



Istituto Fraunhofer
Garanzia di qualità
basata su sensori



Ricerca per una produzione più efficiente di celle per batterie

Il sensore di visione 2D Dualis di ifm tiene sotto controllo la produzione di elettrodi

L'elettromobilità è in rapida ascesa in tutto il mondo. Solo tra il 2020 e il 2023, la percentuale di veicoli elettrici immatricolati è passata da meno del 5% a uno stimato 18% e la tendenza è chiaramente in aumento. Tuttavia, affinché l'auspicata rivoluzione della mobilità si realizzi pienamente, è necessaria in particolare una cosa: una maggiore capacità di produzione di batterie ad alte prestazioni. E al più presto.

Come anello di congiunzione tra scienza, ricerca e industria, il Fraunhofer-Einrichtung Forschungsfertigung Batteriezelle FFB (Istituto di ricerca per la produzione di celle per batterie) intende contribuire ad accelerare lo sviluppo di nuovi formati di celle ad alte prestazioni.

L'obiettivo per l'Europa è stato fissato: l'UE intende svolgere un ruolo più importante nel mercato della produzione di celle per batterie in futuro e si è posta l'obiettivo di aumentare significativamente l'efficienza della produzione entro il 2030. Questo significa ridurre gli scarti al di sotto del 5%. Un approccio ambizioso, come spiega **Fabian Kux**, ricercatore associato per la garanzia di qualità presso il Fraunhofer: *"In tutto il mondo si registrano ancora alti tassi di scarto in tutta la catena del processo di produzione delle batterie"*.

Il tasso di scarto negli impianti ben regolati si aggira intorno al 10%; questa percentuale può essere ancora più alta durante la fase di carico elevato.

"Pertanto, il nostro obiettivo è accelerare la produzione di celle per batterie innovative e, soprattutto, efficienti", afferma Kux.

Garanzia di qualità con sensori di visione 2D

L'Istituto Fraunhofer attribuisce già un ruolo importante alla tecnologia di automazione.

"Una parte importante della nostra ricerca è capire come la qualità dei prodotti e l'efficienza delle singole fasi del processo possano essere ulteriormente migliorate con l'aiuto di sensori".

Nell'ambito di un progetto congiunto con ifm, Kux e il suo team stanno testando, ad esempio, le possibili applicazioni del sensore di visione 2D Dualis.

Il sensore Dualis rileva i contorni e le superfici e confronta lo stato attuale con i valori nominali. In questo modo è possibile rilevare in modo affidabile anche le più piccole differenze in dettaglio, come la mancanza di clip di fissaggio o filettature non fresate.





All'inizio del processo di produzione, il sensore di visione Dualis (O2D5) controlla l'applicazione dello slurry. Presso l'istituto Fraunhofer è in fase di sperimentazione anche un monitoraggio da entrambi i lati.

Inoltre, è possibile analizzare le dimensioni delle superfici, come in questo caso specifico quelle dello slurry, una pasta composta da materiali attivi, additivi conduttivi, solventi e leganti, nell'applicazione specifica. Il sensore di visione riconosce in modo affidabile un'applicazione non corretta e trasmette un messaggio di errore. Il processo può quindi essere riadattato per evitare ulteriori scarti e mantenere un'elevata qualità del prodotto durante la produzione.

L'integrazione del sensore di visione è estremamente semplice. Le procedure guidate di parametrizzazione incluse nel software gratuito ifm Vision Assistant possono essere utilizzate per parametrizzare il sensore di visione 2D nella maggior parte delle applicazioni tramite funzione Teach e pochi click del mouse.

Tre applicazioni per il Dualis

"Consultandoci con lo specialista dell'automazione ifm, abbiamo identificato tre applicazioni per le quali il Dualis può essere utilizzato", afferma Kux. "Nella prima applicazione vengono esaminati eventuali difetti nello slurry dell'elettrodo appena applicato sulla superficie della lamina di substrato. Le aree contaminate o omesse hanno un impatto negativo sulla sicurezza e sulle prestazioni della cella e devono quindi essere identificate come scarti di produzione", spiega Kux. "Allo stesso tempo vengono controllate anche le dimensioni del rivestimento. Con l'applicazione continua, si rileva la larghezza della pellicola; in un processo di applicazione intermittente, si misura anche la lunghezza".

Avvolgimento sempre preciso

Se si rivestono entrambi i lati di una pellicola, si utilizza un secondo Dualis per ispezionare il lato inferiore.

"In questo caso, è necessario assicurarsi che lo slurry sia applicato in modo uniforme su entrambi i lati per garantire la qualità richiesta".



