperienza derivante da anni di collaborazione con i clienti partner nei reparti produttivi ci permette di gestire, anche dal punto di vista costruttivo, concetti quali la pulizia e la sanitizzazione di tutta la macchina.