

# Three-phase technology **WITH HIGH ADDED-VALUE**

*High efficiency, utmost silence and high performances are the main highlights of the new variable-speed recirculation and drain pumps for dishwashers that Askoll can manufacture. Peculiarities that are the fruit of a targeted development to make these components highly competitive, also through the use of alternative raw materials*

# C

haracterized by different levels of efficiency and noise, recirculation and drain pumps for dishwashers are available on the market in several typologies, both single-phase and three-phase. The latter, in particular, are mainly installed by manufacturers on high-end models, undoubtedly able to assure top performances, too, but precisely not so competitive to facilitate their wider diffusion. The reason resides in the fact that, by its own nature, a pump equipped with three-phase synchronous motor, needs the automation of an electronic control. From this point of view, manufacturers themselves, according to a scale economy, integrate into the general electronics of the machine also the one demanded by these devices.

In this context, the target pursued by Askoll, specialized in the design and manufacturing of various components for household appliances, was ideating and implementing these variable-speed pumps, in their



whole electromechanical part, according to market expectations in terms of performances, but at the lowest possible cost, trying facilitating their faster and more transversal diffusion.

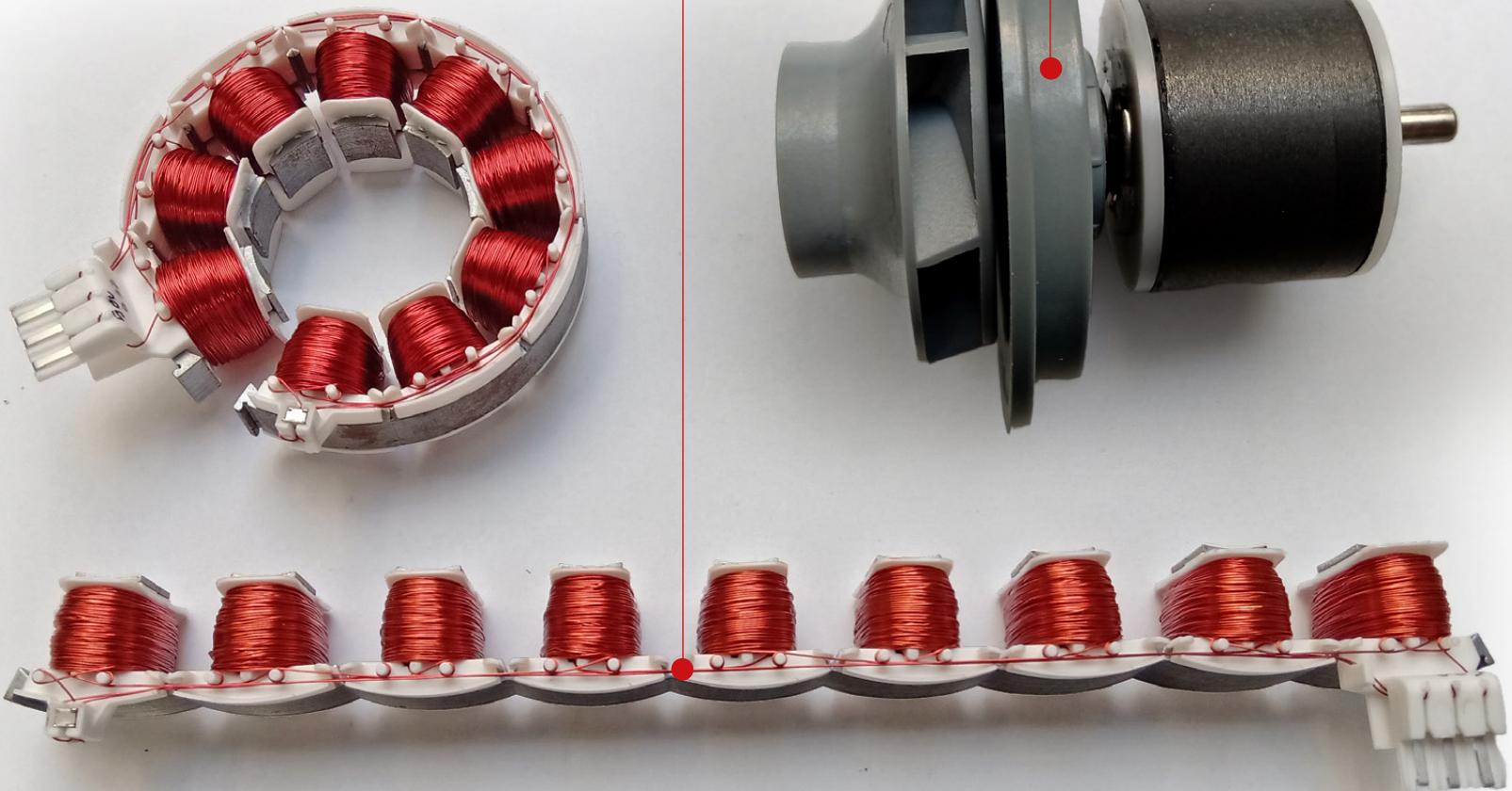
«The use of a three-phase motor – confirms Roberto Zambonin, Engineer Manager in Askoll – does not certainly represent a novelty for these applications. It has in fact been present on the market for a long time now, but it has always been reserved to a certain high-end product type. However, in recent years, the more and more widespread attention to the search for increasingly efficient and silent dishwashers has made this kind of application appealing and interesting».

