

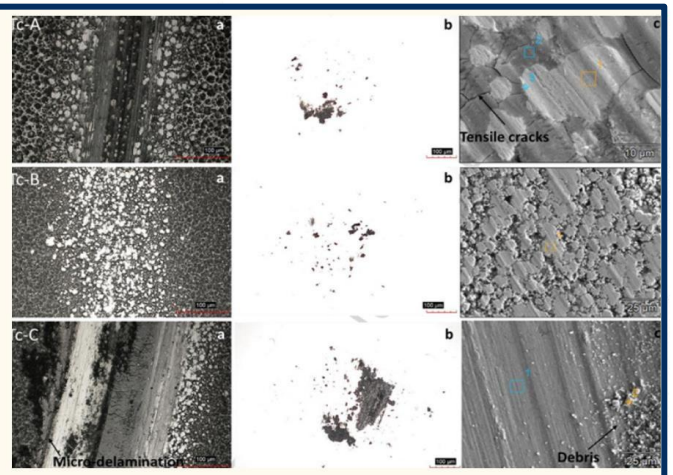
"Ogni superficie ha una storia.
Hirox esplora ogni dettaglio in 3D, in modalità multiscala."

HIROX
APPLICAZIONI
ANALISI SUPERFICIALE DEI MATERIALI





Ingegneria dei metalli – ottica macro per ispezione della finitura superficiale, misura dimensionale e failure analysis di componenti meccanici.



Scorrimento delle tracce di usura sui rivestimenti (a) tracce usura scorrevole (b) superficie della sfera di allumina (c) particelle di detriti e tracce usura scanalature.

Microscopio digitale confocale 3D
HRH-02





NEW 3D DIGITAL MICROSCOPE HRX 02 by SIMITECNO

HIROX

MICROSCOPIO DIGITALE CONFOCALE 3D

HIROX EXCLUSIVE





Applicazioni specifiche per settori industriali

HIROX
APPLICAZIONI
ANALISI SUPERFICIALE DEI MATERIALI

Aerospace: erosione superficiale, coating termici

Automotive: usura componenti, difettosità su metalli e polimeri

Elettronica/PCB: saldature, BGA, pad e tracce

Materiali compositi: discontinuità, delaminazioni, inclusioni

Energia/accumulatori: superfici di elettrodi, separatori, corrosione

Biomateriali: impianti, finiture e biocompatibilità



Applicazioni specifiche per settori industriali

Misura e caratterizzazione dei trattamenti superficiali e dei rivestimenti

HIROX
APPLICAZIONI
ANALISI SUPERFICIALE DEI MATERIALI

Il microscopio digitale 3D HIROX consente di analizzare una vasta gamma di rivestimenti, dai coating metallici a quelli polimerici, ceramici o nanostrutturati, offrendo una notevole versatilità applicativa.

- **Valutazione dello spessore del rivestimento**
- **Analisi topografica e misure 2D/3D**
- **Analisi della qualità del rivestimento (identificazione e quantificazione di bolle, crepe, delaminazioni o irregolarità varie)**
- **Controllo dell'adesione del rivestimento al substrato**
- **Verifica dell'uniformità della superficie e del coating**
- **Caratterizzazione dei trattamenti superficiali (analisi dell'efficacia e dell'impatto sulla topografia della superfice di trattamenti come anodizzazione, placcatura, ossidazione etc.)**
- **Identificazione di usura e degrado**
- **Analisi della porosità e permeabilità di superfici e rivestimenti**
- **Documentazione e tracciabilità (archiviazione digitale di immagini e i dati facilitando le verifiche di conformità e la documentazione dei processi)**



