

Il sistema integrato Hirox per il controllo qualità delle superfici ceramiche **unisce microscopia 3D, luce strutturata e intelligenza artificiale.**

Permette analisi ad alta risoluzione di microstrutture e difetti superficiali.

La metrologia 3D consente misure precise di topografia e geometrie complesse.

L'AI automatizza il rilevamento e la classificazione dei difetti.

Il sistema garantisce rapidità, ripetibilità e riduzione dell'errore umano.

È adatto sia a **R&D** che al **controllo qualità in produzione.**

Supporta l'intero processo ceramico dalla materia prima al prodotto finito.

HIROX

SISTEMI INTEGRATI DI CONTROLLO QUALITÀ DELLE SUPERFICI

NELL'INDUSTRIA DELLA CERAMICA

MICROSCOPIA 3D • LUCE STRUTTURATA • AI

Soluzioni integrate per l'ispezione completa delle superfici ceramiche, dalla materia prima al prodotto finito. Microscopia 3D ad alta risoluzione, scansione con luce strutturata e intelligenza artificiale per analisi rapide, oggettive e affidabili.





Ingrandimenti fino a 10.000 x e topografia 3d con risoluzione nanometrica

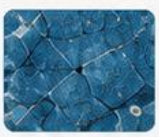
DALLA MATERIA PRIMA AL PRODOTTO FINITO: CONTROLLO COMPLETO IN OGNI FASE

Materie prime → Formatura → Cottura → Finitura e smaltatura → Controllo qualità → Prodotto finito

APPLICAZIONI PRINCIPALI



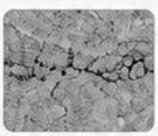
Porosità e densità



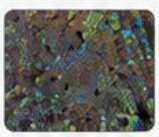
Smaltature e finiturее



Granilgie e impurezze



Microfessurazioni



Analisi dei grani e microstruttura



Analisi e grani



Taglio e bordi



Difetti superficiali

MICROSCOPIA 3D AD ALTA RISOLUZIONE

Osservazioni fino a 10.000x, topografia 3D e misurazioni sub-micrometriche per un'analisi dettagliata e affidabile.

SCANSIONE CON LUCE STRUTTURATA 3D

Acquisizione rapida di superfici ampie e complesse con elevata accuratezza metrologica e ripetibilità.

INTELLIGENZA ARTIFICIALE

Rilevamento automatico dei difetti, analisi predittiva e classificazione intelligente per decisioni rapide e oggettive.

GESTIONE E INTEGRAZIONE DEI DATI

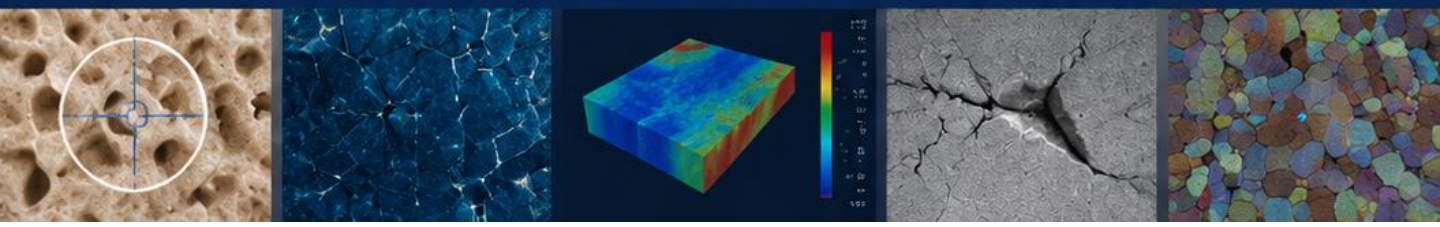
Dati tracciabili, esportabili e integrabili con i sistemi aziendali per il controllo di processo e la qualità complessiva.

INTELLIGENZA ARTIFICIALE AL SERVIZIO DELLA QUALITÀ

- Rilevamento automatico di difetti e classificazione tipologica
- Analisi statistica e trend predittivi
- Apprendimento continuo e personalizzazione modelli
- Report automatici e integrazione con sistemi MES/ERP

AI

TECNOLOGIA AVANZATA, MISURE PRECISE, QUALITÀ CERTIFICATA.