Therefore, a more and more mature market has induced also Askoll to undertake this new challenge, in other words to develop recirculation and drain pumps for dishwashers with three-phase synchronous motor, obtained thanks to a design aimed at the production optimization and at the cost reduction.

Askoll can supply a three-phase motor for recirculating pump, i.e. complete washing, from mould, customized according to precise specification, which is conceived to be wound by a winding technology of Aluminium with open stator. In the picture, the detail of the stator wound with linear pack and pre-moulding

Detail of 6-pole three-phase rotor with sintered magnet for 36 mm of diameter, for recirculation pump

**After developing the first prototypes and the first samples, today Askoll can supply customers with a complete moulded three-phase motor for washing pump, customized upon precise specification**



«The motor efficiency –Zambonin states – is already very high in itself, considering the consolidated base technology. The most interesting and challenging part on which we have focused resides instead in the capability of designing and industrializing a high added-value, reliable and performing, but especially economically competitive, product».

## **Stop to Copper and to rare earths, green light for Aluminium**

Askoll approached for the first time this market segment about three years ago. After developing the first prototypes and the first samples, today it can supply customers with a complete moulded three-phase motor for washing pump, customized upon precise specification. This motor is conceived to be wound with an open-stator winding technology: a linear design that assures a highly efficacious optimized process, returning the highest density of electric power, in a low cycle time.

«The results achieved by simulations in terms of winding –Zambonin explains– have allowed using not Copper but Aluminium. In other words, since the early phases we have devised a quickly implemented motor, with such a slot space as to allow the use of a less expensive conductive material, under the same conditions».

We are speaking of a stator designed and implemented for a rotor in its turn made not of rare earths but a



The recirculation pump with three-phase synchronous motor that can be supplied by Askoll according to customers' precise specifications, can be configured with a power that can reach 40 W Hidr and it can be provided with integrated heater, too



Roberto  
Zambonin,  
Engineer  
Manager in  
Askoll

6-pole sintered magnet for 36 mm of diameter, to assure its optimal ratio (between magnet and winding). «Due to FEM simulations – Zambonin adds– we have succeeded in exploiting the raw material at best, Aluminium, suitably sizing the magnet, without running into particular constraints and achieving a maximum slot space for its housing».