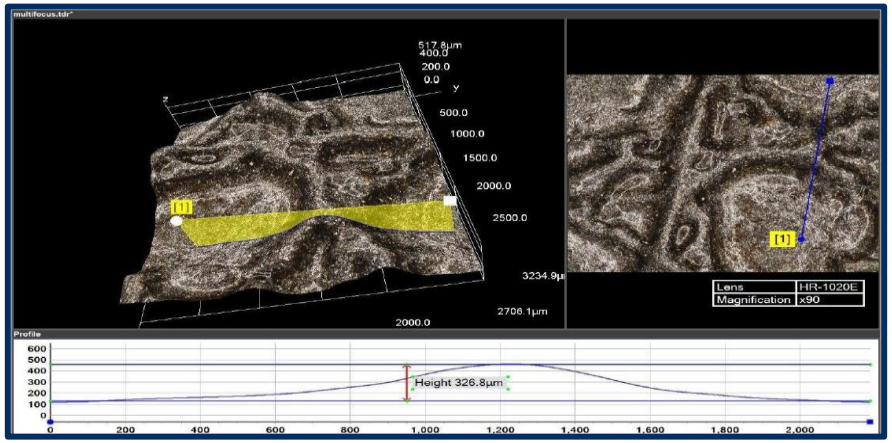
HIROX

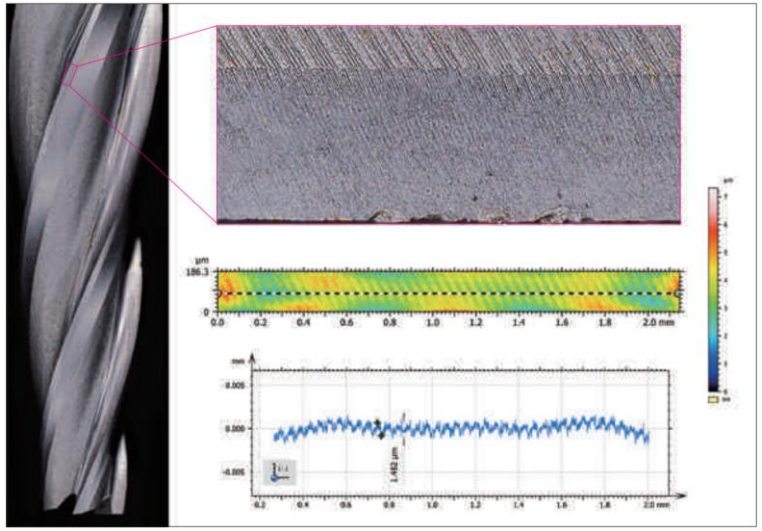
ANALISI SUPERFICIALE DEI MATERIALI

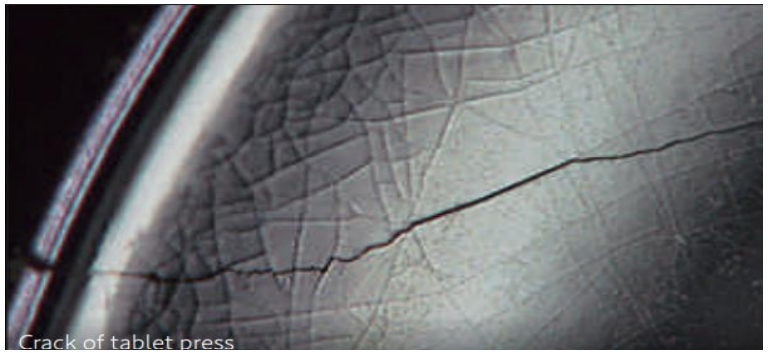
Caratterizzazione morfologica

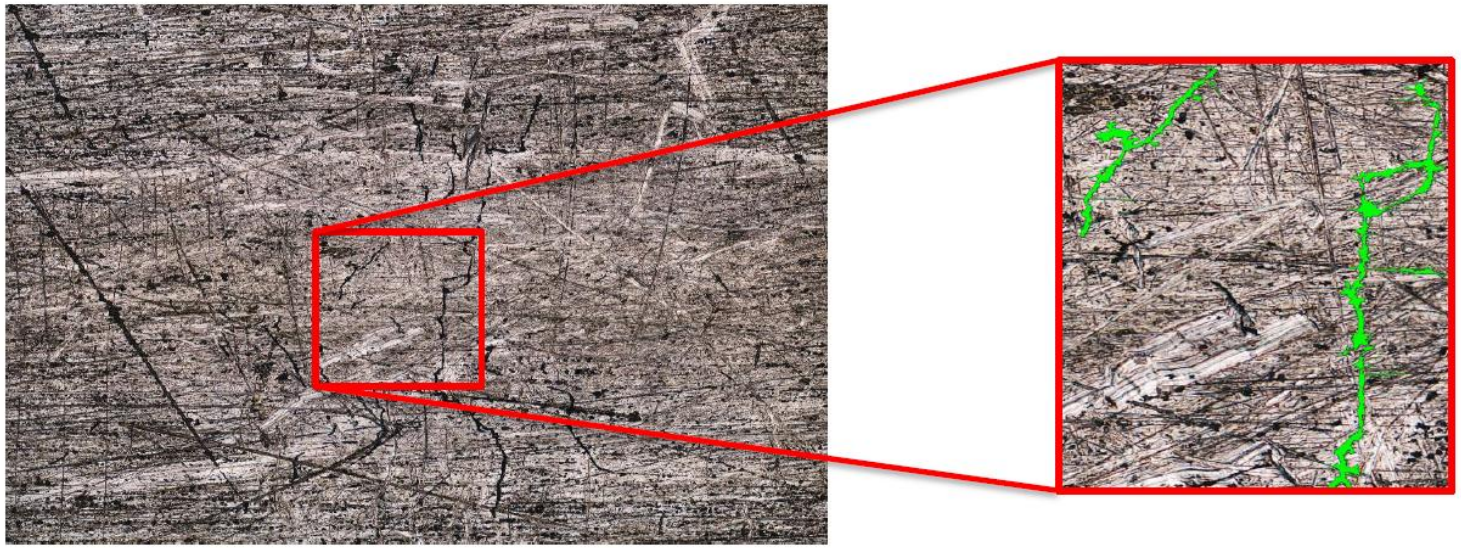
- ❑ Rugosità e texture superficiali
- ❑ Visualizzazione dettagliata di difetti (cricche, inclusioni, corrosione)
- ❑ Studio di fratture e bordi di taglio











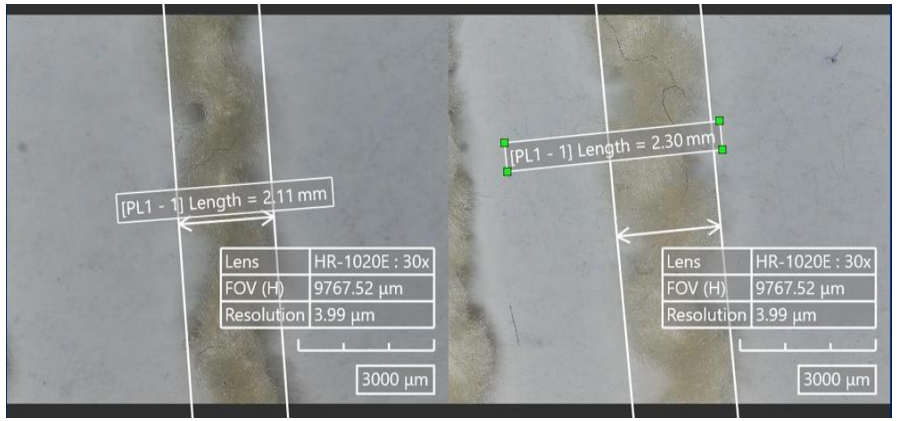


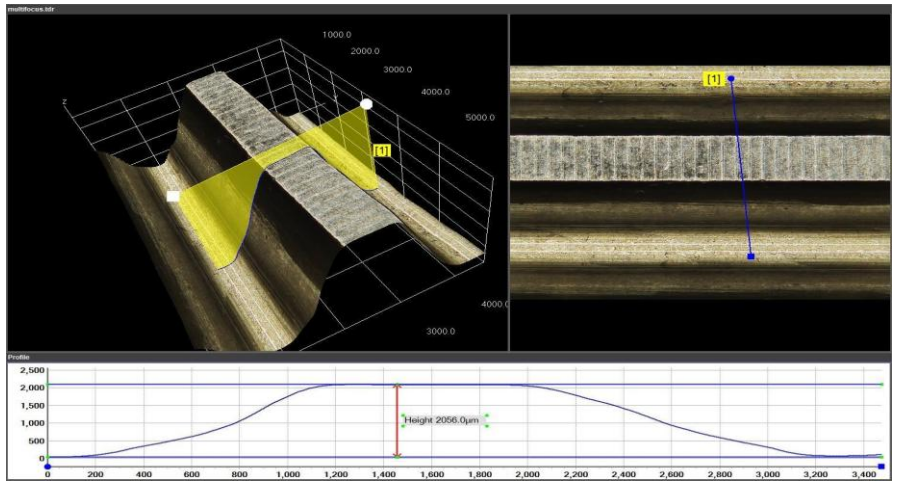
HIROX

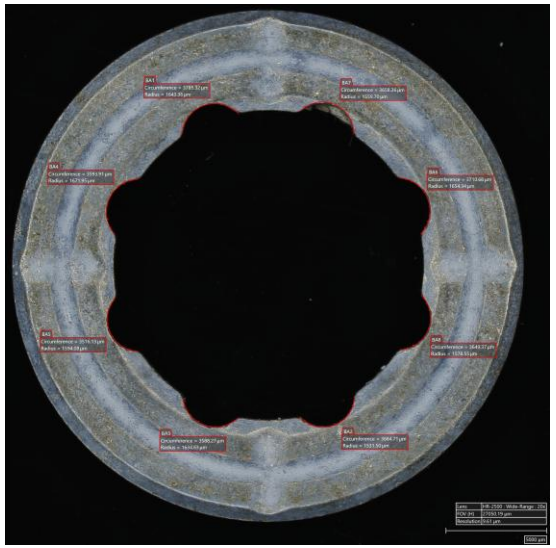
ANALISI SUPERFICIALE DEI MATERIALI

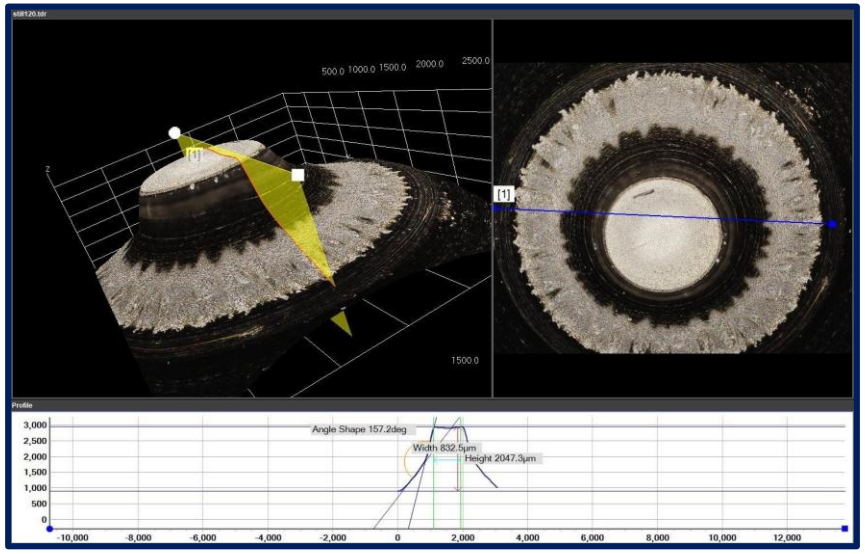
Metrologia Ottica 2D/3D

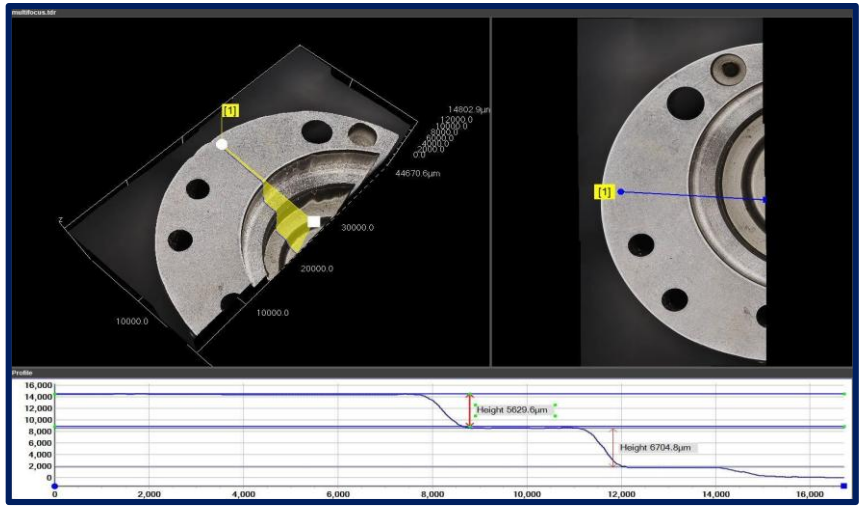
- ❑ **Misure di profondità, altezza, angoli, distanze**
- ❑ **Profilometria 3D non a contatto**
- ❑ **Ricostruzione topografica ad alta risoluzione**











