


Digital assistant shines with paint and coatings expertise


Colori cool con il primo assistente digitale di laboratorio per coating

Gaetano Blanda, Oliver Kröhl - EVONIK

 At home, in the car, and while shopping, voice-controlled digital assistants have become a part of daily life. In the future, they will also make lab work easier. The first such assistant to specifically help scientists in the coatings industry is named Coatino®.

Bearing names such as Siri and Alexa, virtual assistants are now a part of the family in one out of five American homes. Boasting endless patience, they accept any voice command they are given and, if everything works right, will then play the desired music, provide a weather forecast or update the user's calendar. Voice-controlled digital assistants promise to provide us help in our daily lives. They are rapidly spreading. Whereas they were found in only one percent of US households in 2016, this figure had risen to 20 percent just two years later. They are also used in no less than 13 percent of German households. If everything goes according to Dr. Gaetano Blanda's wishes, this will only be the beginning. Blanda wants to turn voice-controlled digital assistants from simple helpers for daily life into chemistry experts and use them in a place where a comprehensive amount of specialized knowledge is needed and a technical language is spoken: the laboratory. As the Head of the Coating Additives Business Line at Evonik, Dr. Blanda knows about the great demands that the new lab assistants have to fulfill with regard to scientific expertise and language skills. His team specializes in formulations for the coatings industry and the associated additives. In order to exactly meet the customers' wishes with respect to color, gloss, and durability, the experts have to create complex mixtures in the lab which they supplement with the right additives. Thousands of combinations are possible — far more, in fact, than the human brain can handle.

The experts spend correspondingly much time searching through

 A casa, in auto o mentre si fa la spesa, gli assistenti vocali sono diventati parte della vita quotidiana. Nel prossimo futuro faciliteranno inoltre il lavoro nei laboratori. Coatino® è il primo assistente vocale che fornisce un dedicato supporto ai ricercatori nel settore coatings.

Al giorno d'oggi, con nomi quali Siri o Alexa, gli assistenti vocali sono a tutti gli effetti membri della famiglia in una casa americana su cinque. Con grande pazienza accettano qualsiasi tipo di comando vocale e, se tutto funziona come previsto, riproducono la musica desiderata, forniscono le previsioni del tempo o aggiornano il calendario dell'utente. Gli assistenti vocali sono strumenti pensati per semplificare la vita quotidiana di ognuno di noi e si stanno diffondendo molto rapidamente.

Mentre nel 2016 trovavano spazio solo nell'1% delle famiglie statunitensi, due anni dopo la percentuale era già salita al 20%. In Germania sono entrati persino nel 13% delle case. Se tutto procede secondo le previsioni del Dr. Gaetano Blanda, questo è solo l'inizio. Il Dr. Blanda desidera trasformare gli assistenti vocali da semplici assistenti per la vita quotidiana in esperti di chimica e utilizzarli in un luogo in cui è necessaria una vasta gamma di conoscenze specialistiche e che prevede l'uso di un linguaggio tecnico: il laboratorio.

Come responsabile della Business Line Coating Additives di Evonik, il Dr. Blanda è consapevole delle elevate esigenze che i nuovi assistenti di laboratorio devono soddisfare in termini di competenze scientifiche e linguistiche. Il suo team è specializzato in formulazioni ed additivi per il settore coating. Per poter soddisfare le esigenze dei clienti in termini di colore, brillantezza e durabilità, gli esperti di laboratorio devono creare miscele complesse da formulare con i giusti additivi. Sono possibili migliaia di combinazioni, molto più di quanto il cervello



notes and data sheets on their desks. So a digital assistant will now help users research and adjust ingredients directly in the laboratory. The assistant's name is Coatino®. The idea was born during a strategy meeting at Coating Additives. "We talked about new ways in which business could develop", says Dr. Oliver Kröhl, Head of the Strategic Business Area Development at Coating Additives and the project's manager. "Innovations are no longer just limited to finished products or

Fig. 1 A racetrack for paints: With its fully automated paint formulation testing system, Evonik is reducing the time it takes to find the optimum formulation. Over 100 samples can be tested on the system within 24 hours




