

IL PROBLEMA DELLA PULIZIA

Un sistema di misura ottico è molto più sensibile allo sporco rispetto ad un sistema di misura a contatto:

1. Eventuali liquidi sulla superficie del pezzo fanno spessore
 - Misura a contatto
 - Il tastatore “sposta” il liquido
 - Misura ottica
 - Il sistema ottico NON tocca il pezzo
 - Il liquido “sporca” lo strumento
2. Eventuali liquidi sulla superficie possono generare riflessi di luce
 - Misura a contatto
 - Il tastatore NON è influenzato da riflessioni di luce
 - Misura ottica
 - Il sistema ottico si basa sulle interazioni tra luce e pezzo
 - Anche le variazioni di luce ambientale si possono considerare come un problema di pulizia
3. Polvere o “pelucchi” possono influenzare l’esito degli algoritmi di calcolo
 - Misura a contatto
 - Il tastatore “sposta” polvere o “pelucchi”
 - Misura ottica
 - Il sistema ottico NON tocca il pezzo

Le misure effettuate con macchine ottiche sono più sensibili allo sporco rispetto alle misure effettuate con macchine a contatto

La pulizia dei pezzi è fondamentale per ottenere misure attendibili con strumentazione ottica

I sistemi di pulizia dei pezzi permettono di ottenere un buon livello di pulizia dei pezzi, ma non sempre sono sufficienti

L'elaborazione delle immagini e gli algoritmi di calcolo sono fondamentali per garantire un buon livello qualitativo delle misure effettuate

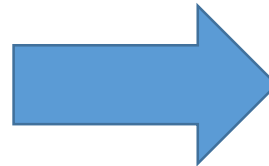
L'interferenza delle condizioni ambientali può falsare completamente la misura. Uno studio adeguato del sistema ottico permette di minimizzare tale interferenza

Il laboratorio o la sala metrologica:

- Pulito
- Climatizzato e controllato
- “Esperto e specializzato” in metrologia

L'ambiente di produzione

- Sporco
- Variabile (giorno/notte – inverno/estate)
- “Despecializzato” in metrologia



La tendenza è quella di portare il controllo verso la produzione

LA MISURA IN PRODUZIONE

I vantaggi della misura in produzione:

- Minor tempo di attrezzaggio della linea di produzione
- Riduzione dei tempi di movimentazione di operatori e pezzi
- Minor tempo di fermo linea
- Richiesta di controllo dimensionale al 100%

Cosa è richiesto alle macchine di misura per la produzione:

- Rapidità di misura (garantendo una qualità adeguata)
- Sistema robusto e semplice da utilizzare
- Bassa sensibilità alle condizioni ambientali e di sporco

Le OMM soddisfano perfettamente i primi due punti, ma soffrono il terzo punto: è necessario prevedere dei sistemi di lavaggio e pulizia dei pezzi in ingresso

Le OMM per la produzione devono essere progettate specificatamente per lavorare nelle condizioni ambientali della produzione

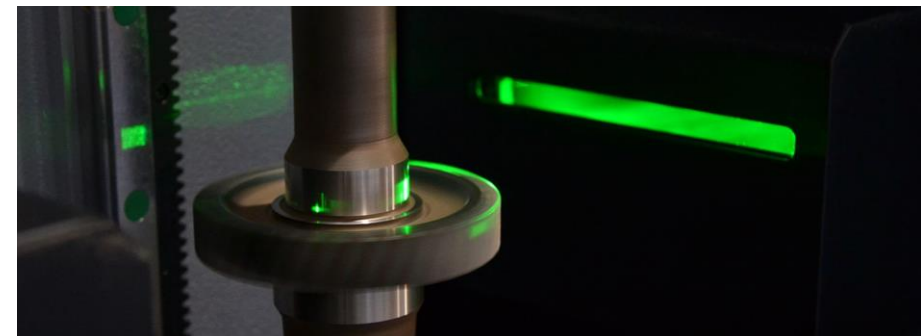
- Meccanica robusta e con finestre ottiche limitate
- Sistema ottico poco sensibile alla luce ambientale
- Software user-friendly e con algoritmi in grado di effettuare operazioni di filtraggio dello sporco sull'immagine

La tipologia di pulizia necessaria dipende dalle condizioni e dalle tipologie di sporco dei pezzi in ingresso, nonché dalla tipologie di misura che si deve effettuare