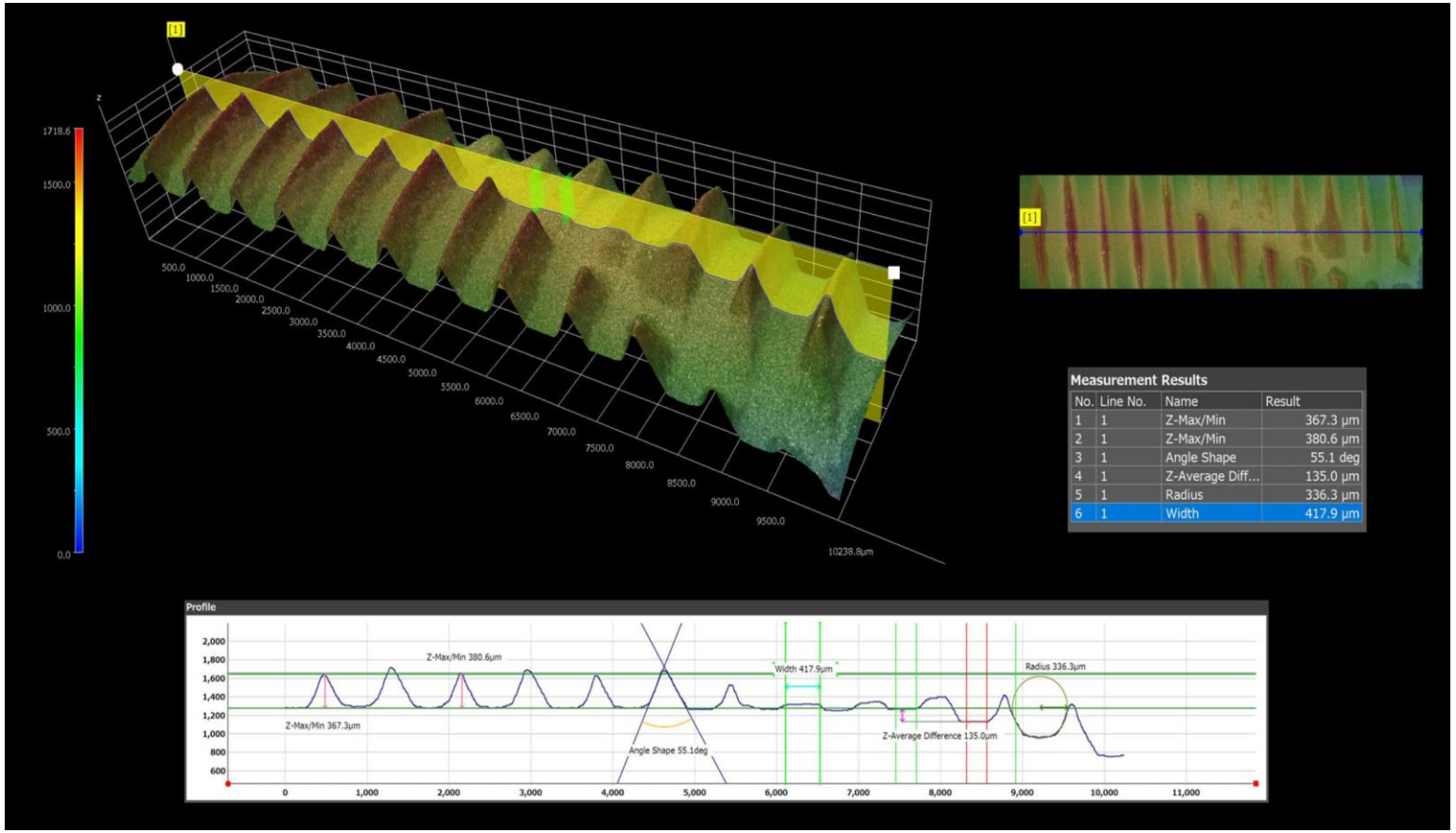


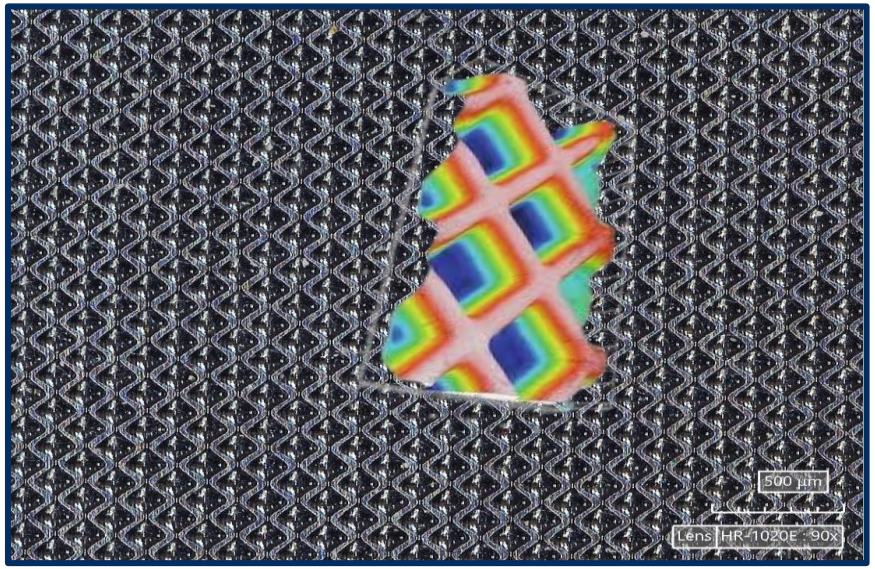
HIROX

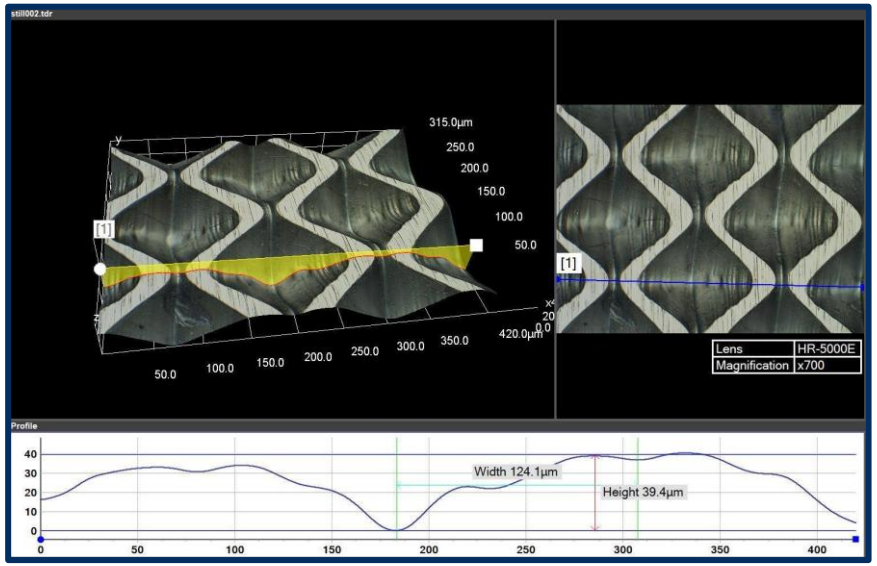
ANALISI SUPERFICIALE DEI MATERIALI

Analisi dei trattamenti superficiali

- ❑ Valutazione dell'uniformità di coating, galvanica, anodizzazione
- ❑ Ispezione di rivestimenti funzionali o estetici
- ❑ Analisi post-trattamenti termici (ossidazioni, tempra)