Fig. 1 Il circuito di prova per le vernici (HTE): con il suo sistema completamente automatizzato di test di composizione della vernice, Evonik riduce progressivamente il tempo necessario per trovare la formulazione ottimale. Oltre 100 campioni possono essere testati sul sistema nell'arco di 24 ore



umano possa considerare. Ne consegue che i tecnici di laboratorio sprecano molto del loro prezioso tempo nel consultare schede tecniche ed indicazioni. Da oggi in poi però, gli assistenti vocali aiuteranno gli utenti a ricercare ed indicare i dosaggi dei componenti direttamente in laboratorio. Questo assistente si chiama Coatino®. L'idea è nata durante un meeting strategico all'interno del dipartimento Coating Additives. "Abbiamo parlato degli scenari futuri della nostra attività", racconta il Dr. Oliver Kröhl, coordinatore del progetto e responsabile dello Strategic Business Area Development all'interno della BL Coating Additives. "Le innovazioni non si limitano più solo ai prodotti o ai processi finiti, ma riguardano la capacità di proporre soluzioni sotto forma di nuovi servizi e modelli di business". I ricercatori si sono concentrati sulle sfide quotidiane riguardanti la composizione di rivestimenti e vernici e hanno presto deciso che avrebbero potuto utilizzare un assistente vocale per le formulazioni. Il team si è dimostrato subito entusiasta dell'idea, ma è questo ciò di cui i tecnici di laboratorio hanno effettivamente bisogno?

DAL BARATTOLO AL PROTOTIPO

Per verificarlo, i ricercatori hanno semplicemente deciso di iniziare la sperimentazione. Dopo aver verniciato con i colori sociali un barattolo vuoto lo hanno poi portato in laboratorio, dove è stata filmata una discussione tra un collega tecnico e il barattolo. Nel video, il tecnico di laboratorio ha chiesto il miglior suggerimento al barattolo per un additivo antischiuma per una vernice per legno all'acqua. Il barattolo ha dato la sua risposta, ha fornito al tecnico una selezione di prodotti e ha ordinato un campione. "A quel tempo, alle domande rispondeva un collega che si trovava dietro un muro", rivela il Dr. Kröhl. "Era una

 processes. Instead, you need to demonstrate your ability to come up with solutions in the form of new services and business models". The researchers focused on everyday challenges for the formulation of coatings and paints and soon decided that they could use a voice-controlled digital formulation assistant. The team was thrilled by the idea. But is this what the experts in the lab actually need?

FROM CAN TO PROTOTYPE

To find this out, the scientists decided to simply start working. They coated an empty can of paint in the company's colors. They then put it into the laboratory, where they filmed a discussion between a colleague and the can. In the video, the user asked the can about a suitable waterborne anti-foaming agent for a wood coating. The can gave its reply, provided the lab employee with a selection of products, and ordered a sample.


"Back then, the questions were answered by a colleague who stood behind a wall", says Kröhl. "Although this was rather ad hoc, we wanted to tangibly test our idea with customers and quickly get feedback". The video was shared with a number of customers and the team also conducted structured interviews. The idea engendered a great amount of interest.

This approval encouraged the developers to move into uncharted territory. "We're experts for paints and coatings, but not for voice-controlled assistants", says Kröhl. "That's why we knew that the project might not work. However, we and our customers thought it had such great potential that we were willing to take the risk". Their aim was to develop a prototype assistant in time for the European Coating Show, the world's most important trade fair for the paint and coatings industry.

This was no easy task, because conventional voice-recognition systems were unable to handle the specialist vocabulary. "The usual assistants simply can't understand our language", says Kröhl. They quickly reach their limits when you ask them about dispersion, rheology or silicone resins, for example, and they can, at best, only supply general information.

A TEST COURSE FOR COATINGS

The high-throughput experimentation unit for the testing of coating recipes at the Coating Additives Business Line provides

 soluzione un po' improvvisata, ma volevamo testare la nostra idea in modo concreto con i clienti e ottenere rapidamente un feedback". Il video è stato condiviso con un determinato numero di clienti e sono state poi condotte interviste strutturate. L'idea ha suscitato grande interesse. Questa sorta di approvazione ha incoraggiato gli sviluppatori ad addentrarsi

in un territorio inesplorato. "Siamo esperti di vernici e rivestimenti, ma non di assistenti vocali", afferma il Dr. Kröhl. "Ecco perché avevamo messo in conto anche un eventuale fallimento del progetto. Tuttavia, sia noi che i nostri clienti vedevamo un potenziale così grande che eravamo disposti ad assumerci il rischio". L'obiettivo era quello di sviluppare un prototipo di assistente in tempo per l'European Coating Show, la fiera più importante al mondo nel settore delle vernici e dei rivestimenti. Non si trattava di un compito facile, perché i sistemi di riconoscimento vocale

convenzionali non erano ancora in grado di gestire un vocabolario specialistico. "Gli assistenti tradizionali non riescono a capire il nostro linguaggio", afferma il Dr. Kröhl. Ad esempio mostrano tutti i loro limiti quando si fanno domande su argomenti come dispersione, reologia o resine silicatiche e possono, nella migliore delle ipotesi, fornire solo generiche informazioni.