OTTICA ROTANTE PER ISPEZIONI A 360°

HIROX EXCLUSIVE

Ideale per l'industria ceramica

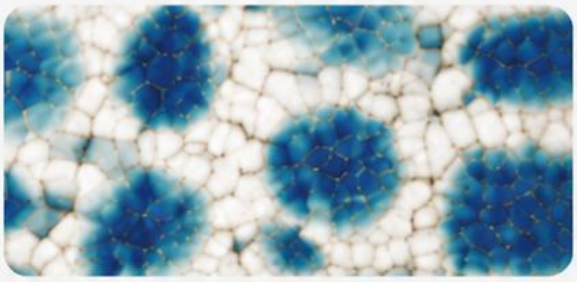


L'ottica rotante brevettata Hirox, permette di «ruotare» intorno al campione per un'ispezione a 360° senza la necessità di manipolarlo. Questa funzione è particolarmente utile per l'ispezione di superfici ceramiche complesse da varie angolazioni.

Grazie alla variazione dell'angolo di osservazione e alla regolazione dell'illuminazione, microstrutture, difetti superficiali e dettagli nascosti diventano visibili, rivelando completamente le loro caratteristiche.

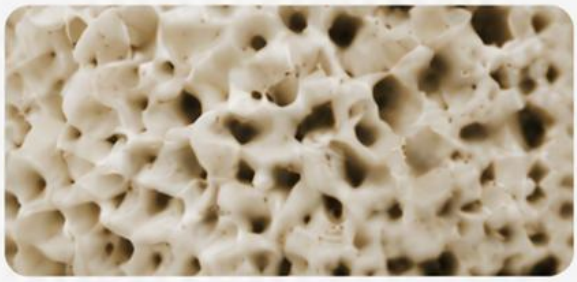
Grazie al sistema di montaggio rapido magnetico e al riconoscimento automatico tramite software, è un dispositivo, intuitivo e facile da utilizzare. Progettato per essere compatibile con diverse ottiche e lavorare da 20x a 400x, offre un'esclusiva versatilità all'intero sistema ottico Hirox.

SMALTI E FINITURE CERAMICHE



Analisi delle microcrazature e della distribuzione dello smalto

POROSITÀ E DIFETTI SUPERFICIALI



Rilevazione di porosità, crateri e difetti superficiali

BORDI E PROFILI CERAMICI

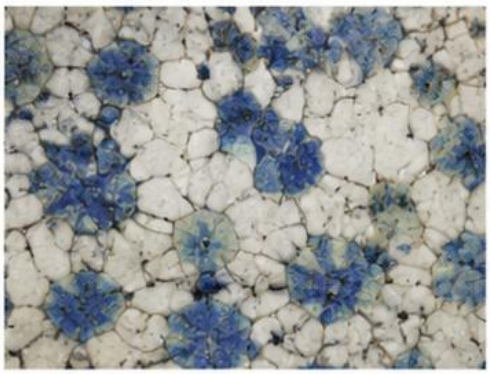


Ispezione dei bordi, scheggiature e qualità del taglio su piastrelle e componenti ceramici

- Osservazione a 360° senza manipolare il campione
- Illuminazione regolabile per evidenziare difetti e microstrutture
- Montaggio rapido magnetico e riconoscimento ottica automatico
- Da 20x a 400x per ogni esigenza di ispezione

OSSERVAZIONE

Tecnologie avanzate per l'analisi dei materiali ceramici



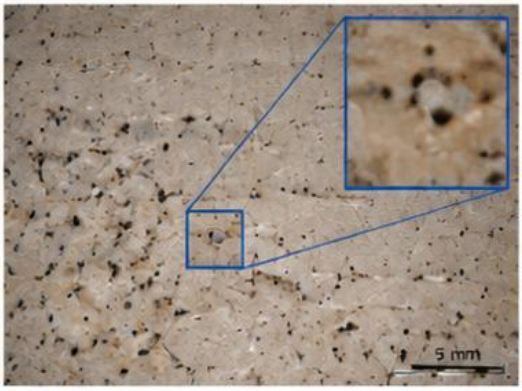
LIVE FOCUS

Questa funzione consente di creare istantaneamente un'immagine completamente a fuoco dell'area osservata, anche in presenza di superfici ceramiche con forti variazioni di altezza (granuli, pori, rilievi, smalti) senza essere cosi limitati dalla profondità di campo variabile delle diverse ottiche.

