

La Fabbrica Digitale e Sostenibile:

**Visione artificiale e controllo di processo
per l'industria ceramica**



Marco Sichi (BMR) - Marco Capponi (Italvision)





THE EASY FACTORY

Cos'è la visione industriale?

È l'insieme di tecnologie basate su telecamere, sensori e algoritmi che consentono di acquisire, analizzare e interpretare immagini in tempo reale per il controllo dei processi produttivi.

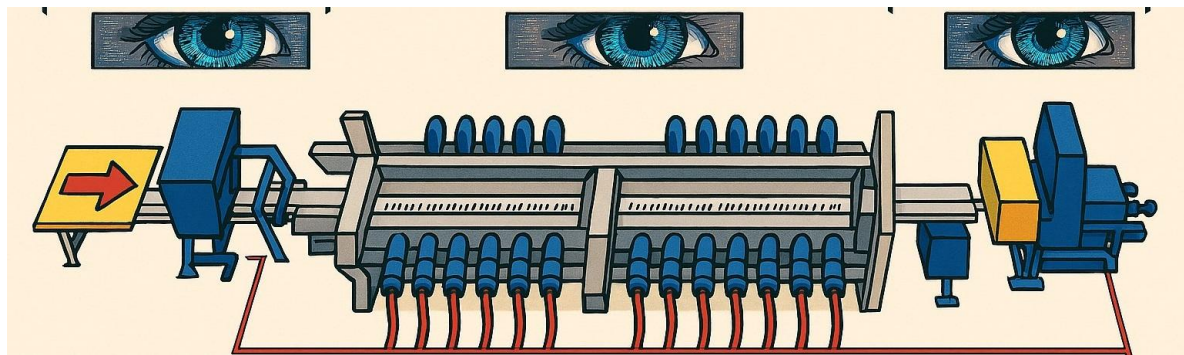
Perché è importante nella ceramica?

Efficienza: riduzione scarti, ottimizzazione tempi e costi.

Controllo qualità: rilevamento difetti superficiali, variazioni cromatiche, microfratture.

Automazione: integrazione con le linee di produzione per ridurre errori umani.

Tracciabilità: monitoraggio continuo dei lotti e dei parametri di processo.



Squadra Vision Dry – Il primo passo verso la visione industriale





Squadra Vision - Il primo passo verso la visione industriale

Cos'è?

Una linea di taglio e Squadatura Totalmente a Secco che prevede nella diversi fasi di processo sistemi di **visione avanzati** integrati nei reparti , progettati per garantire precisione e qualità nel processo ceramico.

Benefici

Riduzione scarti e rilavorazioni.

Maggiore uniformità del prodotto finito.

Tracciabilità dei dati.

Ottimizzazione dei tempi e dei costi.

Caratteristiche principali

Misurazione in tempo reale di dimensioni e planarità delle piastrelle.

Telecamere e sensori ad alta risoluzione per rilevare difetti e scostamenti.

Algoritmi di analisi automatica per correzioni immediate.

Integrazione con la linea di produzione per feedback continuo.





SQUADRADRY

V I S I O N [EYE]