IMPIANTO AUTOMATIZZATO PER VALUTARE COATING

L'unità di sperimentazione ad alto rendimento dedicato alla valutazione delle formulazioni presso il dipartimento Coating Additives fornisce un'importante banca dati per l'assistente vocale dedicato al settore coatings. Questa unità, che si trova nella sede Evonik di Essen in Goldschmidtstrasse, dosa le materie prime, prepara le formulazioni e caratterizza le vernici applicate. Tutto questo processo viene eseguito in modo completamente automatico secondo un programma definito con precisione che può essere riprodotto in qualsiasi momento. Come risultato, l'unità può eseguire la composizione di una media di 120 campioni in

Fig. 2 Digital lab assistant: Thanks to modern methods from the fields of big-data science and machine learning, Coatino® always recommends the most suitable additive from a wide range of options, allowing scientists to work in a more targeted way and succeed more quickly



Fig. 2 Assistente di laboratorio digitale: grazie ai moderni metodi offerti dalla scienza dei big data e dall'apprendimento automatico, Coatino® raccomanda sempre l'additivo più adatto tra le più svariate opzioni, consentendo ai ricercatori di lavorare in modo più mirato e di raggiungere un risultato efficace più rapidamente.


 an important pool of data for the coating industry's digital assistant. This unit, which is housed at Evonik's Goldschmidtstrasse location in Essen, doses raw materials, formulates them to create coatings, and characterizes the finished coatings. All of this runs fully automatically according to a precisely defined program that can be reproduced at any time. As a result, the unit can formulate an average of 120 samples in 24 hours. The results can be called up and reproduced at any time. If this data is linked with Coatino®, customers will receive daily updated data about individual coating formulations. Oliver Kröhl, Head Of The Coatino® Project: "They have to be able to do a lot more in order to formulate a coating". "If they don't know the components' properties and how they interact, they won't be any help in the laboratory".

PREVENTING FOAM, SCRATCHES, AND RUNS

Paints, lacquers, and other coatings basically consist of four components: solvents, binders, pigments, and additives. A solvent keeps a wall paint in a liquid state, for example. The solvent evaporates after the paint is applied, causing it to dry. Pigments give the paint the desired color. Binders are used to ensure the paint remains attached to the wall and is effective. This component is colorless and bonds the paint with the substrate. Additives make up the smallest percentage of a formulation. Although their share is less than five percent, they nevertheless play a key role. Additives eliminate foam when paint is applied. They also prevent the paint's pigments from agglutinating.

They make coatings thixotropic, i. e. they make them easy to apply, but prevent them from forming runs when they dry on vertical surfaces.

Other additives make coatings more scratch-resistant, for example. The various components influence each other's effects, depending on the mixture. The number of possible combinations is immense. Even if only ten curing agents, ten binders, ten pigments, and ten additives are considered during the development of a coating recipe, these numbers translate into 10,000 possible combinations. And this doesn't even take into account variations in the ratios of the components used. "Customers have very precise ideas about the capabilities that a product should have once it's finished," says

 24 ore. I risultati possono essere richiamati e riprodotti in qualsiasi momento. Se questi dati vengono collegati a Coatino®, i clienti riceveranno quotidianamente dati aggiornati sulle singole composizioni delle vernici. Oliver Kröhl, Responsabile del progetto Coatino®: "Devono fare molto di più per sviluppare la formulazione di una vernice". "Se non si conoscono le proprietà dei componenti e le loro interazioni, non saranno di nessun aiuto in laboratorio".

PREVENZIONE DELLA SCHIUMA, GRAFFI E COLATURE

Vernici, lacche e altri rivestimenti sono costituiti essenzialmente da quattro componenti: solventi, leganti, pigmenti e additivi. Ad esempio, i solventi servono a mantenere gli smalti allo stato liquido ed evaporano dopo l'applicazione della vernice, favorendone l'asciugatura. I pigmenti danno alla vernice il colore desiderato. I leganti sono utilizzati per garantire la perfetta adesione al substrato delle vernici. Questi componenti sono incolore e legano la vernice con il substrato. Gli additivi costituiscono la più piccola percentuale di una formulazione. Anche