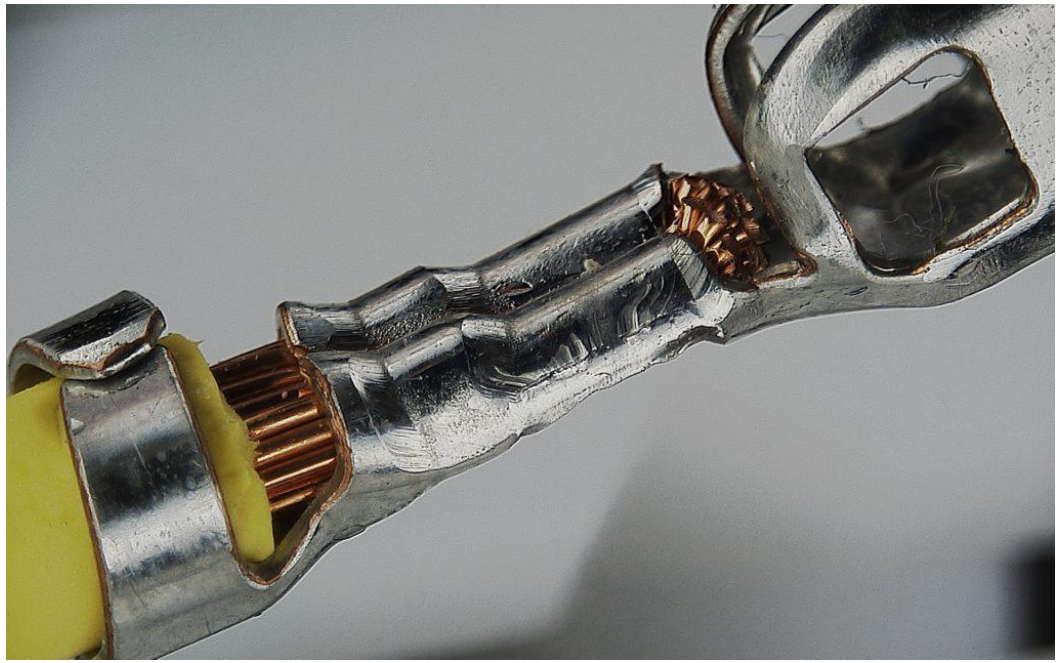


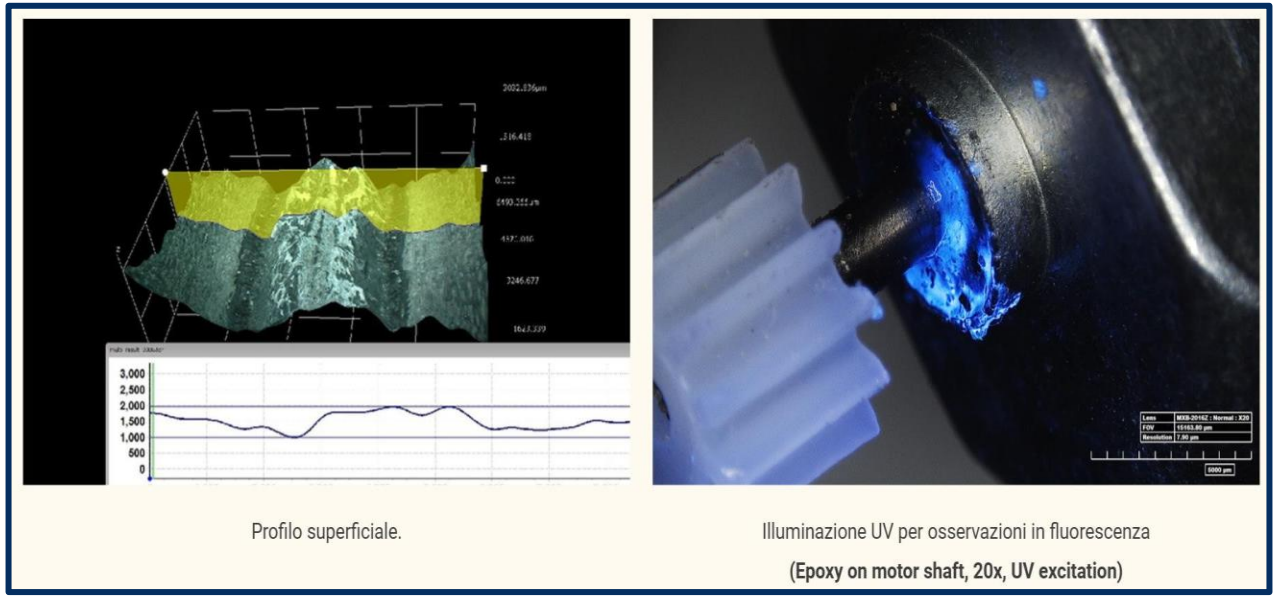
HIROX

ANALISI SUPERFICIALE DEI MATERIALI

Controllo qualità e failure analysis

- ❑ Identificazione di cause di guasto (delaminazione, usura, fatigue)
- ❑ Controllo e segnalazione in real time di difettosità in linea
- ❑ Studio dell'interazione materiale/ambiente

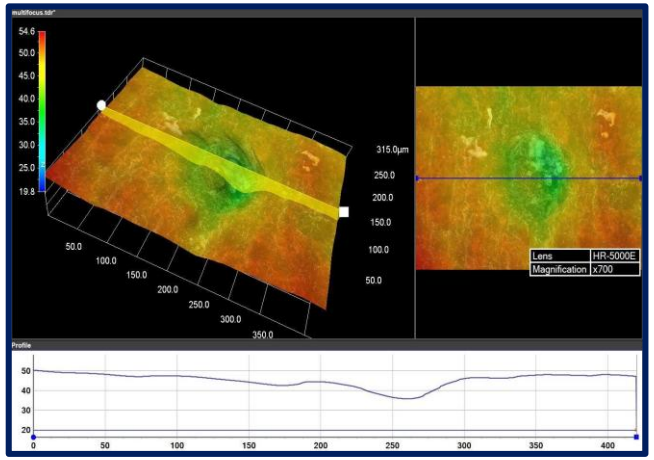


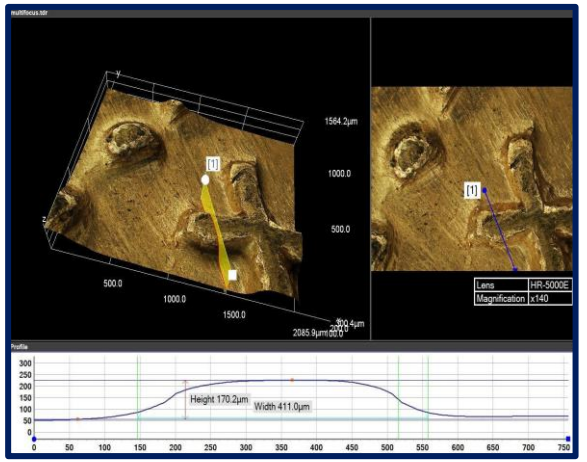


Profilo superficiale.

Illuminazione UV per osservazioni in fluorescenza

(Epoxy on motor shaft, 20x, UV excitation)







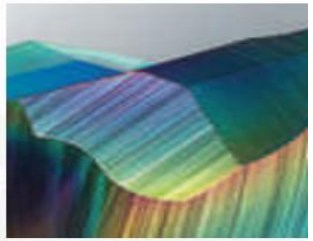
HIROX

ANALISI SUPERFICIALE DEI MATERIALI

Analisi di processi produttivi

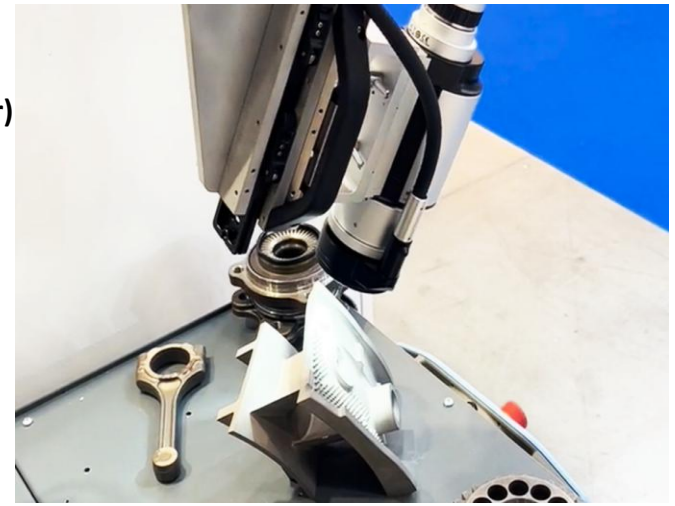
- ❑ Verifica di processi meccanici (fresatura, sabbiatura, utensili, taglio laser)
- ❑ Analisi di saldature e giunzioni
- ❑ Validazione di trattamenti di superficie (plasma, laser, vernici)