- Soffiaggio con aria compressa
 - Pezzi asciutti
 - Polvere o pelucchi
- Lavaggio con solventi
 - Pezzi usciti da lavorazioni meccaniche con emulsionante
- Lavaggio ad ultrasuoni
 - Pezzi con incrostazioni o trucioli
- Lavaggio con CO2
 - Tecnologia che fornisce ottimi risultati per tutti i casi
- La gomma cattura sporco

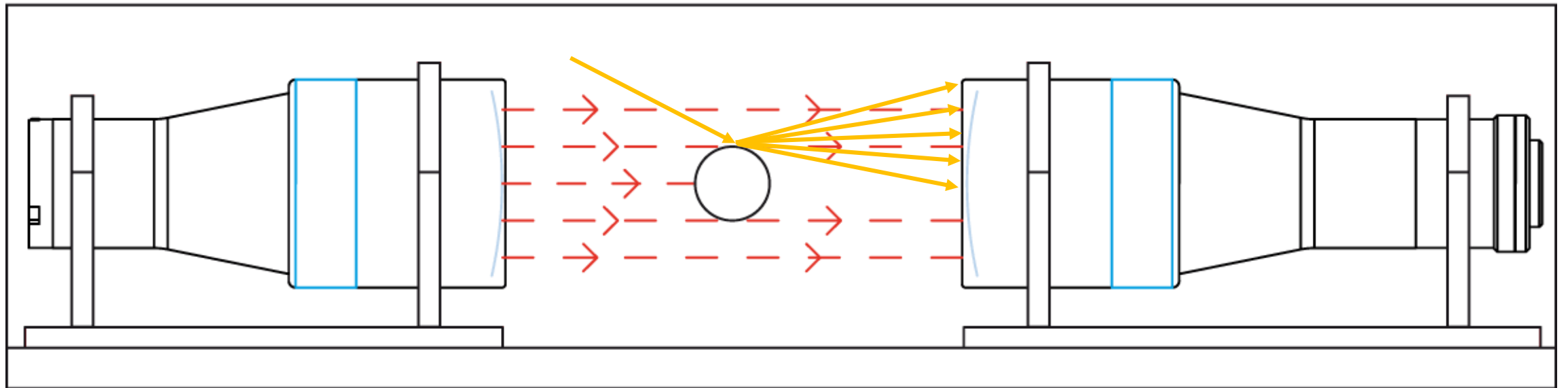
Meccanica robusta e con finestre ottiche limitate

- Struttura in metallo
- Condizioni di sicurezza di una macchina automatica
- Apertura limitata delle finestre ottiche (vantaggio della telecamera lineare)



Sistema ottico poco sensibile alla luce ambientale

- Ottiche ed illuminazioni telecentriche
- Tempi di esposizione della telecamera molto bassi
 - ~10-100 us per le telecamere lineari
 - ~10-100 ms per le telecamera matriciali
- Guadagno di amplificazione del segnale al minimo (condizione migliore per il rapporto S/N)



Software user-friendly e con algoritmi in grado di effettuare operazioni di filtraggio dello sporco sull'immagine

Software user-friendly

- Interfaccia utente progettata per l'operatore (pochi pulsanti e ben identificabili)
- Programmazione ed utilizzo visivo (ricorda il proiettore di profili)

Algoritmi di filtraggio

- Algoritmi di Computer Vision permettono un processo di elaborazione dell'immagine in grado di ridurre l'effetto dello sporco sull'immagine (alterazione dell'informazione)
- Algoritmi di best-fit di forma, medie pesate e iterazioni successive, di forma permettono di scartare alcuni punti di profilo dai calcoli dimensionali
- Filtri FFT: la trasformata di Fourier e la teoria dei segnali permette di eliminare le componenti armoniche causate dalla presenza di sporco sui pezzi

CONTATTO VS OTTICO

	PRO	CONTRO
Misura a contatto	<ul style="list-style-type: none"> • Accuratezza • Tecnologia consolidata 	<ul style="list-style-type: none"> • Tempo di misura • Specializzazione richiesta • Rischio di rotture
Misura ottica	<ul style="list-style-type: none"> • Tempo di misura • Ripetibilità e Riproducibilità • Misura oggettiva • Flessibilità • Software 	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilità allo sporco • Tecnologia in evoluzione

La misura a contatto rimane il riferimento, ma l'estrema ripetibilità e riproducibilità dei sistemi ottici permette di ottenere misure totalmente oggettive.

Eventuali errori di BIAS dovuti alla differenza tra tastatore fisico e tastatore «virtuale» possono essere corretti come errori sistematici via software.

La pulizia dei pezzi è la chiave per ottenere ottimi risultati con la misura ottica.