— LIGHT —





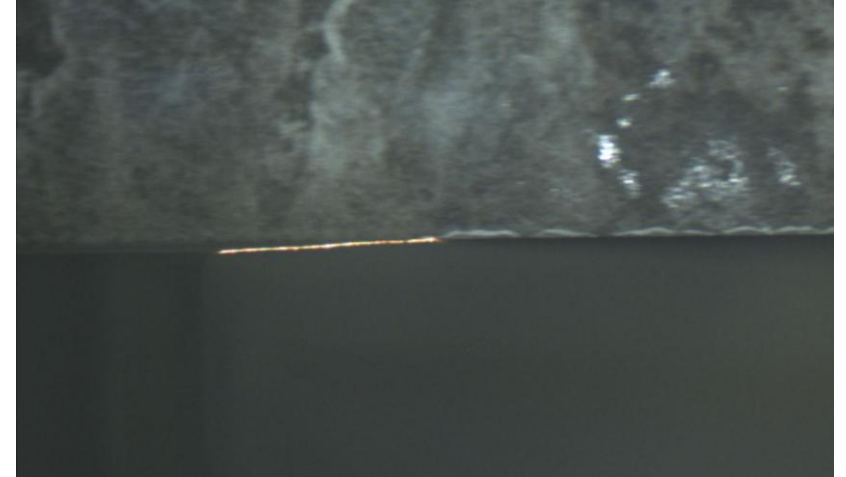
STATO DELL'ARTE

Nella macchina **MANUALE** sono installati mandrini portautensili con regolazione della posizione in manuale tramite nonio graduato.

L'operatore, agendo manualmente su ciascuno dei mandrini, va a regolare il piazzamento degli utensili in base alla quantità di materiale da asportare, creando il cosiddetto cono d'asportazione.

COME SI REGOLA LA MACCHINA?

- Si va ad avvicinare la mola in modo graduale al materiale e si valuta quanto asporta leggendo l'amperometro e valutando **VISIVAMENTE** il contatto mola/materiale



PERCHE' SERVE «VEDERE» LA MOLA?

- **Creare il cono con le corrette asportazioni.** Soprattutto nelle fasi iniziali di regolazione del cono è necessario verificare le corrette asportazioni in funzione del tipo di abrasivo montato. A regime la macchina viene tenuta sotto controllo con gli amperometri.
- **Verificare la taglienza dell'utensile** quando ci sono anomalie sull'assorbimento. Può succedere che l'amperometro segnali livelli anomali di assorbimento quando la mola perde taglienza. In questo caso è necessaria una verifica visiva.
- Individuazione della mola problematica in presenza di **materiale sbeccato**. Caso molto concreto di problemi sulla finitura del materiale. Quando succede è spesso problematico individuare la mola che rovina il materiale e spesso solamente con un controllo visivo.





SITUAZIONE POTENZIALMENTE CRITICA

Per poter avere l'informazione **visiva** sono stati inseriti dei vetri antisfondamento ai coperchi del vano mola che vanno mantenuti puliti. I coperchi non vanno mai aperti con macchina in funzionamento e i bulloni di chiusura devono essere propriamente serrati mediante chiave.



Tuttavia, complice l'eccesso di confidenza da parte di certi operatori, per visionare la mola potrebbe forse succedere che vengano rimossi i coperchi andando a forzare il blocco di protezione e quindi a esporsi a grave pericolo.