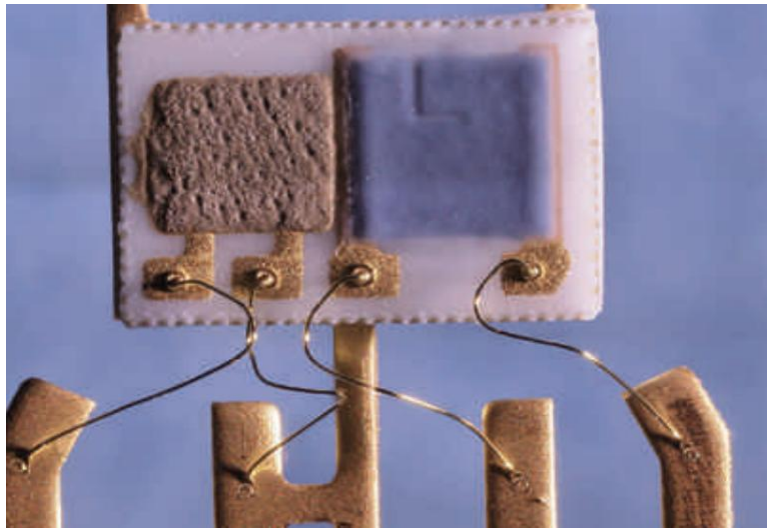
















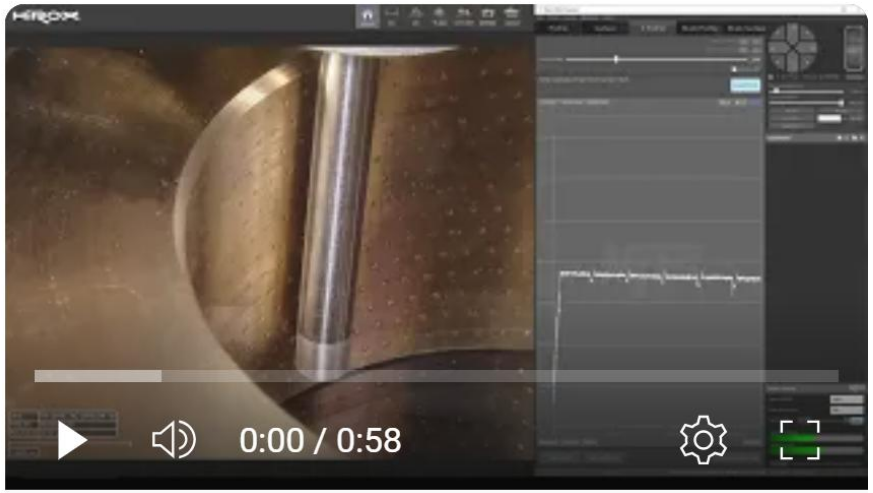
HIROX

ANALISI SUPERFICIALE DEI MATERIALI

Analisi di processi produttivi : HiroxBot

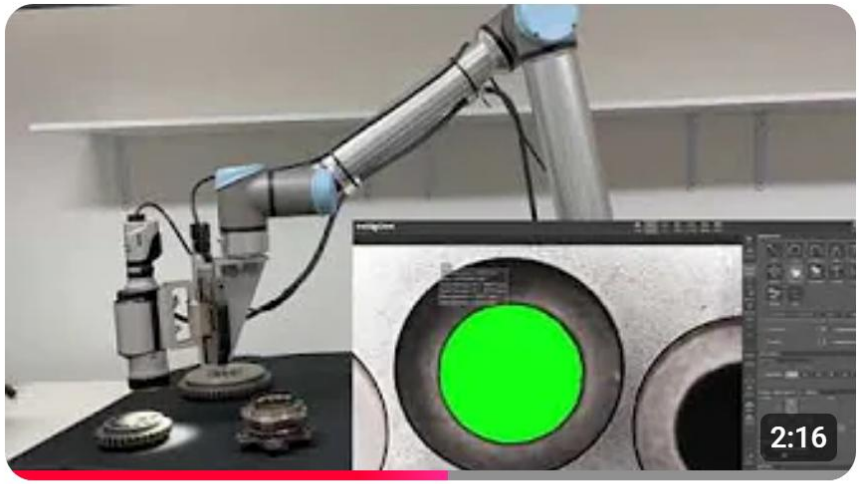
- ❑ **Automazione di Metrologia e Failure Analysis con il cobot UR**
- ❑ **Manipolazione di campioni automatizzata / Integrazione con tavole motorizzate**

- ❑ **Programmazione e personalizzazione con Python, Intelligenza Artificiale / Algoritmi di machine learning (ML) / Applicazione di reti neurali convoluzionali (CNN) per riconoscere caratteristiche specifiche: crepe, porosità, rugosità, contaminanti / Predizione di difetti o usura Analisi predittiva basata su dati storici per stimare la probabilità di comparsa di difetti nel tempo / Classificazione automatica (Sviluppo Custom)**