LIVE HDR

L'elaborazione HDR combina in tempo reale immagini con diverse esposizioni per restituire una visione chiara e dettagliata delle superfici ceramiche. Ideale per evidenziare microcricche, difetti, inclusioni e variazioni di texture, con una nitidezza e un'efficienza nettamente rispetto ai metodi tradizionali.



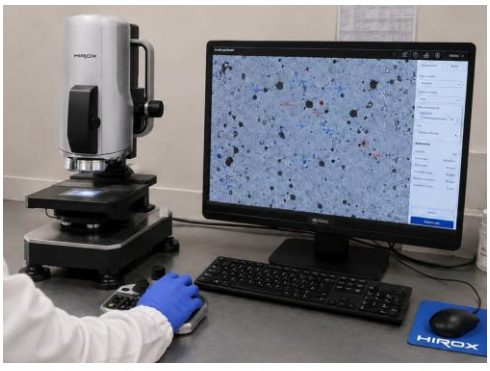


GUIDE MAP

L'immagine acquisita a basso ingrandimento viene utilizzata come mappa interattiva, collegata in tempo reale alla posizione della tavola XY motorizzata. Durante osservazioni ad alto ingrandimento, quando il campo visivo è molto ristretto, è possibile orientarsi facilmente e sapere sempre quale parte del campione ceramico si sta analizzando.

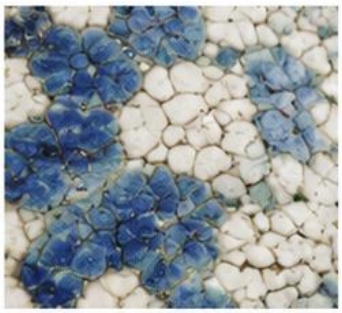
REMOTE OBSERVATION

Grazie al sistema con ottiche e stativi interamente motorizzati, è possibile osservare, misurare e acquisire immagini/video in tempo reale di campioni ceramici da qualsiasi luogo, in modo semplice e immediato, tramite un software di controllo remoto installato sul PC.



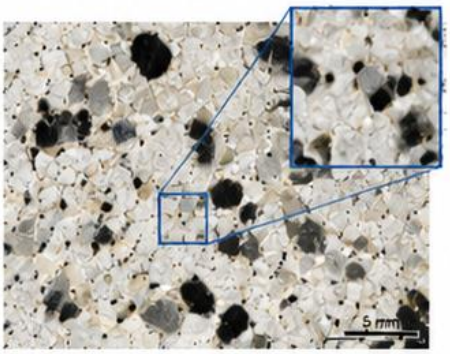
ACQUISIZIONE

Soluzioni complete per l'analisi dei materiali ceramici



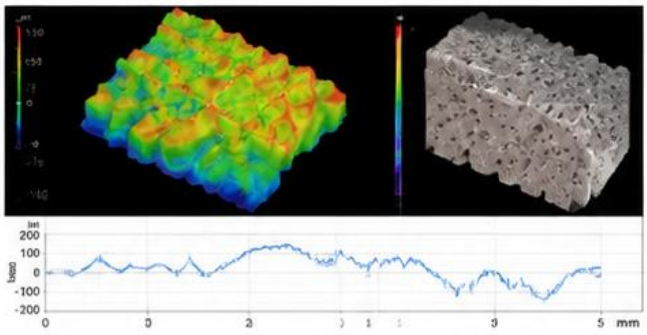
AUTO 2D TILING

Questa funzione permette di creare immagini ad alta risoluzione e ampio campo visivo combinando automaticamente più fotogrammi adiacenti in tempo reale. Grazie alla tecnologia avanzata di riconoscimento e composizione, le immagini vengono cucite perfatamente tra loro, offrendo una visione continua e dettagliata dell'intero campione ceramico.

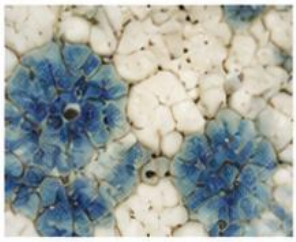


AUTO 3D TILING

Questa funzione consente di eseguire scansioni tridimensionali su aree estese, unendo più scansioni 3D ad alta risoluzione in un'unica ricostruzione continua. Il sistema combina in automatico la scansione in profondità Z con gli spostamenti in XY, generando una mappa 3D dettagliata di grandi superfici, senza perdita di dettaglio o distorsioni tra le aree unite. Questo permette di osservare strutture complesse come porosità interconnesse, difetti interni, rilievi e finiture superficiali con variazioni di quota, mantenendo la precisione topografica e la continuità dei dati.