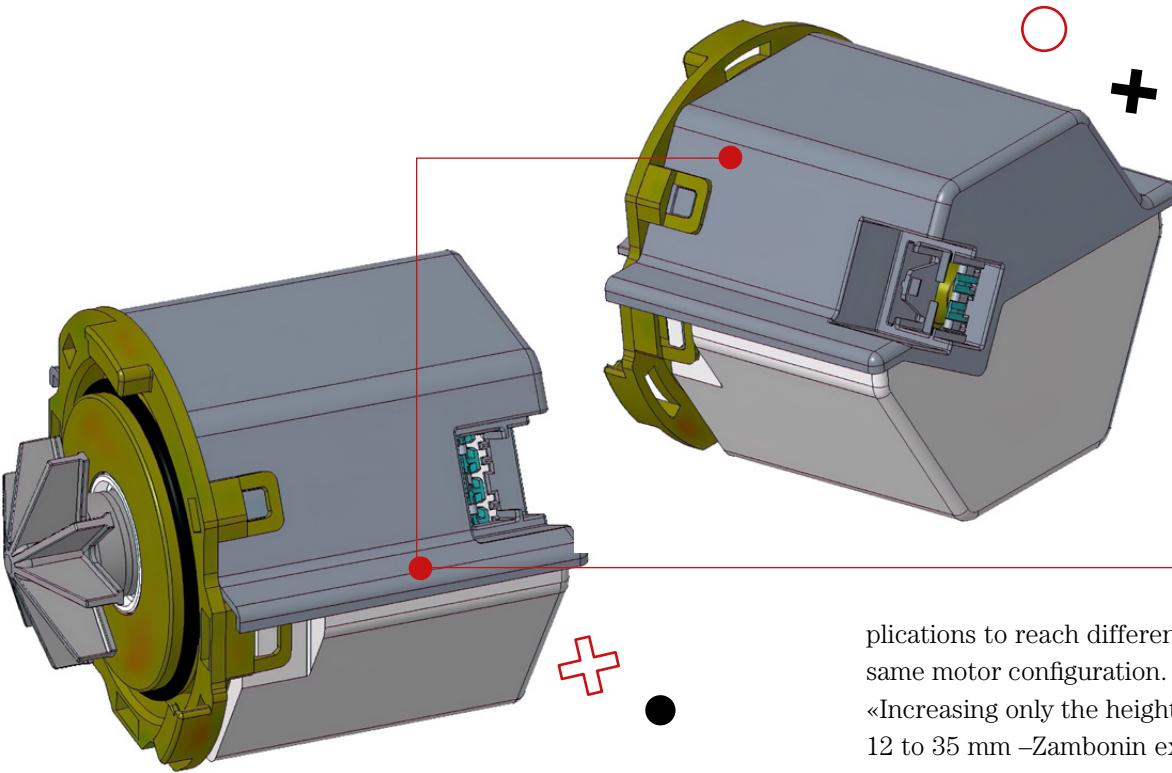
A winning mix that has allowed the company to limit motor sizes, at the same time satisfying the expected performances, using less expensive alternative materials, anyway not subjected to oxidation problems (for instance, special magnets).

«However, the development –Zambonin adds– did not concern only the above-mentioned aspects. New concepts of electric connection were in fact applied to decrease the number of connectors. Fruit of this development is a particular connection system that we have patented and that has allowed, in view of cost reduction, optimizing the concerned process phase».

The recirculation pump with three-phase synchronous motor that can be supplied by Askoll according to customers' precise specifications can be config-

## **THE COMPANY IN BRIEF**

Askoll is an Italian company that has always been specialized in the design and production of electric motors. It starts in fact its activity in 1978, due to the entrepreneurial farsightedness of its founder, Elio Marioni, who decides developing a revolutionary and winning intuition: the synchronous technology applied to electric motors. Such technology offers the opportunity of developing motors that can save up to 50% of energy compared to standard electric motors. Maintaining the same motor power, it allows manufacturing smaller motors and saving in materials such as copper and iron, sharing in the environment sustainability. Initially developed for the aquariology sector, afterwards the technology was extended also to other application ambiti, such as household appliances, for which today they implement various component typologies for washing machines, for dishwashers, for ovens and for dryers. Unceasing pioneer in innovative technologies, Askoll has made research and development activities the successful key to add value to its products and processes. Fruit of this approach are the over 850 registered patents and a strong propensity for often succeeding in anticipating market requirements and trends.



Askoll has devised and designed three-phase drain pumps in modular manner, so facilitating, on the same manufacturing platform, alternative correlated applications to reach different performances with the same motor configuration

ured with a power that can reach 40 W Hidr, therefore fully satisfying the market's requirements, and it can be also provided with integrated heater.

### Noiseless perfect drain

Besides recirculation pumps, the three-phase technology is arousing wider and wider positive feedbacks and then possible applications on drain pumps, too, instead of the more standard single-phase ones. «They are pumps –Zambonin specifies– that need motors with much lower powers, up to a maximum of 3 W Hidr, but they allow, due to the variable speed, achieving a perfect drain of the dishwasher water with very low noise».

In this case as well, the research and development activities carried out by Askoll have oriented some innovative aspects to succeed in obtaining a highly performing magnet, although geometrically compact, in conformity with standard market overall dimensions. «In other words –Zambonin states– as done with the three-phase motor for recirculation pumps, we have studied an optimized winding, able to assure the highest performances, using aluminium and a sintered 2-pole magnet for 21 mm of diameter, and 12-mm height».

The company has devised and designed this pump typology in modular manner, so facilitating, on the same production platform, alternative correlated ap-

plications to reach different performances with the same motor configuration.

