

Automation for kiln loading/unloading

Automazione smart per il carico/scarico forno

Sacmi (Imola, Italy)

Technological advances in the sanitaryware industry have led to the introduction of new and highly automated solutions for most production stages, including casting and glazing.

However, some activities continue to be performed entirely manually, which makes it difficult to standardise product quality and creates occupational health and safety issues for operators who have to work in unhealthy environments in contact with harmful substances.

The aim of the new **RobotLoad technology** developed at Sacmi's R&D centre in Imola is to automate **kiln car loading and unloading**, an operation that until now has been performed entirely manually.

Because this operation involves handling heavy workpieces at high temperatures, it poses a significant health and safety risk for operators and inevitably leads to high staff turnover rates. And as with all manual operations, kiln car loading and unloading can create finished piece quality issues due to the frequent damage caused by manual handling.

RobotLoad introduces the concept of **smart automation** to the kiln car loading and unloading process based on innovative technologies and tools.

Firstly, a dedicated vision system is used to identify the models and positions of the sanitaryware pieces in order to optimise the robot's missions (considering for example the differences between wall-hung and freestanding WCs). The subsequent handling stage is carried out using an innovative tool equipped with a suction plate installed on the robot's wrist.

The highly versatile suction plate tool is capable of handling all the various models and sizes of sanitaryware, such as wall-hung WCs, bidets, washbasins, etc. The universality of the tool avoids the need to continuously re-equip the robot when switching from one model of sanitaryware to another, ensuring an extremely high production capacity.

In addition to this high level of flexibility, the suction plate tool also safeguards the quality of the pieces during handling. Constant control of the applied vacuum, the various vacuum application zones available on the tool, a highly advanced mechanical compensation system and the spongy contact surface with the sanitaryware pieces are all aspects that ensure that the pieces are picked up and deposited with delicate and precise movements, even during the highly critical stage of kiln car loading.

While kiln car loading and unloading was the main reason

L'evoluzione tecnologica dell'industria del sanitario ha portato all'introduzione di automazione e nuove soluzioni nella maggior parte delle fasi produttive, dal colaggio dei pezzi alle operazioni di smaltatura e molto altro.

Ancora oggi, tuttavia, rimangono delle attività che vengono svolte completamente a mano dagli operatori, con i conseguenti problemi legati alla standardizzazione della qualità dei pezzi e alle condizioni di lavoro del personale, spesso costretto ad operare in ambienti insalubri a contatto con sostanze nocive per la salute.

La nuova **tecnologia RobotLoad**, sviluppata nei Laboratori Sacmi a Imola, risponde all'obiettivo strategico di introdurre innovazioni tecnologiche anche in quelle fasi di lavoro condotte esclusivamente a mano, come le attività di **carico e scarico dei sanitari su carri forno**.