IMMAGINI



Nelle immagini salvate vengono salvati i metadati relativi alla scala e ai parametri di acquisizione che possono quindi essere recuperati in qualsiasi momento attraverso il software.

TIME LAPSE



0 min | 30 min | 60 min | 120 min

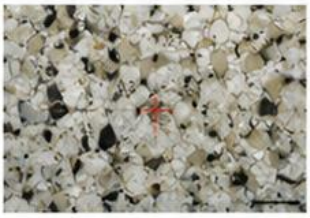
Il sistema può acquisire una sequenza di immagini a intervalli prestabiliti in modo totalmente automatico. Questa funzione permette di lavorare anche con software di fotogrammetria.

VIDEO



Registrazioni FULL HD offre una registrazione fluida e dettagliata, anche durante variazioni di ingrandimento o messa a fuoco.

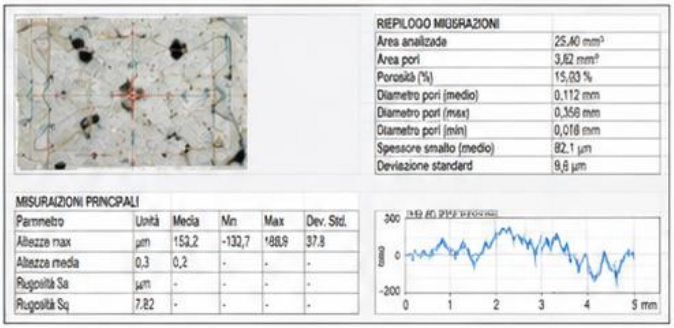
COORDINATE CAPTURE



Le immagini vengono acquisite in punti specifici del campione a seguito del caricamento di una lista di coordinate XY.
Ideale per analisi ripetitive e confronti nel tempo.

AUTO REPORT

Questa funzione consente di trasferire con un solo clic dati come immagini, informazioni sulle immagini, risultati di misurazioni e statistiche direttamente in un foglio Excel per la creazione automatica di un report personalizzabile.



REPILOGO MISURAZIONI

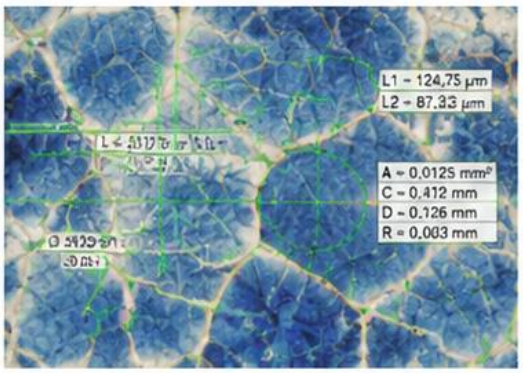
Area analizzata	25,40 mm²
Area pori	3,82 mm²
Porosità (%)	15,03 %
Diametro pori (medio)	0,112 mm
Diametro pori (max)	0,358 mm
Diametro pori (min)	0,016 mm
Spessore smalto (medio)	82,1 µm
Deviazione standard	9,8 µm

MISURAZIONI PRINCIPALI

Parametro	Unità	Media	Min	Max	Dev. Std.
Altezza max	µm	153,2	-132,7	186,9	37,8
Altezza media	0,3	0,2	-	-	-
Rugosità Sa	µm	-	-	-	-
Rugosità Sq	7,82	-	-	-	-