Le aree omesse nell'applicazione dello slurry causano scarti di produzione e devono essere identificate. Il sensore di visione Dualis di ifm segnala questo errore e contribuisce così a ridurre al minimo gli scarti di produzione.

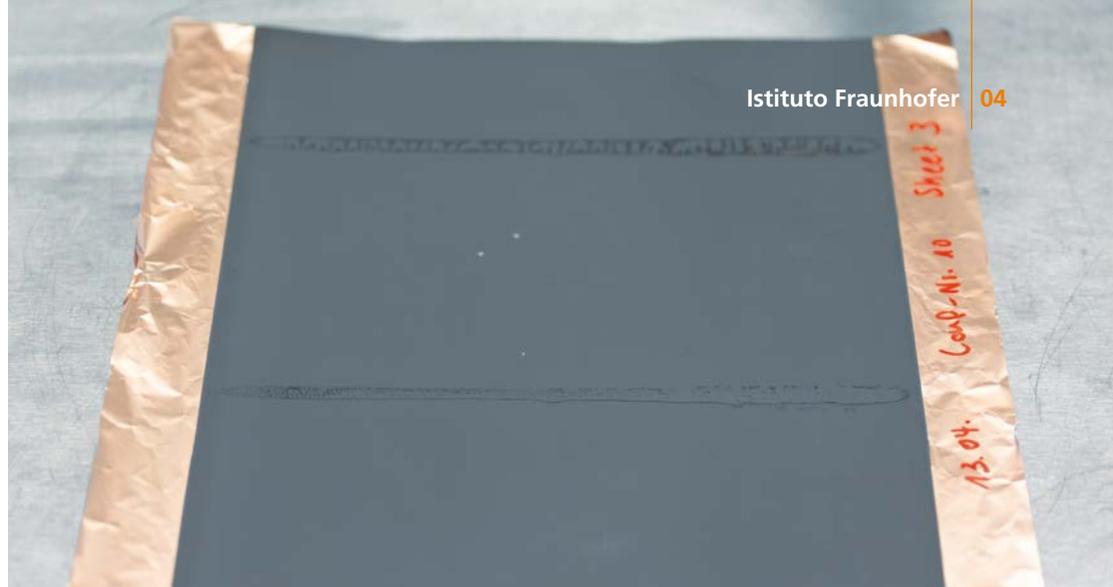
Nella terza possibile applicazione, il Dualis rileva il bordo della pellicola e del rivestimento.

“Lo slurry viene applicato bagnato sulla pellicola e poi viene sottoposto a un processo di essiccazione. Infine, la lamina di elettrodi, rivestita e asciutta, deve essere avvolta. Altrimenti, la pellicola e il rivestimento potrebbero essere danneggiati dal carico irregolare”.

Dal gemello digitale al passaporto della batteria

Tuttavia, i dati del sensore di visione possono essere utilizzati non solo per la riduzione in fase iniziale degli scarti di produzione e per il controllo della qualità. Dal 2026, il passaporto delle batterie sarà obbligatorio per tutte le batterie di nuova produzione. Questo conterrà informazioni non solo sulla supply chain e sulle materie prime nuove o riciclate utilizzate, ma anche sulle prestazioni e sullo stato di salute della batteria.

“Tutti i dati rilevati dai sensori durante l'intero processo di produzione possono essere trasferiti al gemello digitale. Questo può quindi essere utilizzato per creare facilmente il passaporto della batteria”.



Il Dualis riconosce in modo affidabile anche le irregolarità o le sacche nello slurry applicato, garantendo così qualità e alta produttività.

Un buon esempio di collaborazione di successo

L'Istituto Fraunhofer è ancora in fase costitutiva. In futuro, la sede di Münster (Germania) avrà la capacità di produrre volumi elevati su larga scala a livello industriale.

“Questo ci consentirà di produrre celle per batterie ad alto rendimento per testare nuove tecnologie in progetti di ricerca in condizioni reali insieme a partner dell'industria. La collaborazione con ifm è quindi un buon esempio di come possiamo testare, ottimizzare e portare su larga scala le tecnologie di produzione delle celle per batterie di domani insieme ai nostri partner.”

Conclusioni

In collaborazione con l'Istituto Fraunhofer, ifm può testare il sensore di visione 2D Dualis in condizioni reali. Le conoscenze acquisite saranno utili a tutti in futuro: al Fraunhofer, a ifm, ai produttori di celle per batterie e all'elettromobilità nel suo complesso.

” Consultandoci con lo specialista dell'automazione ifm, abbiamo identificato tre applicazioni per le quali il Dualis può essere utilizzato.