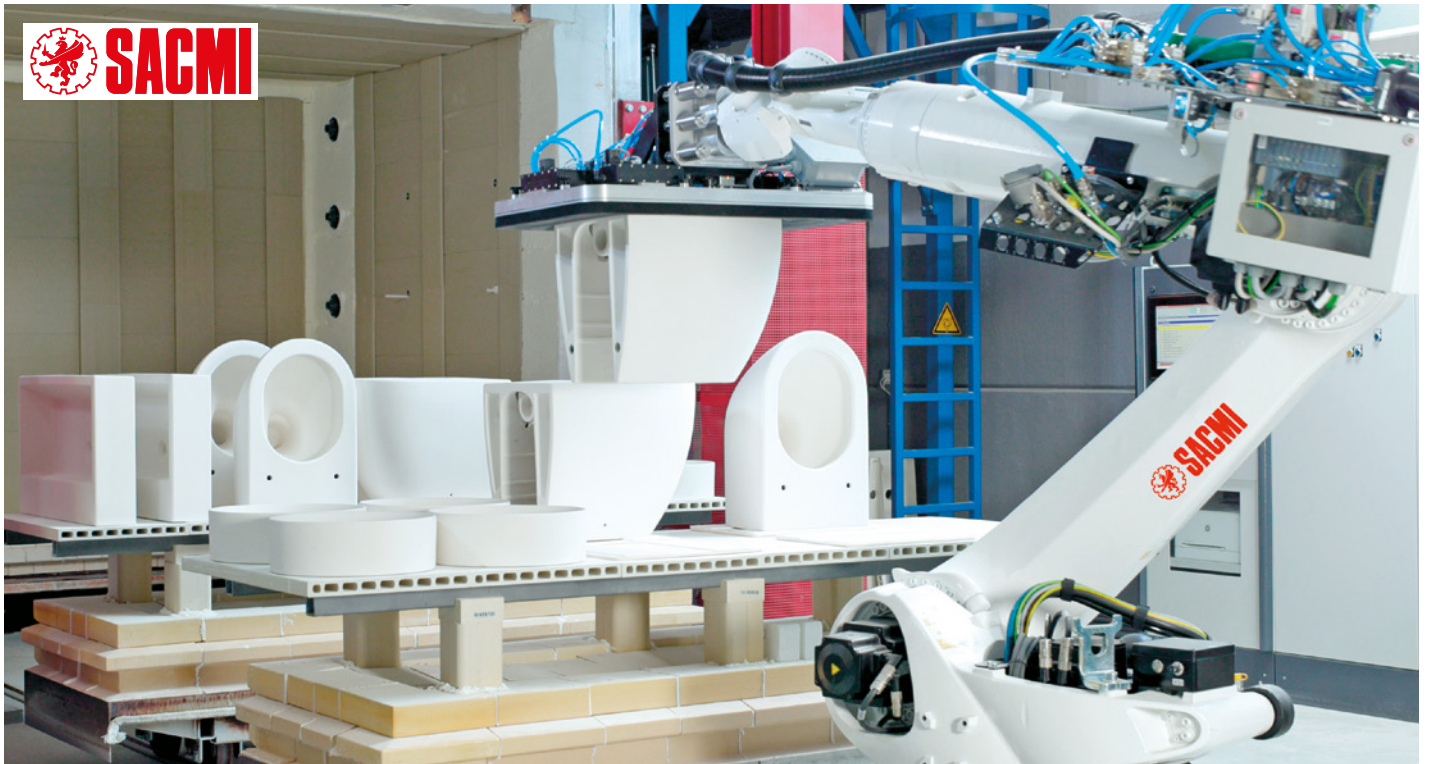
Attualmente questa operazione viene svolta da operatori che movimentano pezzi di peso importante e ad alte temperature, con rischi per la salute e conseguenza di alto turnover per l'azienda. Come tutte le operazioni manuali, inoltre, anche quella di carico e scarico dei carri forno comporta problemi con la qualità finale dei pezzi a causa di frequenti danneggiamenti dovuti alla movimentazione.

RobotLoad introduce **un'automazione smart** di tutte le operazioni di carico e scarico dei carri forno, impiegando tecno-

logie e utensili di nuova concezione. Innanzitutto, utilizzando appositi sistemi di visione, RobotLoad è in grado di riconoscere le posizioni e i modelli dei sanitari da movimentare, in modo da poter svolgere le missioni robot più appropriate (basti pensare alle differenze tra vasi sospesi e vasi a pavimento). Successivamente ha luogo l'operazione vera e propria di movimentazione del pezzo; questa è effettuata mediante l'utilizzo di un utensile innovativo installato sul polso del robot che sfrutta un piano aspirante.

L'utensile con piano aspirante è studiato per essere versatile e adatto alla movimentazione di diversi modelli e dimensioni di sanitario: vasi sospesi, vasi a terra, bidet, lavabi ecc. In questo modo si è quindi ottenuto un utensile universale che evita la necessità di un continuo cambio dell'attrezzaggio del robot da pezzo a pezzo, garantendo una capacità produttiva estremamente elevata.