MISURAZIONE

Soluzioni avanzate per il controllo dei materiali ceramici



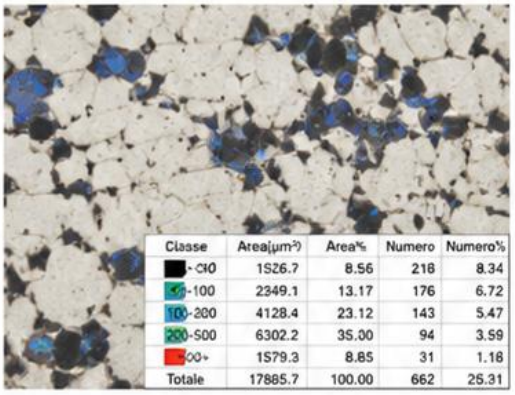
MISURE 2D

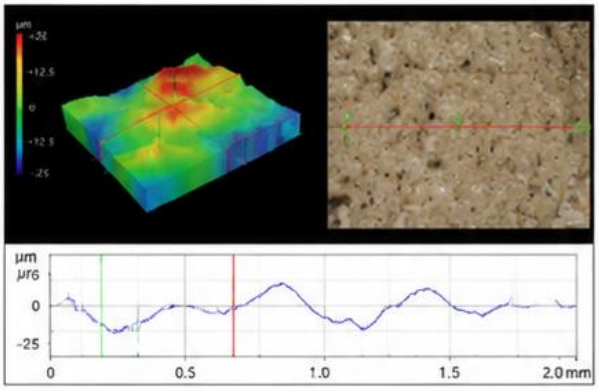
Questa funzione supporta diversi strumenti di misura, tra tra cui linee, cerchi, angoli, linee verticali, area automatica automatica e larghezza automatica.

Ideale per l'analisi ad alta definizione di microstruttture ceramiche, porosità, cricche, inclusioni e finiture superficiali, garantendo risultati quantitativi estremamente precisi.

MISURE AUTOMATICHE

Basandosi sulla luminosità e sui valori RGB, il sistema rileva gli oggetti con un'accuratezza superiore rispetto al passato. Attraverso la creazione di istogrammi per l'estrazione della luminosità e la selezione dei colori tramite clic sulle aree di interesse, è possibile calcolare quantità, aree e rapporti di area con precisione.



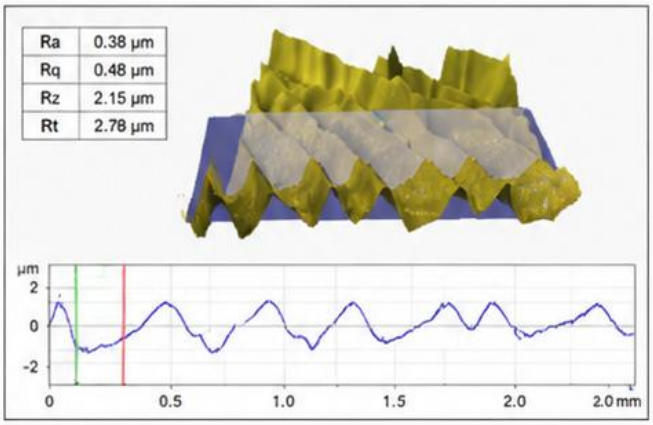


MISURE 3D

Questa funzione consente di analizzare la morfologia superficiale di qualsiasi campione ceramico. È possibile misurare differenze di altezza, angoli, larghezze e raggi su profili estratti dal modello 3D. La visualizzazione combinata 2D/3D garantisce massima chiarezza nell'interpretazione dei dati topografici e dimensionali.

RUGOSITÀ

Visualizza le curve di rugosità e ondulazione direttamente sul profilo per effettuare misurazioni precise della rugosità superficiale (Ra, Rz, Rq).
I valori di cut-off sono regolabili, consentendo una rappresentazione numerica accurata delle variazioni della superficie.
È inoltre possibile misurare con facilità la rugosità in aree selezionate.



OTTICHE

Nuovo HRX-RVOMAX: un unico corpo ottico per ingrandimenti da 10x a 7000x!



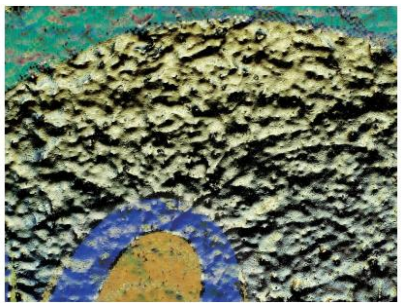
Ampio range di ingrandimenti con un unico corpo ottico grazie agli obiettivi intercambiabili liberamente configurabili.