se rappresentano meno del 5% del totale, svolgono comunque un ruolo di primo piano. Gli additivi eliminano la schiuma quando viene applicata la vernice. Inoltre impediscono l'agglomerazione dei pigmenti nella vernice. Rendono i rivestimenti tissotropici, quindi facili da applicare, ma impediscono che si formino colature mentre si asciugano su superfici verticali. Altri additivi possono rendere i rivestimenti più resistenti ai graffi. A seconda della composizione, i vari componenti influenzano gli effetti degli altri elementi. Il numero di combinazioni possibili è enorme. Anche se durante lo sviluppo di

una formula di una vernice vengono presi in considerazione solo dieci agenti indurenti, dieci leganti, dieci pigmenti e dieci additivi, questi numeri si traducono in 10.000 combinazioni possibili, senza tenere conto delle variazioni nei rapporti dei componenti utilizzati. "I clienti hanno idee molto precise sulle caratteristiche che deve avere il prodotto finito", afferma il Dr. Blanda. Al fine di sviluppare un assistente vocale funzionale per il settore dei rivestimenti, i ricercatori hanno dapprima iniziato a strutturare tutte le informazioni disponibili e a inserirle in

Fig. 3 A digitalization trailblazer: Coatino® is the first digital laboratory assistant which is being developed by Evonik especially for the coatings industry

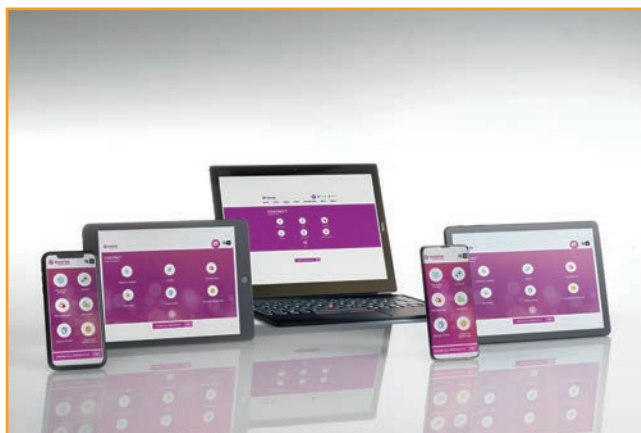


Fig. 3 Un pioniere della digitalizzazione: Coatino® è il primo assistente di laboratorio digitale sviluppato appositamente da Evonik per il settore dei rivestimenti



Blanda. In order to develop a functional voice-controlled assistant for the coatings industry, the researchers at first began to structure all of the available information and feed it into a huge database. In the next step, they made it possible to call up this information using a voice-control function.

TRAINING FOR GLOBAL APPLICATION

For example, if you ask the assistant, “Which additive is suited for printing ink?,” the system obviously has to be able to understand each word. Among other things, Coatino® had to learn that “additive” designates a certain category of coating components. In the next step, the assistant has to access its data, search through it, create suitable links, and assign the data to a possibly relevant result.

To do so, it first breaks down the sequence of sounds into their smallest components and conducts a data search on the basis of characteristic properties.

A special challenge for the assistant is that Coatino® has to



un enorme database. Nella fase successiva, hanno reso possibile il recupero di queste informazioni tramite una funzione di controllo vocale.

TRAINING PER UN'APPLICAZIONE GLOBALE

Ad esempio, se si chiede all'assistente "Quale additivo è adatto per l'inchiostro da stampa?", il sistema deve ovviamente essere in grado di capire ogni parola. Tra le altre cose, Coatino® ha dovuto così imparare che "additivo" designa una determinata categoria di componenti dei rivestimenti. Nella fase successiva, l'assistente deve accedere ai propri dati, effettuare ricerche tra di essi, creare collegamenti adeguati e assegnare i dati a un risultato eventualmente rilevante. A tale scopo, suddivide prima la sequenza dei suoni in componenti più piccoli e conduce poi una ricerca tra i dati sulla base delle proprietà caratteristiche. Come altra sfida particolare, Coatino® deve essere in grado di comprendere non solo i nomi tedeschi nel caso nominativo, ma anche negli altri casi. I ricercatori vogliono anche assicurarsi



be able to understand not only German nouns in the nominative case but also in other cases. The researchers also want to make sure that the speaker's dialect or accent won't hamper the result.