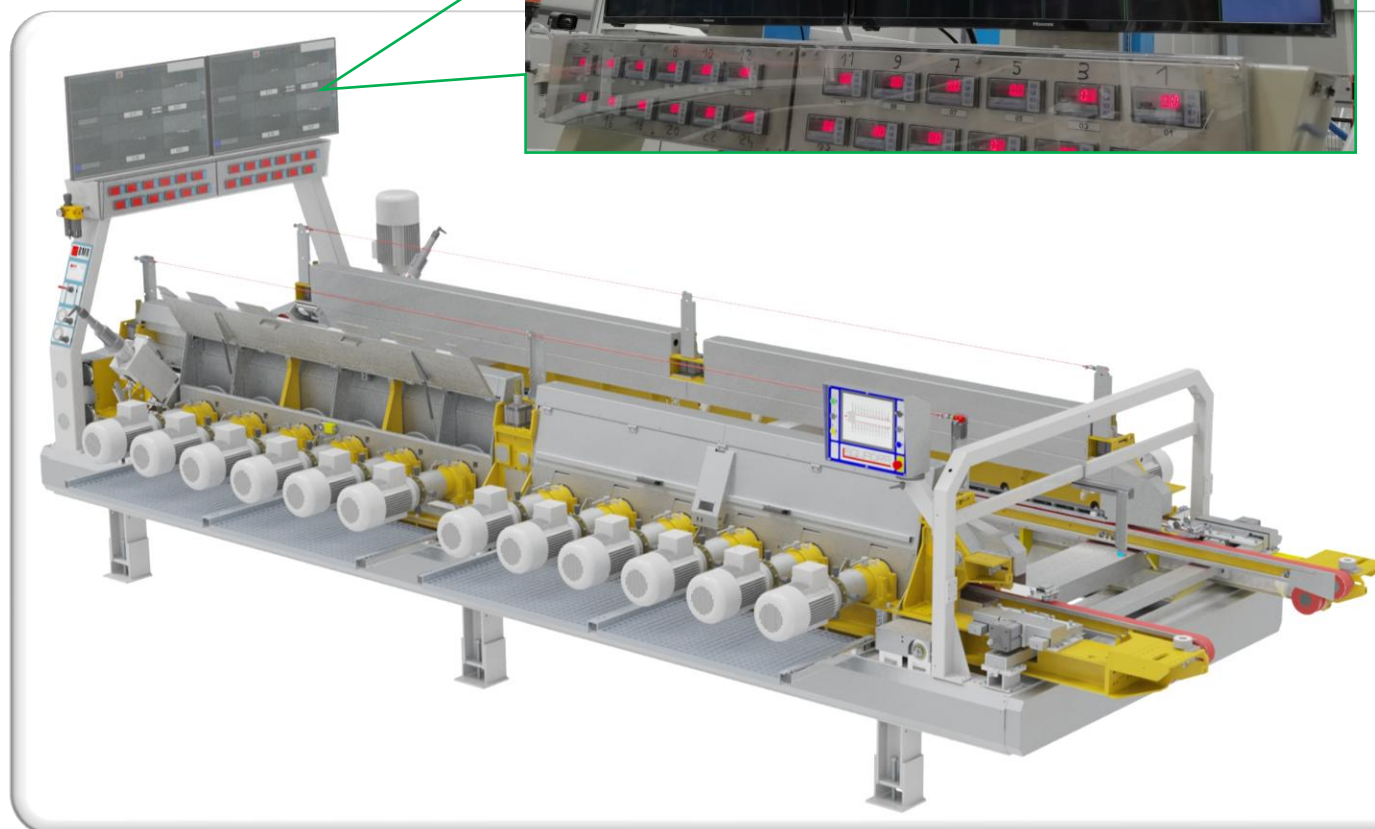
SQUADRADRY

VISION LIGHT

Sistema di visione composto da una telecamera di VISUALIZZAZIONE per ogni mola. Il sistema prevede l'installazione di apposita carteratura interbloccata e di monitor per la visualizzazione della posizione dell'utensile.

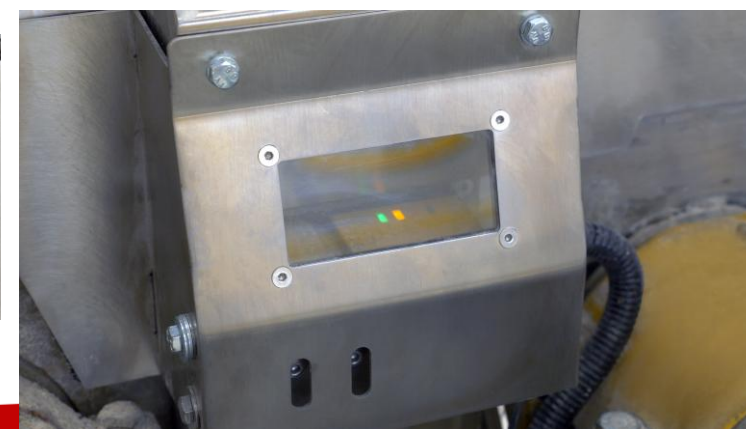
Vantaggi:

- Maggiore precisione nella regolazione
- Risparmio mola
- Produttività ottimizzata
- **Possibilità di visualizzare lo stato della lavorazione da remoto.**

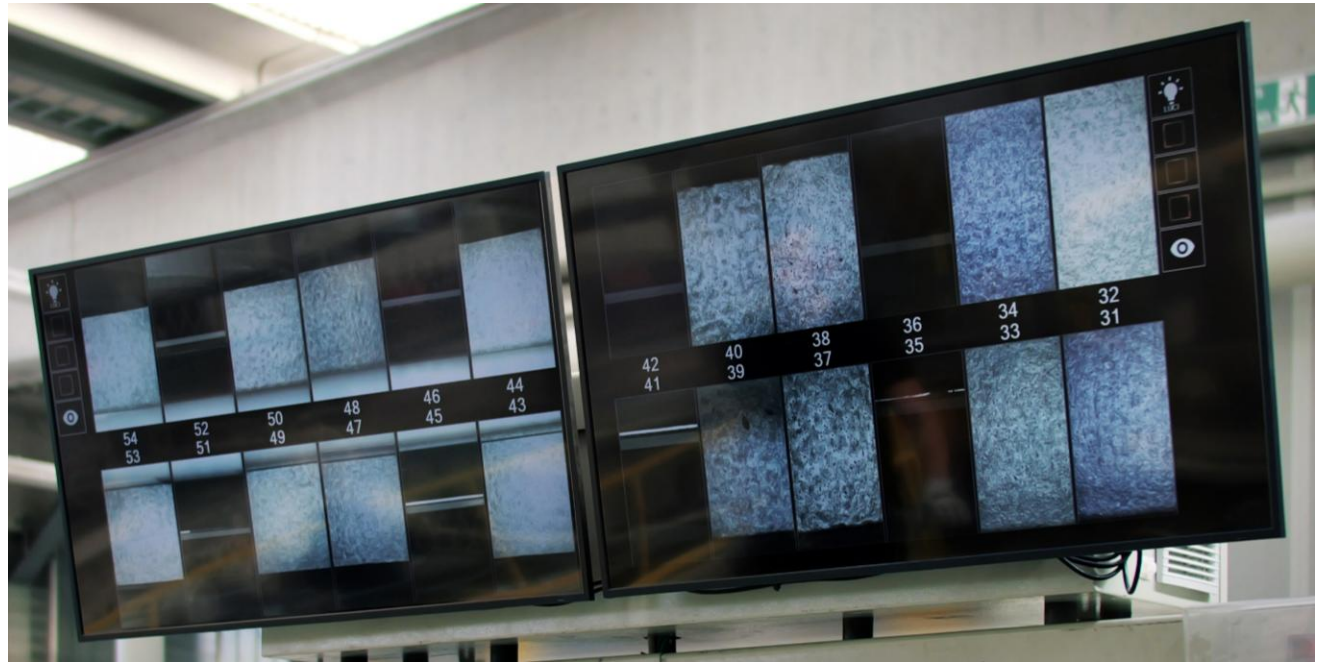


IL SISTEMA PREVEDE:

- **Carter di protezione**
- Blocchetti **Telecamere**, comprendenti illuminatori LED e sistema elettromagnetico di protezione telecamere.
- **Ampi Monitor** per visualizzazione immagini
- **Pulpito di comando**
- **Encoder** sul trasporto e fotocellula in ingresso per **tracking pezzi**









Squadra Vision Dry LIGHT



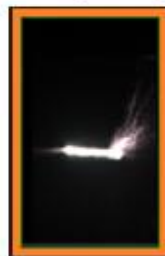
Con questa funzionalità l'operatore **INDIVIDUA**
RAPIDAMENTE
la mola che causa lo **SBECCATO**

Analisi della fiamma . Segnala anomalie tipo fiamma troppo intensa o poco visibile. Tipico è il caso della sfiammata. Tramite un tasto "apprendimento" il sistema memorizza l target di fiamma di riferimento e se vede derive nel tempo, colora una cornice arancio o rossa attorno all'immagine.

