

## Quando la qualità è il fattore decisivo

### Le telecamere IPF controllano senza problemi l'etichettatura degli imballaggi

Knauf, azienda leader nella produzione di materiali e sistemi per l'edilizia, ha recentemente iniziato a utilizzare l'elaborazione delle immagini di IPF in diversi stabilimenti per verificare la qualità dell'etichettatura degli imballaggi senza soluzione di continuità, con risultati sempre positivi.

Uno di questi stabilimenti si trova a Lauterhofen, a circa 50 chilometri a est di Norimberga.

"Produciamo diverse migliaia di tonnellate di intonaco di calce-cemento ogni mese. E ogni singolo sacco di prodotto finito viene etichettato sulle due linee di produzione per l'intonaco di fondo e di finitura", spiega Josef Geitner, direttore operativo dello stabilimento di Lauterhofen. L'etichettatura avviene sui rispettivi nastri trasportatori delle due linee di produzione con una stampante che applica l'etichetta sull'imballaggio utilizzando testine a getto d'inchiostro. Si tratta di circa 1.500 sacchetti all'ora per linea di produzione.



I sensori a telecamera (un dispositivo in primo piano) controllano in media 1.500 sacchi all'ora su ogni linea di produzione. (Immagine: Knauf Gips KG, stabilimento di Lauterhofen)

**I guasti impediscono un processo sicuro**

Il passo successivo è verificare che l'etichettatura sia completa e, soprattutto, leggibile. "Non si tratta di verificare la correttezza delle informazioni, che viene controllata già prima della stampa, ma solo la qualità della stampa", sottolinea Thomas Schötz, maestro elettricista e responsabile della manutenzione a Lauterhofen. All'inizio, il controllo avveniva ancora con un'ispezione visiva da parte dei dipendenti, per cui i due nastri trasportatori dovevano essere fermati regolarmente a questo scopo. Circa tre anni fa, l'ispezione della qualità di stampa sulle confezioni è stata automatizzata con due sensori a telecamera. Uno dei motivi era l'obbligo di etichettatura con il cosiddetto codice UFI (Unique Form Identifier), in conformità con il regolamento UE sulla tracciabilità completa dei prodotti chimici, CLP (Classification, Labelling and Packaging). Tuttavia, i due dispositivi non sono stati in grado di soddisfare le aspettative, come riferisce Thomas Schötz: "Le telecamere hanno smesso di funzionare più volte al giorno. Poiché non è stato possibile riprodurre la causa, abbiamo dovuto riavviare i dispositivi più spesso, il che è stato piuttosto fastidioso e snervante. Non è stato quindi possibile garantire un flusso di processo sicuro con un'ispezione costantemente affidabile della qualità di stampa a lungo termine."



L'etichettatura a tre righe sulla confezione comprende il codice UFI, la sigla dello stabilimento di Lauterhofen (LA), la data e l'ora di produzione. (Immagine: Knauf Gips KG, stabilimento di Lauterhofen)

**Molta flessibilità con soluzioni variabili**

Poiché IPF era già in contatto all'epoca, è stato consultato lo specialista di applicazioni dell'azienda, Christian Büttner. Alla fine ha consigliato una telecamera industriale della serie **OC53**. Si tratta di sensori di telecamere variabili in vari design, da dispositivi compatti con obiettivo, sensore di immagine e illuminazione a soluzioni altamente flessibili con attacco per obiettivo C e controller flash integrato per il controllo dell'illuminazione. Le telecamere sono completate da un software di parametrizzazione gratuito e ad alte prestazioni, che offre un'ampia gamma di funzioni di ispezione graduate, in modo che i dispositivi possano essere utilizzati in una varietà di applicazioni con compiti molto diversi.



La serie OC53 è costituita da sensori per fotocamere variabili in vari design, da dispositivi compatti (a sinistra) a soluzioni altamente flessibili con attacco per obiettivo C-mount e controller flash integrato. (Immagine: ipf electronic)

### Dall'alta precisione alla facilità d'uso

Naturalmente, il direttore dello stabilimento e il responsabile della manutenzione di Knauf avevano aspettative molto specifiche sulla nuova soluzione, basate su esperienze precedenti. Josef Geitner spiega: "I dispositivi dovevano consentire una registrazione affidabile e priva di errori della stampa sull'imballaggio con un'elevata precisione di lettura. Inoltre, le soluzioni dovevano integrarsi perfettamente nelle due linee di produzione degli intonaci di base e di finitura e comunicare senza problemi con le unità di controllo dei sistemi. Volevamo anche un funzionamento semplice, in modo da poter effettuare autonomamente le impostazioni e le ottimizzazioni. Inoltre, bisognava tenere conto delle condizioni operative difficili, ovvero un ambiente relativamente polveroso con temperature relativamente alte in estate e basse nei mesi invernali".

### Fotocamera compatta e luce industriale

In una prima fase, nell'autunno del 2024 è stato installato un sistema di prova sulla linea di produzione dell'intonaco di finitura, più precisamente una telecamera compatta del tipo **OC539E24** con obiettivo integrato e una robusta luce industriale a LED del tipo **EM51** industriale a LED di IPF, per escludere fin dall'inizio condizioni di scarsa illuminazione o luci estranee durante la valutazione della qualità di stampa. La telecamera, installata direttamente dietro la stampante e collegata al PLC, viene attivata da una barriera luminosa che rileva le singole confezioni non appena si trovano nel campo di rilevamento dell'obiettivo della telecamera.