Oltre alla versatilità di utilizzo, l'utensile con piano aspirante è stato accuratamente sviluppato per salvaguardare la qualità dei pezzi movimentati: il costante controllo del vuoto applicato al pezzo, le differenti aree di applicazioni del vuoto disponibili a bordo utensile, un meccanismo di compensazione meccanica estremamente evoluto, e la superficie spugnosa di contatto con il pezzo garantiscono operazioni di prelievo e deposito dei sanitari delicate e precise, anche per la fase di carico carro (che generalmente è la fase più critica).



for developing RobotLoad, Sacmi's engineers have gone a step further and considered the numerous complementary activities that are currently performed manually. One example is the preparation of the ceramic plates and expanded polystyrene sheets used to support the sanitaryware during firing and are necessary to avoid damage due to shrinkage. RobotLoad is also able to control and automate these stages of the loading/unloading process as it is equipped with a special dual tool for the smart control of supports, with one side of the tool equipped with a suction cup system for handling the ceramic plates and the other with special grippers for picking up and depositing the polystyrene sheets. Along with the mechanical components and tools, RobotLoad also features advanced software and electronics such as the **Smart Positioning Software** and the **Smart Vision System**.

Smart Positioning Software is used to ensure optimal positioning of the sanitaryware pieces on the kiln car, an operation that currently depends entirely on the experience and manual skill of the operator. By processing information about the pieces arriving from the production line, the software optimises their position on the kiln cars completely automatically and autonomously.

Smart Vision System is an advanced solution that scans the sanitaryware pieces loaded on the kiln car and identifies the various models and their positions in order to adapt the robot's movements and picking missions according to the different situations.

Finally, it is worth bearing in mind that each facility has its own specific characteristics in terms of production mix, the type of kilns and kiln cars used (shuttle kilns, tunnel kilns, roller kilns, etc.) and the space available for the installation of loading/unloading cells. Here too, RobotLoad has the advantage of **versatility**, enabling it to be installed in a variety of situations and to adapt to any requirement. X

La movimentazione dei sanitari è certamente il motivo principale per cui RobotLoad è stata sviluppata, ma i progettisti Sacmi non si sono fermati a questo aspetto. Sono infatti numerose le attività accessorie al carico e scarico dei carri forno che, allo stato attuale, vengono condotte dagli addetti. Si pensi alla preparazione delle piastre ceramiche e ai fogli di polistirene espanso, entrambi utilizzati come supporto alla cottura dei pezzi in forno e necessari ad evitare danneggiamenti dovuti anche al ritiro in cottura.

RobotLoad è in grado di gestire ed automatizzare anche queste fasi del processo di carico/scarico, essendo dotato di un apposito utensile "doppio" per una gestione smart degli elementi di supporto: un lato dell'utensile è destinato alla movimentazione delle piastre ceramiche tramite un sistema di ventose, l'altro lato è attrezzato con apposite pinze per il prelievo e deposito dei fogli di polistirene.

Oltre alle componenti meccaniche e utensili, RobotLoad porta con sé anni di sviluppo di software ed elettronica, tra tutte lo **Smart Positioning Software** e lo **Smart Vision System**.

Smart Positioning Software opera su un aspetto interamente delegato all'esperienza e alle capacità manuali dell'operatore, ovvero l'ottimizzazione del posizionamento dei sanitari a bordo del carro forno: gestendo le informazioni sui pezzi in arrivo dalla linea produttiva, ne ottimizza la disposizione sui carri in modo del tutto automatico ed autonomo.

Smart Vision System, invece, è un avanzato sistema di visione che permette di effettuare scansioni complete dei pezzi a bordo carro individuando conseguentemente le posizioni dei sanitari e il loro modello, così da adattare in modo flessibile i movimenti del robot e le missioni di prelievo alle diverse situazioni.

Infine, si sa, ogni stabilimento presenta peculiarità proprie, sia per mix produttivi, che per tipologia di forni e carri forno utilizzati (forni intermittenti, forni a tunnel, forni a rulli...) e per gli spazi disponibili all'installazione delle celle di carico/scarico. In questo contesto, un valore aggiunto non secondario di RobotLoad è la **versatilità** di una soluzione progettata per poter essere installata in molteplici situazioni e per adattarsi a qualsiasi esigenza. X