➤ Fiamma corretta (verde)



➤ Inizio deriva ma ancora accettabile (arancio)



➤ Allarme deriva (rosso)





VANTAGGI:



- **Soluzione ergonomica per l'operatore.** Che troverà del tutto sconveniente aprire i carter, se non nell'operazione di cambio mola.



- **Monitoraggio visivo costante delle mole** all'interno della macchina sui monitor durante le operazioni di regolazione della posizione



- **Risparmio di tempo.** L'operatore si concentra solamente a muovere il mandrino verificando immediatamente a monitor il risultato della regolazione.



- **Aumento della qualità.** Il Sistema permette **con la modalità SBECCATO** di fare un fermo immagine degli spigoli di ciascuna posizione. In tal modo si individua immediatamente la mola causa del problema.



- **Riduzione dei consumi.** Avendo il monitoraggio visivo costante delle mole è plausibile che si tenda a lavorare con macchine regolate in modo ottimale, il ché si riflette in un minor consumo degli utensili.



- **Possibilità di controllare il sistema da remoto.** Service e capo reparti hanno la possibilità di visualizzare lo stato della macchina e supportare l'operatore a distanza, fuori dalla cabina e da qualsiasi postazione remota.





Squadra Vision Dry – Il secondo passo verso la visione industriale





Squadra Vision Dry – Il secondo passo verso la visione industriale



Il Sistema di visione di permette la totale gestione del processo di squadratura

The main interface displays a grid of tool parameters for 24 different tools. Each tool's data includes its ID, diameter, and various grinding parameters. A central 'MODULE' section shows 'SWITCH MODULE' and '1'. A 'CAMERA' section on the left shows '0.0 A', 'E 39.76 mm', and '1.16 mm'. A 'grindet. type subtipo' section shows '15'. A 'grindstone' section shows 'Finished format: 600.0', 'Asportazione: 26.0', and 'Unprocessed format: 626.0'. A 'grindstone' section shows '0.4mm 0.6mm 0.8mm 1mm 1mm 1mm 1.8mm 1.8mm 1.8mm 1.8mm 1.2mm'. A 'grindstone' section shows '0.4mm 0.6mm 0.8mm 1mm 1mm 1mm 1.8mm 1.8mm 1.8mm 1.8mm 1.2mm'.

CONSUMO UTENSILI IN TEMPO REALE

CONTROLLO PERSONALIZZATO DEL CONO DI ASPORTAZIONE E DEL SINGOLO MANDRINO TRAMITE I DATI IN TEMPO REALE DI POSIZIONE E ASSORBIMENTO

The auto-alignment interface shows a camera view of a grinding wheel. The 'Bell' section shows 'Overhang 10.00mm' and 'Cone 11.57mm'. The 'Grindstone' section shows '0.99mm Difference'. The 'Grindstone' section shows 'Grindstone not stationary'.

AUTO ALLINEAMENTO





Squadra Vision Dry – Il secondo passo verso la visione industriale



RICONOSCIMENTO SBECCATE

Monitoraggio in tempo reale della fase di lavorazione con immagini a colori

Funzione SLOW MOTION per vedere fotogrammi rallentati e valutare come si comporta l'utensile nei punto di contatto **in ingresso, al centro ed in uscita**



Con questa funzionalità l'operatore
INDIVIDUA RAPIDAMENTE
l'utensile che causa il difetto





PRIMA



ORA



ORA



Tool Costs



Personnel Costs



First Choice Increase

CON **RIDUZIONI DI CONSUMO DI UTENSILI** A PARITÀ DI
CONDIZIONI PRODUTTIVE **TRA UN 30% E IL 40%.**
MIGLIORANDO IN MODO IMPORTANTE IL RAPPORTO MACCHINA E OPERATORE
CON L' AIUTO DI SISTEMI DI VISIONE