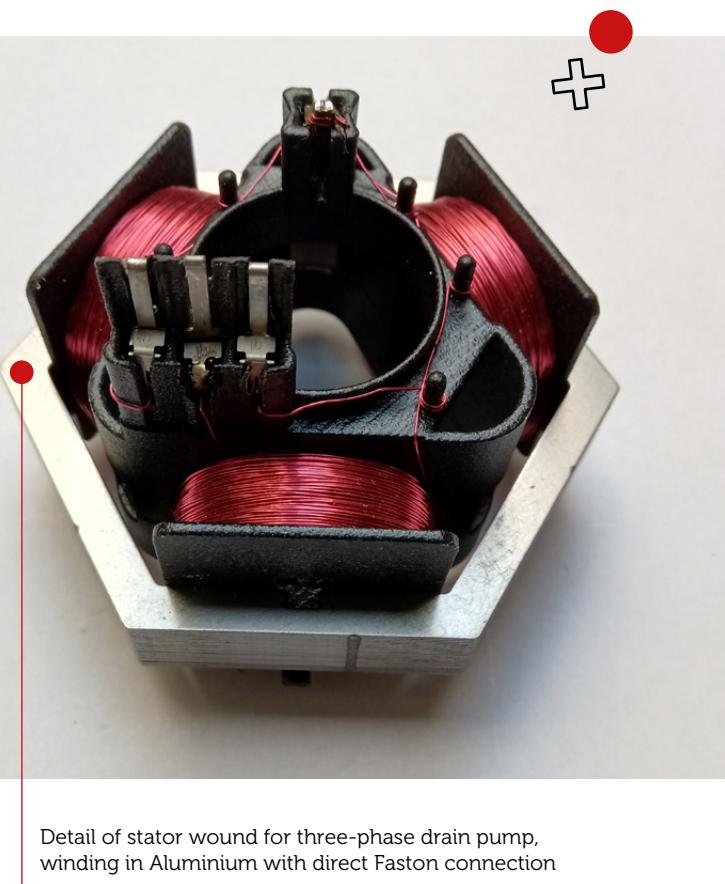
«Increasing only the height of the stator pack, from 12 to 35 mm –Zambonin explains– we can supply a ultra-silent variable-speed pump, with the overall dimensions of a drain pump, obviously still with three-phase motor and Aluminium windings, but with a maximum power of 16 W Hidr, therefore suitable for being used for instance as recirculation pump in the rising sector of mini-dishwashers».

Decisive to obtain the mentioned performances, especially concerning the stator pack, was for Askoll not only the gained competence and expertise but also the capability of interacting, since the design phase, with the manufacturers of winding machines used in its manufacturing sites.

«The three-phase motor for the drain pump –Zambonin affirms– can be implemented by developing a winding where wires directly start from contacts,

in other words on fastons. Fastons pre-configured, ready to be quickly connected with the dishwasher connector in assembling phase».

Peculiarity, the latter, that involves a further innovation, to full benefit of an objective simplification of the pump component.



Detail of stator wound for three-phase drain pump, winding in Aluminium with direct Faston connection

## Process optimization and reliability at the highest levels

«Until today –Zambonin explains – the small sizes of drain pumps have imposed the mounting of a PCB support precisely to connect the three coils and to create the connector contacting. Our solution eliminates this need, also optimizing the process, since it avoids the PCB welding on windings. The deriving advantage is not then only of economic character but it also implies more process reliability, due to the lower number of components at stake».

It is clear that the new recirculation pumps and the new drain pumps, both with three-phase asynchronous motor with variable speed, have been conceived by Askoll to guarantee a clear competitive edge to dishwasher manufacturers. Highly customized solutions able to provide high efficiency, utmost silence and excellent performances, without needing the use of critical raw materials such as rare earths, then also with low environmental impact.

## TECNOLOGIA TRIFASE AD ALTO VALORE AGGIUNTO

Caratterizzate da diversi livelli di efficienza e di rumorosità, le pompe di ricircolo e le pompe di scarico per lavastoviglie sono disponibili sul mercato in varie tipologie, sia monofase che trifase. Queste ultime, in particolare, sono principalmente installate dai costruttori su modelli top di gamma, senza dubbio in grado di assicurare prestazioni anch'esse al top ma, appunto, non ancora così competitive per agevolarne una più ampia diffusione. La ragione risiede nel fatto che, per sua stessa natura, una pompa provvista di motore sincrono trifase, richiede l'asservimento di un controllo elettronico. Da questo punto di vista gli stessi costruttori, in ottica di economia di scala, integrano nell'elettronica generale della macchina, anche quella richiesta da questi dispositivi.