Sensore Confocale NPS

Consente Misure di rugosità, profilo e forma di superfici interne



MICROSCOPIO DIGITALE 3D HIROX ROBOTIZZATO HiroxBot



HIROX BOT Microelettronica

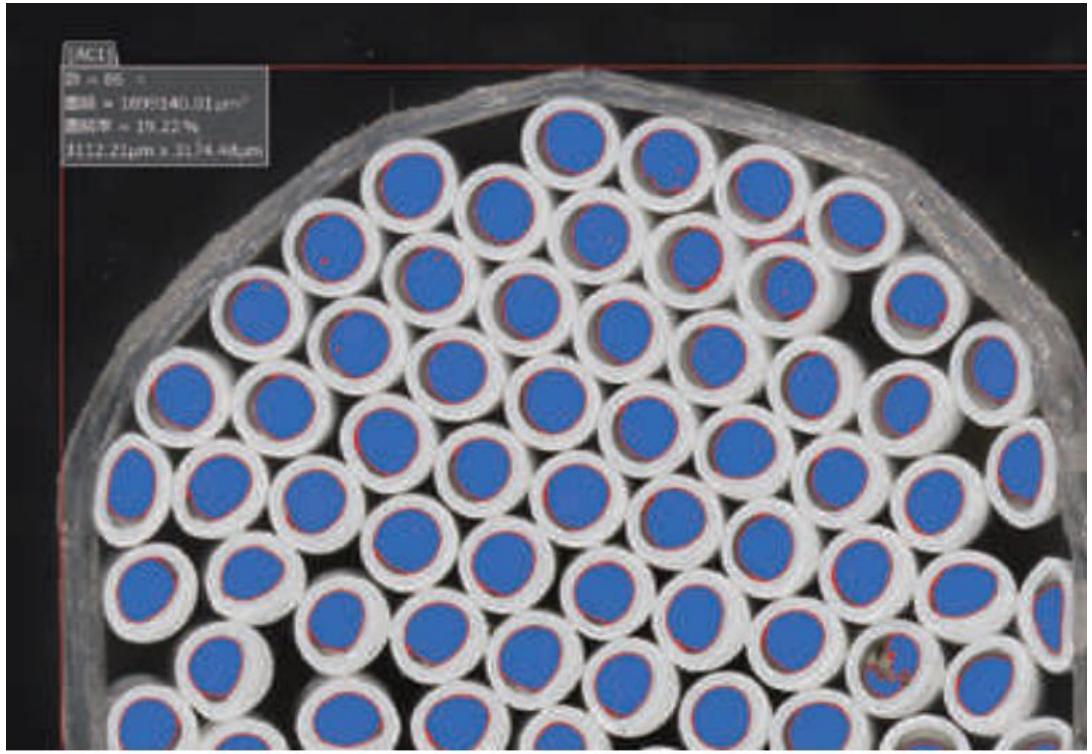


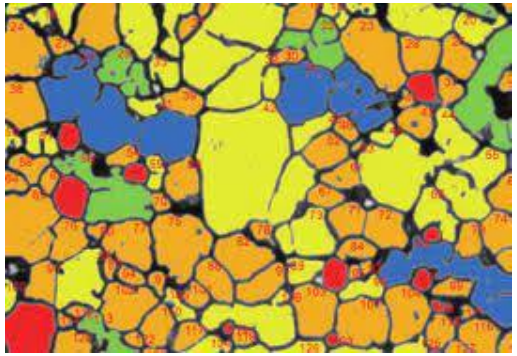
HIROX

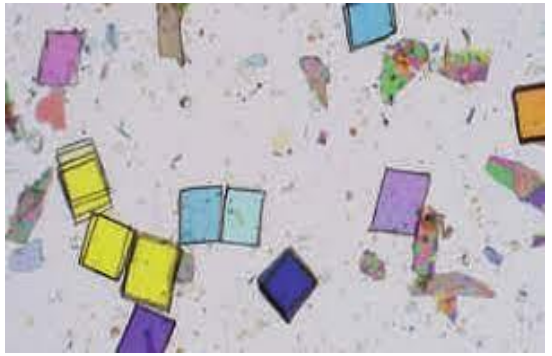
ANALISI SUPERFICIALE DEI MATERIALI

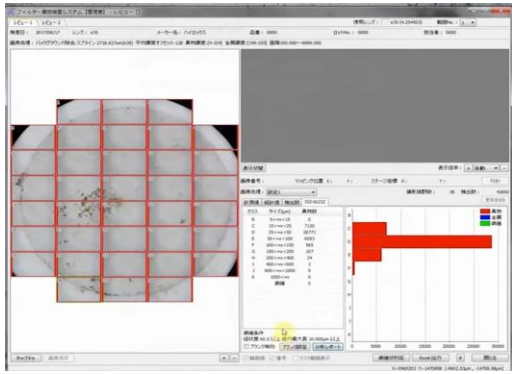
Analisi di contaminazione , Conteggio elementi e particelle (ISO 16232)

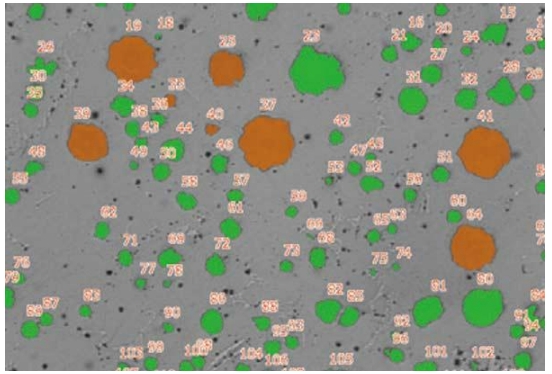
- ❑ Verifica particolato su superfici critiche (ISO 16232, VDA 19)
- ❑ Ispezione particelle residue in ambito medicale e automotive
- ❑ Classificazione automatica per dimensione, colore e forma











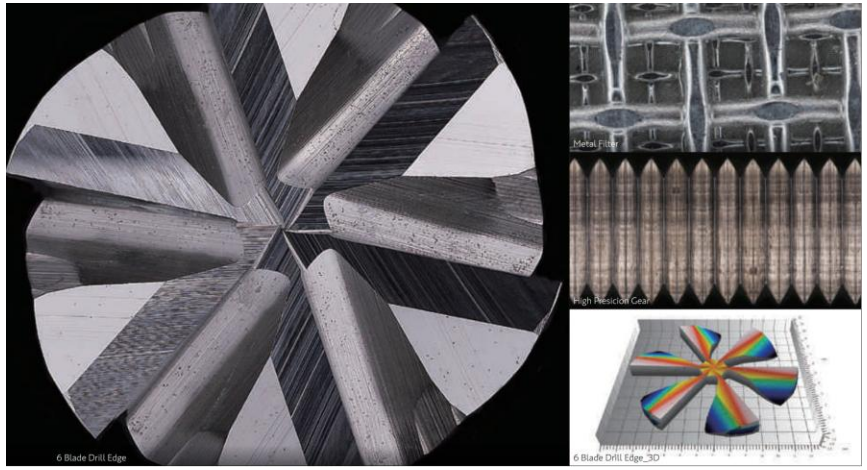


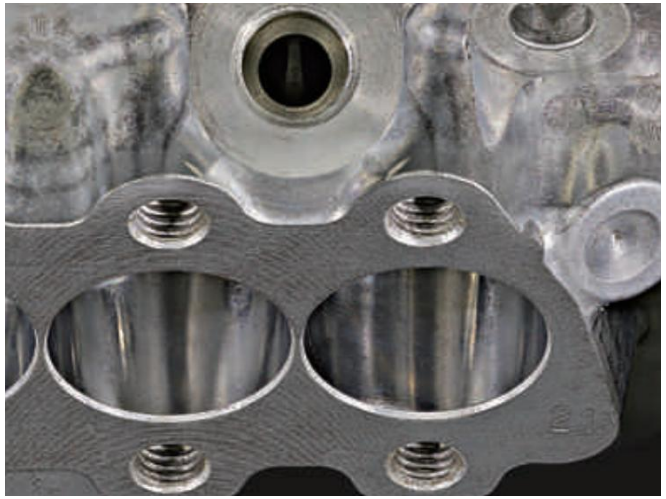
HIROX

HIROX
APPLICAZIONI
ANALISI SUPERFICIALE
DEI MATERIALI

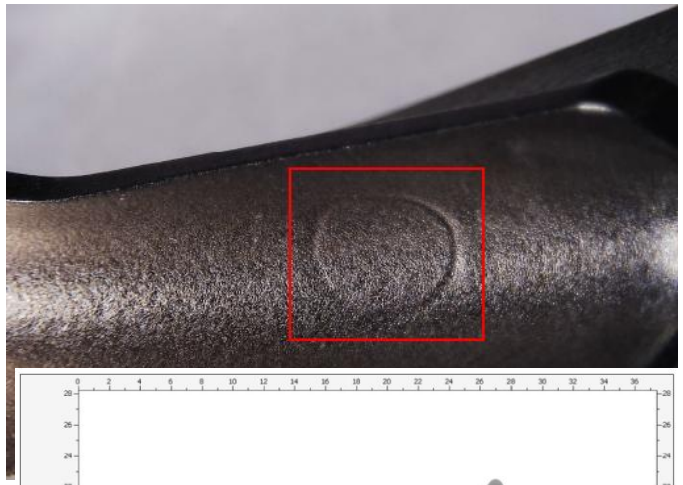
Comparazione materiali e reverse engineering

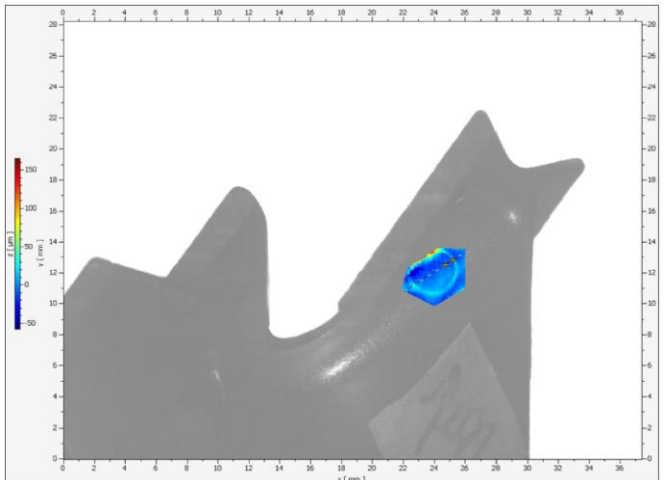
- ❑ Confronto tra superfici pre/post lavorazione
- ❑ Analisi comparativa tra materiali alternativi
- ❑ Studio della microstruttura per reverse engineering