The ultimate aim is to enable Coatino® to understand customers' pronunciations worldwide. Added to these challenges are the speakers' different talking speeds and pitches as well as the specific context of a discussion. "The training process is very nerve-wracking", says Kröhl. "And after the trial run with our colleague in Shanghai was finally successful, it went wrong with our colleagues in Essen." For almost two years now, digital laboratory assistant has been jointly developed and trained by the business line and an external development company from Berlin. The assistant passed its first important development test when the prototype was demonstrated at the ECS. It has a lot of things it can say. When asked about suitable additives, it not only presents a list of products but also prioritizes them. "Coatino® can tell me which additive would be best suited for my formulation and my requirements. It can thus give me well-founded recommendations", says Blanda. Once a user has found the desired product, he can issue a voice command to tell Coatino® to order a sample, directly call up the pertinent technical data sheet by e-mail or have a conversation with an expert arranged. "For us, customer-oriented digital solutions enable people to talk with one another more efficiently about innovative solutions", says Kröhl.

NEW FORMULATIONS FROM THE DATABASE

The prototype was ready just in time for the start of the European Coating Show. "We immediately presented it to a select group of our customers", says Blanda. Instead of a can, the users imparted their wishes to a tablet via a microphone. "The feedback was even better than we'd hoped. We were able to gain some of the customers as first users who will test the assistant". They will pass on their experiences to Blanda and his team. "We wanted to get the customers involved at an early stage", says Blanda. "Such a project can only work if customers also think it benefits them". In 2020 the researchers plan to make it available for the entire coatings industry.

However, there is no end in sight for the system's further development. "When you use digital assistants, you continually come up with ideas for new features", says Kröhl. For example, the digital Lab could conceivably not only supply existing formulations but also suggest its own new mixtures. The scientists could directly test these mixtures in the lab and enhance them for their own use. "Our technology might one day really become an artificially intelligent entity," says Blanda. "But we still have a long, long way to go until then".



che inflessioni o l'accento di chi parla non ostacoli il risultato. L'obiettivo finale è quello di permettere a Coatino® di comprendere le pronunce dei clienti in tutto il mondo. A queste sfide si aggiungono le differenze nella velocità, nell'intonazione e nel contesto specifico in cui si trova chi parla. "Il processo di training mette i nervi a dura prova", afferma Kröhl. "Dopo l'esito positivo del test con il nostro collega di Shanghai, è andata male con i colleghi di Essen". Negli ultimi due anni, lo sviluppo e il training sulla tecnologia sono stati eseguiti congiuntamente dal dipartimento e da una società esterna di sviluppo di Berlino. L'assistente ha superato il primo importante test di sviluppo in occasione della presentazione del prototipo alla ECS.

Coatino® sa dire molte cose. Alla domanda sugli additivi adatti, non solo presenta un elenco di prodotti, ma li comunica anche in ordine di priorità. "Sa dirmi quale additivo è più adatto alla mia composizione e alle mie esigenze. Può quindi darmi delle raccomandazioni fondate", sostiene il Dr. Blanda. Una volta trovato il prodotto desiderato, l'utente può comunicare tramite comando vocale ed ordinare un campione, richiamare direttamente la relativa scheda tecnica via e-mail o avere la consulenza di un esperto. "Siamo convinti che le soluzioni digitali orientate al cliente consentano alle persone di discutere tra loro in modo più efficiente sulle soluzioni innovative", afferma Kröhl.

NUOVE COMPOSIZIONI DAL DATABASE

Il prototipo è stato messo a punto giusto in tempo per l'inizio dell'European Coating Show. "Lo abbiamo presentato subito a un gruppo selezionato di nostri clienti", spiega il dr. Blanda. Invece di un barattolo di vernice, gli utenti hanno potuto comunicare le proprie esigenze a un tablet tramite microfono. "Il feedback è stato persino migliore di quanto sperato. Siamo stati in grado di acquisire alcuni dei clienti come primi utenti che metteranno alla prova l'assistente". Trasmetteranno le loro esperienze al Dr. Blanda e al suo team. "Volevamo coinvolgere i clienti fin dall'inizio", rivela Blanda. "Un progetto del genere può funzionare solo se anche i clienti sono convinti che vada a loro vantaggio". Nel 2020 i ricercatori prevedono di rendere disponibile Coatino® per l'intero settore coating.

Ad ogni modo, lo sviluppo del sistema continuerà a pieno ritmo. "Quando si utilizzano gli assistenti digitali, si creano continuamente idee per nuove funzioni", afferma Kröhl. Ad esempio, Coatino® potrebbe non solo fornire le composizioni esistenti, ma anche suggerirne di proprie. I ricercatori potrebbero testare queste miscele suggerite direttamente in laboratorio e migliorarle per l'uso personale. "Questa tecnologia potrebbe un giorno diventare davvero un'entità artificialmente intelligente", sostiene il Dr. Blanda. "Ma abbiamo ancora molta strada da fare per raggiungere questo obiettivo".