In questo contesto l'obiettivo perseguito da Askoll, specializzata nella progettazione e costruzione di vari componenti per elettrodomestici, è stato quello di ideare e realizzare queste pompe a velocità variabile, in tutta la loro parte elettromeccanica, secondo le attese del mercato in termini di prestazioni, ma al minor costo possibile, cercando di agevolarne una più rapida e trasversale diffusione. «L'utilizzo di un motore trifase – conferma Roberto Zambonin, Engineer Manager in Askoll – non rappresenta certo una novità per queste applicazioni. È infatti presente sul mercato già da tempo, ma è stato sempre riservato a un certo tipo di prodotto di alta gamma. Negli ultimi anni, la sempre più diffusa attenzione alla ricerca di lavastoviglie sempre più efficienti e più silenziose, ha tuttavia reso questo tipo di applicazione appetibile e interessante».

Un mercato dunque sempre più maturo ha indotto anche Askoll a intraprendere questa nuova sfida, ovvero sviluppare pompe di ricircolo e pompe di scarico per lavastoviglie con motore sincrono trifase, ottenute grazie a una progettazione mirata all'ottimizzazione di produzione e alla riduzione dei costi. «L'efficienza del motore – sostiene Zambonin – è già di per sé molto elevata, vista la tecnologia di base consolidata. La parte più interessante e sfidante sulla quale ci siamo concentrati risiede invece nella capacità di riuscire a progettare e industrializzare un prodotto ad alto valore aggiunto, affidabile e performante ma, soprattutto economicamente competitivo».

### Stop al Rame e alle terre rare, via libera all'Alluminio

Askoll si è affacciata per la prima volta a questo segmento di mercato circa tre anni fa. Dopo aver sviluppato i primi prototipi e le prime campionature, è oggi in grado di fornire al cliente un motore trifase per pompa di lavaggio completo, da stampo, personalizzato su precisa specifica. Si tratta di un motore che nasce per essere avvolto con una tecnologia di avvolgimento a statore aperto: un progetto lineare che assicura un processo molto efficace e ottimizzato, restituendo la più elevata densità di potenza elettrica, in un basso tempo ciclo. «I risultati ottenuti dalle simulazioni in termini di avvolgimento – spiega Zambonin – hanno permesso di utilizzare non Rame

## L'AZIENDA IN PILLOLE

Askoll è un'azienda italiana da sempre specializzata nella progettazione e nella produzione di motori elettrici. Inizia infatti la propria attività nel 1978, grazie alla lungimiranza imprenditoriale del suo fondatore, Elio Marioni, che decide di sviluppare un'intuizione rivoluzionaria e vincente: la tecnologia sincrona applicata ai motori elettrici. Tale tecnologia offre l'opportunità di sviluppare motori che possono risparmiare oltre il 50% di energia rispetto ai motori elettrici tradizionali. Mantenendo la stessa potenza del motore essa permette di produrre motori più piccoli e di risparmiare nei materiali come il rame e ferro, contribuendo alla sostenibilità dell'ambiente. Inizialmente sviluppata per il settore acquariologia, la tecnologia è stata successivamente estesa anche ad altri ambiti applicativi, tra cui quello degli elettrodomestici, per il quale oggi vengono realizzate diverse tipologie di componenti per lavabiancheria, per lavastoviglie per forni e per asciugatrici. Da sempre pioniera nelle tecnologie innovative, Askoll ha fatto delle attività di ricerca e sviluppo la chiave di successo per aggiungere valore ai propri prodotti e processi. Frutto di questo approccio sono gli oltre 850 brevetti depositati e una spiccata propensione nel riuscire spesso ad anticipare esigenze e tendenze del mercato.

ma Alluminio. In altre parole, abbiamo pensato sin da subito un motore rapido da realizzare, con uno spazio cava tale da consentire l'uso di un materiale conduttivo meno costoso, a parità di condizioni».

Stiamo parlando di uno statore progettato e realizzato in funzione di un rotore realizzato a sua volta, non in terre rare, ma un magnete sinterizzato a 6 poli per 36 mm di diametro, al fine di garantirne un rapporto ottimale (tra magnete e avvolgimento). «Grazie a simulazioni

FEM – continua Zambonin – siamo riusciti a sfruttare al meglio la materia prima, l'Alluminio. dimensionando opportunamente il magnete, senza incorrere in particolari vincoli e ottenere uno spazio cava massimo per il suo alloggiamento».