Una fotocamera compatta del marchio **OC53** direttamente dietro la stampante controlla senza soluzione di continuità la qualità dell'etichettatura sulle confezioni con i prodotti finiti. (Immagini: ipf electronic)

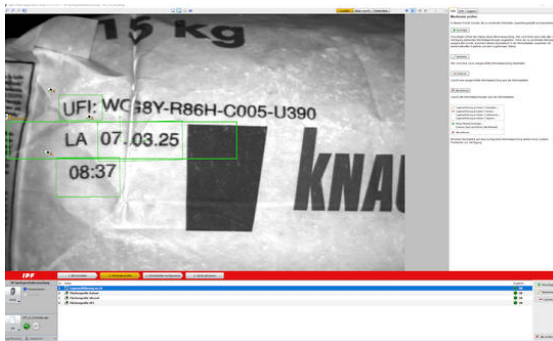


Una seconda fotocamera, anch'essa con una luce industriale del modello **EM51** di IPF, si trova sulla linea di produzione del gesso di base.

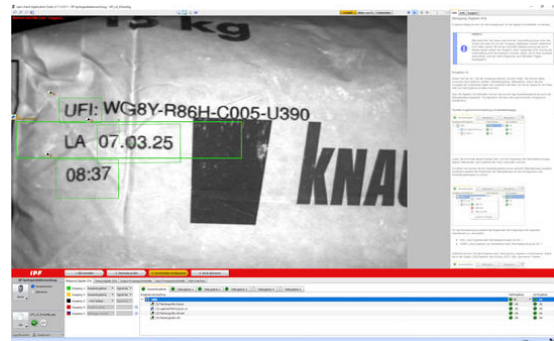
**Valutazione basata su una caratteristica di ispezione**

Per l'ispezione vera e propria, è necessario controllare fondamentalmente una sola caratteristica, ovvero la qualità dell'impronta. La posizione dell'impronta a tre righe nell'immagine della telecamera varia a seconda del processo di produzione. Per essere indipendenti, si utilizza la funzione software "position tracking". Grazie a questa funzione, il software della telecamera traccia automaticamente le tre aree di ispezione rilevanti per garantire che l'impronta in questione venga catturata completamente durante l'ispezione. Questo ha il vantaggio decisivo di poter selezionare solo le aree di ispezione veramente importanti di un oggetto, il che significa che altre influenze potenzialmente dannose sulla superficie dell'oggetto vengono specificamente ignorate durante l'ispezione.

La qualità della stampa viene quindi monitorata mediante il controllo della funzione "dimensione dell'area", la cui "sensibilità" è impostata sui valori di grigio delle impronte. Infine, il valore di riferimento per il numero di pixel che devono essere presenti sulle aree di prova precedentemente definite affinché la stampa sia valutata completa e leggibile viene definito nella funzione area tramite teach-in.



La funzione di "tracciamento dello strato" assicura che la parte rilevante dell'impronta venga registrata completamente durante l'ispezione. (Foto: Knauf Gips KG, stabilimento di Lauterhofen)



La qualità della stampa viene monitorata tramite il controllo della funzione "dimensione dell'area", la cui "sensibilità" è impostata sui valori di grigio delle impronte. In questo modo si verifica se è presente il numero di pixel precedentemente definito, in modo da valutare la completezza e la leggibilità della stampa.

**Test automatizzati senza soluzione di continuità**

Poiché i test con confezioni diverse sulla linea del top coat hanno avuto un grande successo, all'inizio del 2025 sono state installate due telecamere, una al posto del sistema di test e un'altra sulla linea di produzione del base coat.

"Se le impronte di almeno tre confezioni consecutive su una delle due linee di produzione vengono valutate come NOK, il nastro trasportatore si ferma tramite un segnale PLC con un'ulteriore allarme acustico. L'operatore del sistema può quindi controllare nuovamente i sacchetti in questione e decidere, ad esempio, se la stampa è ancora leggibile o se la stampante ha troppo poco inchiostro o le testine di stampa devono essere pulite", spiega Josef Geitner.

A scopo di documentazione, le immagini dei sacchi classificati come difettosi vengono archiviate nella memoria interna della fotocamera e le immagini più vecchie vengono cancellate dopo più di 38 immagini. "Le immagini vengono poi utilizzate per verificare nuovamente la leggibilità delle impronte, in modo da poter regolare, se necessario, i parametri del software della telecamera se riteniamo che la qualità di stampa sia ancora accettabile. Il software è così facile da usare che anche i nostri supervisori dei turni possono apportare piccole modifiche senza problemi", afferma Thomas Schötz.

Nel frattempo, sono stati ordinati 12 sistemi di telecamere da installare in altri stabilimenti Knauf. In uno di questi stabilimenti, si voleva non solo valutare la qualità della stampa sui sacchi, ma anche controllare l'etichettatura stessa utilizzando la funzione OCR dei sensori della telecamera. "Una telecamera è stata installata in uno stabilimento dove le ispezioni vengono effettuate a velocità di processo ancora più elevate. Anche in questo caso sono estremamente soddisfatti dell'affidabilità del sistema", conclude Josef Geitner.