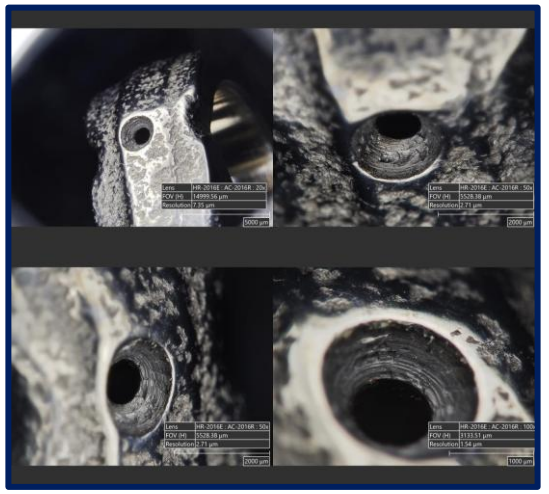
HIROX

ANALISI SUPERFICIALE DEI MATERIALI

Visione completa in profondità – Ottica rotante

- **Visualizzazione tridimensionale completa:** L'ottica rotante motorizzata consente di osservare la superficie del campione da diverse angolazioni, offrendo una visione tridimensionale completa anche in presenza di geometrie complesse ed irregolari difficilmente osservabili con la microscopia convenzionale.
- **Rilevazione di difetti nascosti:** Analizzando la superficie da diverse angolazioni, è possibile individuare difetti che potrebbero essere invisibili o difficili da rilevare con una visualizzazione statica o da una singola angolazione.
- **Miglioramento della qualità delle immagini:** L'ottica rotante consente di trovare l'angolazione ottimale per l'illuminazione e la visualizzazione, migliorando il contrasto e la qualità dell'immagine, e facilitando l'analisi e la valutazione delle superfici.
- **Studio delle proprietà anisotrope:** Per materiali e rivestimenti con proprietà anisotrope (che variano con la direzione), l'osservazione da diverse angolazioni permette di comprendere meglio come queste proprietà si manifestano sulla superficie.
- **Verifica dell'uniformità del trattamento:** Osservare la superficie da diverse angolazioni consente di valutare l'uniformità del trattamento superficiale e del rivestimento, rilevando eventuali irregolarità o difetti di applicazione.
- **Analisi delle superfici rivestite:** Per i rivestimenti e i coating, l'osservazione da più angolazioni aiuta a valutare l'adesione, lo spessore e l'integrità del rivestimento, identificando problemi come delaminazione o fratture.
- **Ricostruzione fotogrammetrica di modelli 3D:** acquisendo immagini di diverse angolazioni, si può ricorrere a software di fotogrammetria per la costruzione di modelli 3D di strutture complesse.
- **Valutazione delle interazioni luce-materia:** L'osservazione da diverse angolazioni permette di studiare come la luce interagisce con la superficie, utile per analisi di riflettanza, assorbimento e altre proprietà ottiche dei materiali.



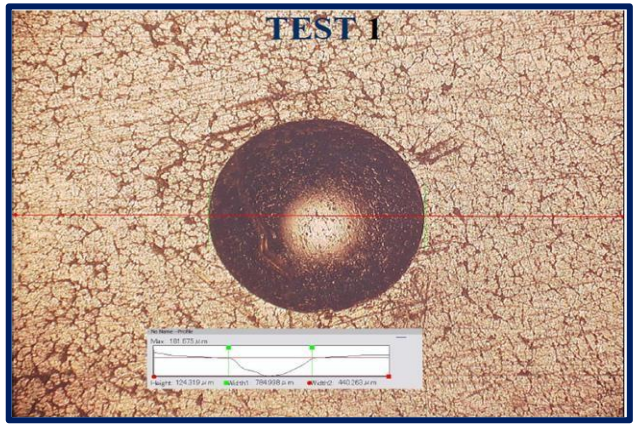


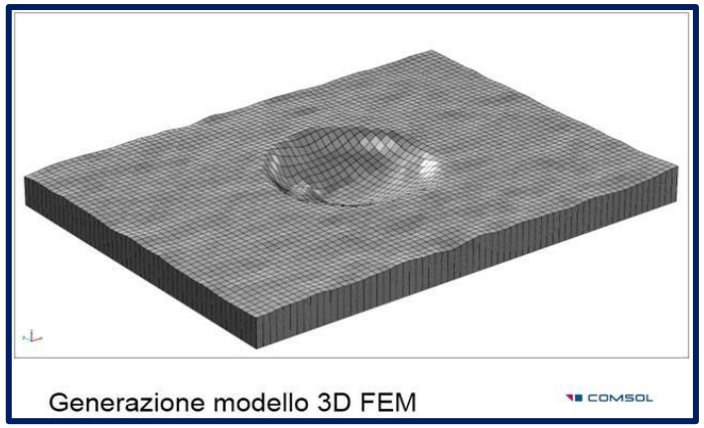


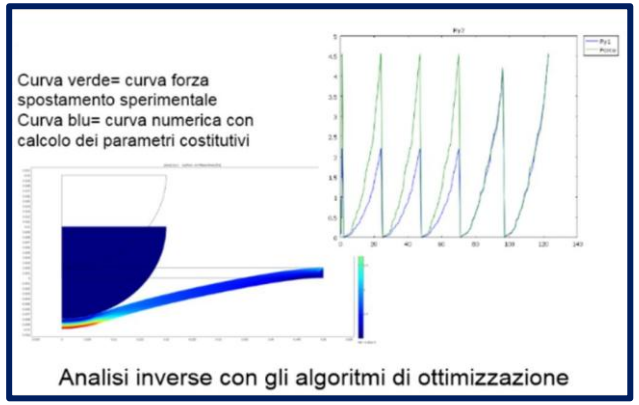


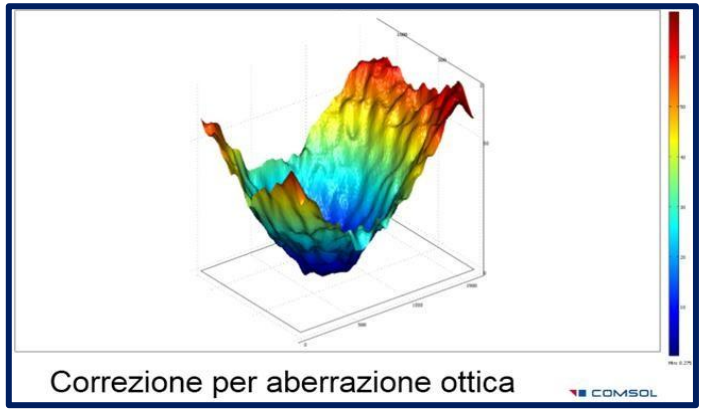
Analisi computazionale

HIROX
APPLICAZIONI
ANALISI SUPERFICIALE
DEI MATERIALI





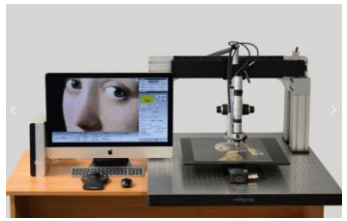




Esempio in Fig. : Analisi durezza in-situ Pipe Line in esercizio

Integrazione tra immagini 3D Hirox e modellazione (FEM ANALYSIS)

- I dati di profondità e superficie acquisiti con Hirox vengono esportati come matrici numeriche (.CSV, .XLS,.STL)
- Utilizzabili in software CAD/FEM per simulazioni, confronti e analisi strutturali avanzate
- Nota:
  i software di Ottimizzazione parametri meccanici con analisi inverse e correzioni ottiche e di elaborazione FEM e CAD non sono inclusi nel sistema Hirox



STITCHING ESTESO Big Picture

ANALISI SUPERFICIALE DEI MATERIALI

La combinazione delle funzioni Big Picture e Auto Rec consente di scansionare ed eseguire analisi morfologiche e topografiche ad altissima risoluzione su superfici estese, mantenendo la precisione metrologica del dettaglio.