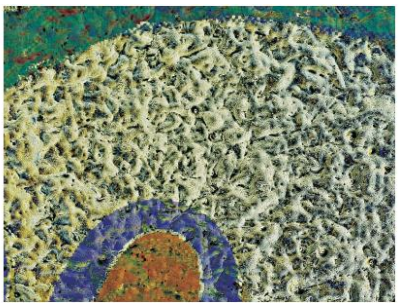
Sistema singolo compatto con telecamera ad alta risoluzione da 2/3" e obiettivo a torretta completamente motorizzato per un facile utilizzo

Gli obiettivi ad alto ingrandimento sono progettati per una risoluzione più elevata, mentre gli obiettivi a basso ingrandimento offrono una distanza di lavoro maggiore, garantendo **l'adattabilità a diversi campioni** e scenari di osservazione.

Il **meccanismo di illuminazione multipla** integrato nell'ottica offre illuminazione coassiale/campo chiaro e ad anello/campo scuro, oltre alla combinazione di un box (illuminazione mista) con un sistema intelligente integrato controllabile tramite il software HIROX.

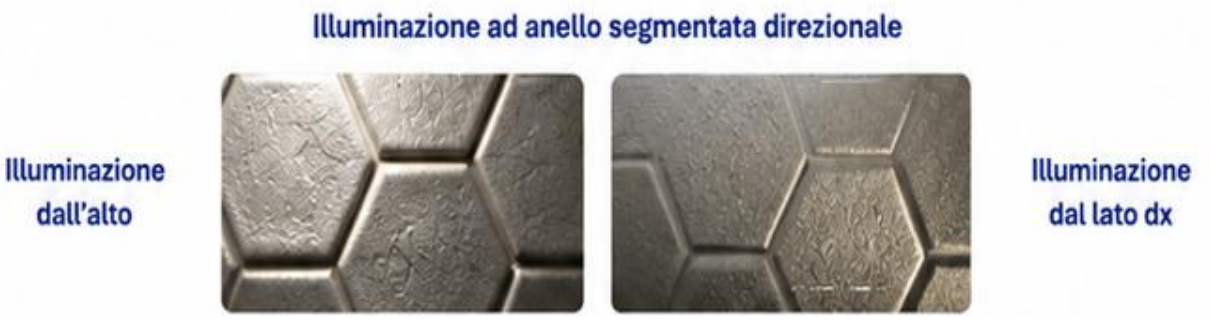






Sei modalità di illuminazione coassiale/campo chiaro: polarizzazione, illuminazione obliqua, apertura fissa e apertura centrale per un'osservazione ottimale su misura per il campione.

Include la funzione di illuminazione ad anello segmentata direzionale



OTTICHE



HR-1020E 10x-200x
Telecentrica

Nessuna distorsione, ampio campo visivo e grande distanza di lavoro

---



HR-2500(E) / 5000(E) 20x-5000x
Revolver

Ampio range di ingrandimenti con una torretta a triplo obiettivo e un sistema di illuminazione doppio (campo chiaro/campo scuro)



HR-2016(E) 6x-320x
Low-Range

Ottica multiuso con corpo compatto , ampia distanza di lavoro e compatibile con ottica rotante

---



HR-5040(E) 20x-800x
Middle-Range

Ampia profondità di campo e distanza di lavoro e compatibile con ottica rotante.



HR-10C(E) 35x-10000x
High-Resolution

È l'ottica con la risoluzione maggiore e che raggiunge il maggior ingrandimento. È consigliata per applicazioni più avanzate.



MXB-MACRO / 050Z 0.1x-50x
Macro

Perfetta per l'osservazione e documentazione di grandi oggetti.