Un mix vincente che ha permesso all'azienda di contenere le dimensioni del motore, soddisfacendo al tempo stesso le prestazioni attese, utilizzando materiali alternativi meno costosi, peraltro non soggetti a problemi di ossidazione (per es. magneti speciali). «Lo sviluppo – aggiunge Zambonin – non si è tuttavia limitato agli aspetti sopra citati. Sono stati infatti applicati anche nuovi concetti di connessione elettrica per ridurre il numero di connettori.

Frutto di questo sviluppo è un particolare sistema di connessione che abbiamo brevettato grazie al quale è stato possibile, in ottica di riduzione costi, ottimizzare la fase di processo interessata».

La pompa di ricircolo con motore sincrono trifase che può essere fornita da Askoll secondo precisa specifica del cliente, è configurabile con una potenza che può raggiungere i 40 W Hidr, comprendendo quindi totalmente le esigenze del mercato, e può essere dotata anche di riscaldatore integrato.

### Scarico perfetto senza rumori

Oltre che per le pompe di ricircolo, la tecnologia trifase sta ormai trovando consensi sempre più ampi e dunque possibile applicazione anche sulle pompe di scarico, al posto delle più classiche monofase.

«Si tratta di pompe – puntualizza Zambonin – che richiedono motori con potenze decisamente inferiori, fino a un massimo di 3 W Hidr, ma che permettono, grazie alla velocità variabile, di ottenere uno scarico perfetto

dell'acqua della lavastoviglie con una minima rumorosità». Anche in questo caso, le attività di ricerca e sviluppo messe in atto da Askoll hanno orientato alcuni aspetti innovativi nel riuscire a ottenere un magnete altamente performante, seppur geometricamente compatto, nel rispetto degli ingombri standard di mercato.

«In altre parole – sostiene Zambonin – come fatto con il motore trifase per le pompe di ricircolo, è stato studiato un avvolgimento ottimizzato tale da assicurare le massime prestazioni, utilizzando l'Alluminio e un magnete sinterizzato da 2 poli per 21 mm di diametro, e un'altezza di 12 mm».

L'azienda ha pensato e progettato questa tipologia di pompe in modo modulare, agevolando così, sulla stessa piattaforma di produzione, applicazioni correlate alternative per raggiungere prestazioni diverse con la stessa configurazione di motore.

«Aumentando solo l'altezza del pacco statorico, da 12 a 35 mm – spiega Zambonin – riusciamo a fornire una pompa ultra silenziosa e a velocità variabile, con gli ingombri di una pompa di scarico, ovviamente sempre con motore trifase ed avvolgimenti in Alluminio, ma con una potenza massima di 16 W Hidr, tale quindi da poter essere per esempio utilizzata come pompa di ricircolo nell'emergente settore delle mini-lavastoviglie».

Decisiva per ottenere le citate prestazioni, soprattutto per quanto riguarda il pacco statorico, è stata per Askoll non solo la competenza e l'esperienza acquisita, ma anche la capacità di interagire sin dalla fase progettuale coi costruttori delle bobinatrici utilizzate nelle proprie sedi produttive.

«Il motore trifase per la pompa di scarico – afferma Zambonin – è realizzabile sviluppando un avvolgimento secondo cui i fili partono direttamente dai contatti, ovvero sui fastom. Fastom preconfigurati, pronti per essere rapidamente collegati con il connettore della lavastoviglie in fase di assemblaggio».

Peculiarità, quest'ultima, che porta con sé un'ulteriore innovazione, a tutto beneficio di una semplificazione oggettiva del componente pompa.

### Ottimizzazione di processo e affidabilità ai massimi livelli

«Fino ad oggi – spiega Zambonin – le ridotte dimensioni delle pompe di scarico hanno imposto il montaggio di un supporto PCB proprio per connettere le tre bobine e creare la contattazione

del connettore. La nostra soluzione elimina questa necessità, ottimizzando anche il processo, in quanto si evita la saldatura del PCB sugli avvolgimenti. Il vantaggio che ne deriva non è così solo di carattere economico, ma anche di maggiore affidabilità di processo, visto il minor numero di componenti in gioco».

Appare chiaro come le nuove pompe di ricircolo e le nuove pompe di scarico, entrambe con motore asincrono trifase a velocità variabile, siano state pensate da Askoll per garantire un chiaro vantaggio competitivo ai costruttori di lavastoviglie. Soluzioni altamente personalizzate in grado di fornire alta efficienza, massima silenziosità ed elevate prestazioni, senza richiedere l'impiego di materie prime critiche come le terre rare, dunque anche a basso impatto ambientale.