- **Analisi di difetti superficiali, cricche, porosità, delaminazioni di aree estese**
- **Mappe visive continue di campioni complessi (es. trattamenti termici, verniciature, corrosione)**
- **Controlli in linea o pre/post trattamento per metallurgia, ceramici, compositi e rivestimenti**
- **Possibilità di acquisire e gestire fino a 41.000 immagini**
- **Generazione automatica di preview calibrate (thumbnail) anche per grandi dataset**
- **Riutilizzo dei progetti per successive elaborazioni o confronto pre/post processo**
- **Immagine finale calibrata, JPEG e TIFF ad alta risoluzione compatibile con scale bar, misure e annotazioni pronta per uso in failure analysis, tracciabilità e reportistica tecnica**



Stativo «Bridge» per scansione di superfici estese in laboratorio o Off-line

Auto Rec – Cattura automatica con logica metrologica per automazione delle scansioni con 3 modalità:

- **Coordinate – per seguire percorsi predefiniti (utile in routine)**
- **Area – per definire un rettangolo d'interesse e mappare la superficie**
- **Interval – per campionamenti a passi regolari**

Post-elaborazione e Ricostruzione della Superficie, consente di:

- **Visualizzare la griglia delle immagini acquisite**
- **Calcolare rotazioni del campione e allineamenti automatici**
- **Generare una panoramica calibrata e navigabile dell'intera superficie**
- **Tutti i dati tecnici sono integrati: Risoluzione effettiva (micron/pixel), Obiettivo, ingrandimento, distribuzione X/Y, Area totale analizzata in pixel**



Stativo COBOT per scansione di superfici estese Di geometria irregolare In-line



ILLUMINAZIONE MULTISPETTRALE

HIROX
APPLICAZIONI
ANALISI SUPERFICIALE DEI MATERIALI

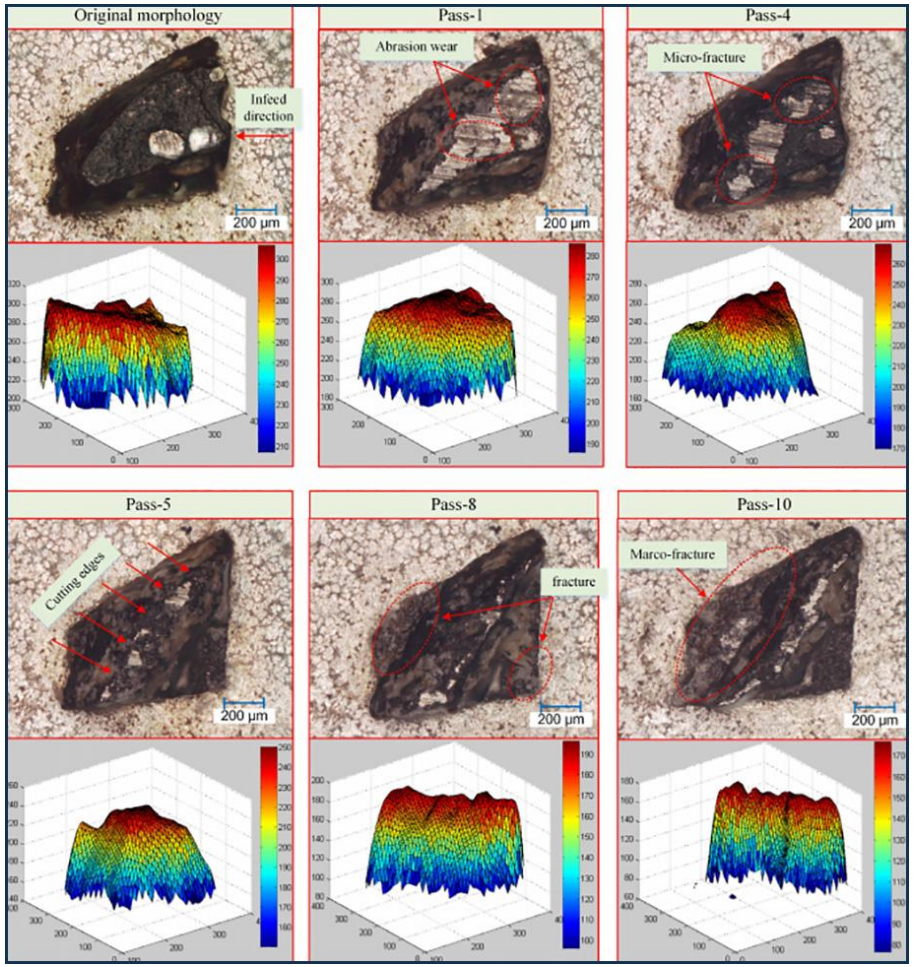
- **Contrasto migliorato** per l'identificazione di difetti e dettagli superficiali che potrebbero non essere visibili con illuminazione standard.
- **Identificazione dei materiali:** Diverse lunghezze d'onda possono interagire in modo diverso con materiali diversi, permettendo di distinguere tra vari strati di rivestimento e substrati e di identificare i materiali presenti.
- **Rilevazione di contaminanti** che potrebbero non essere visibili con illuminazione standard.
- **Miglioramento della risoluzione laterale:** L'uso di specifiche lunghezze d'onda può migliorare la risoluzione laterale delle immagini, permettendo una caratterizzazione più dettagliata delle microstrutture superficiali.
- **Riduzione di artefatti** per imaging e misurazioni più accurati.
- **Quantificazione della uniformità del rivestimento**: La capacità di utilizzare diverse lunghezze d'onda permette di valutare l'uniformità del rivestimento e di rilevare variazioni di spessore o di composizione che potrebbero influenzare le prestazioni del rivestimento.
- **Rilevazione della corrosione e dell'ossidazione,** cruciale per la manutenzione predittiva e la valutazione della durabilità del trattamento superficiale.
- **Monitoraggio dei processi di usura**
- **Identificazione difetti e ottimizzazione dei processi di produzione**



PUBBLICAZIONI SCIENTIFICHE

HIROX
APPLICAZIONI
ANALISI SUPERFICIALE DEI MATERIALI

- Studio sul meccanismo di usura dei grani di diamanti brasati.
- Ottimizzazione dei parametri di spruzzatura del rivestimento HVOF Stellite 6.
- Comportamento all'usura da scorrimento dei compositi a base di rame rinforzati con fogli di grafene e grafite.
- Analisi dell'usura dello smalto e dei materiali al microscopio digitale: uno studio in vitro.
- Caratterizzazioni di poliossimetilene (POM) rinforzato con nanotubi di carbonio (POM / CNT).
- Utensile usura nella fresatura Ti40 burn-resistente lega di titanio.
- Comportamento di UHMWPE rinforzato con nanofiller di carbonio e olio di paraffina per la sostituzione delle articolazioni.
- Confronto di tecniche di valutazione visiva per usura e corrosione nei sistemi modulari di sostituzione dell'anca.
- Effetto del trattamento termico sulla microstruttura e proprietà del rivestimento Co-Cr-W spruzzato HVOF.
- Incisione meccanica di micro tasche mediante sabbiatura a polvere.



Analisi dell'usura e della microfrattura

SIMITECNO
evolution in technologies

INNER-OUTER
SURROUND 3D SCANNING

VISUAL TESTING
FAILURE NALYSIS & METROLOGY

AI SMART
CND AUTOMATION

HIROX IN ITALIA E' SIMITECNO

*Esperienza intersettoriale che evolve dal **1975***

"50 anni di soluzioni per il controllo dei materiali "








www.simitecno.com

SIMITECNO evolution in technologies

INNER-OUTER SURROUND 3D SCANNING

VISUAL TESTING FAILURE NALYSIS & METROLOGY

AI SMART CND AUTOMATION

Scansioni superficiali e strutturali multiscala



Microscopia Digitale 3D



Microscopia Confocale 3D



Micro Interferometria



Microscopia Laser



Microscopia Elettronica



Microscopia In-Line



Metrologia Automatica One Shot



Metrologia Ottica In-Line



Mappature a Ultrasuoni



Tomografia Xray-CT

"Non solo superficie. Non solo struttura. Hirox è integrazione metrologica."

SIMITECNO
evolution in technologies

SIMITECNO SRL
Via Frascineto, 24 00173 Roma
+39 067234320
info@simitecno.it - simitecno@pec.it
www.simitecno.com

Marco Brecciaroli – Direttore Commerciale
333 2678047
marco.brecciaroli@simitecno.it

Daniele Lonardo – Tecnico Commerciale
392 0212591
Daniele.lonardo@simitecno.it

Giorgia Difeo – Product Specialist
349 2745318
giorgia.difeo@simitecno.it

Ludovica Rossi – Product Specialist
333 8054986
ludovica.rossi@simitecno.it

Contattaci per maggiori informazioni

YouTube IT