ILLUMINAZIONE

DIFFUSIONE

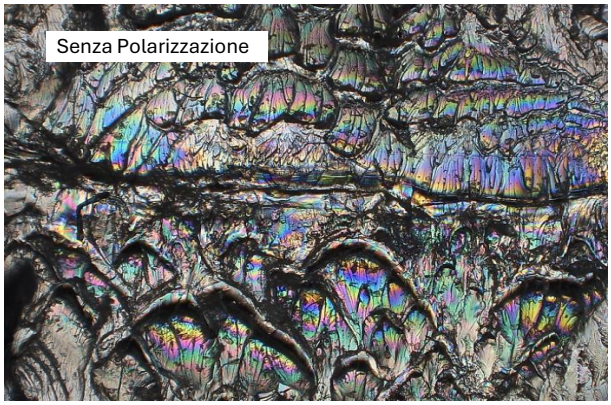


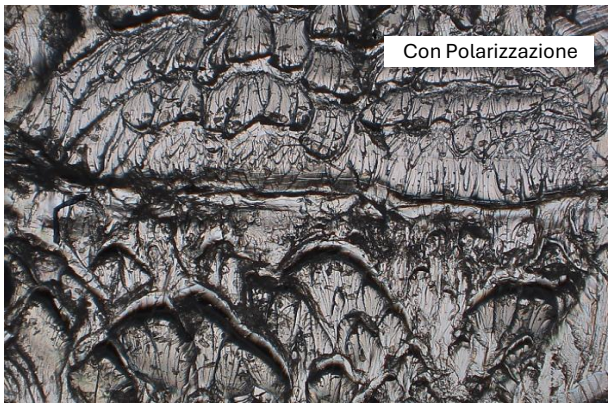


La luce diffusa serve a illuminare il campione in modo uniforme, riducendo ombre e riflessi diretti. Questo tipo di illuminazione migliora la visibilità generale delle strutture, rende l'immagine più omogenea e aiuta a osservare campioni trasparenti, riflettenti o con superfici irregolari.



POLARIZZAZIONE





Utilizzando una combinazione di filtri polarizzatori, la luce viene limitata ad un'unica direzione di vibrazione.
Grazie a questa tecnica, che riduce l'intensità della luce e i riflessi, è possibile evidenziare strutture invisibili con la luce normale, distinguere materiali con diversa organizzazione molecolare e riconoscere proprietà come la birifrangenza. La microscopia a luce polarizzata è quindi uno strumento fondamentale in ambiti come mineralogia, biologia, medicina e scienza dei materiali.



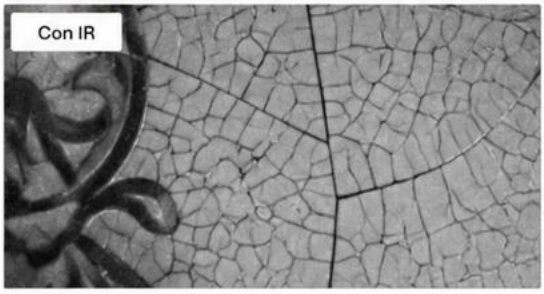
Filtri polarizzatori per luce trasmessa e riflessa

ILLUMINAZIONE

Tecnologie di illuminazione avanzate per l'analisi delle superfici ceramiche

IR (INFRAROSSI)

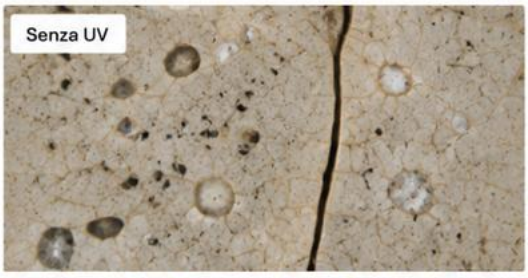


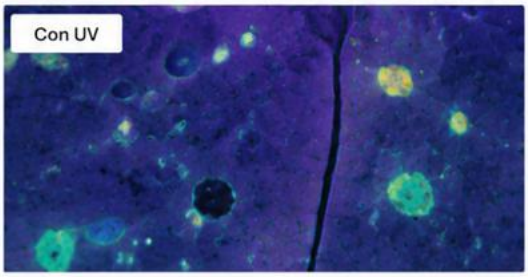


L'illuminazione a infrarossi copre lunghezze d'onda superiori a quelle della luce visibile, in particolare da 780 nanometri a 1 millimetro, e può essere utilizzata per **aumentare la risoluzione dell'immagine** oltre il limite dei microscopi ottici standard andando a mettere in evidenza dei dettagli che con la luce visibile non risultano.



UV (ULTRAVIOLETTO)



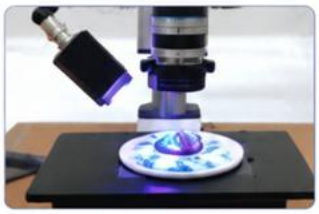


L'illuminazione ultravioletta è al di sotto dei 380 nm, fuori dallo spettro della luce visibile, e può essere utilizzata per **aumentare la risoluzione dell'immagine** oltre il limite dei microscopi ottici standard.

La luce UV aumenta anche il contrasto di alcuni campioni rispetto all'ambiente circostante, grazie all'interazione della luce con le molecole all'interno del campione stesso.



UV Ring-light



UV Side-lighting

STATIVI



ST-AS
Stativo inclinabile motorizzato XYZ

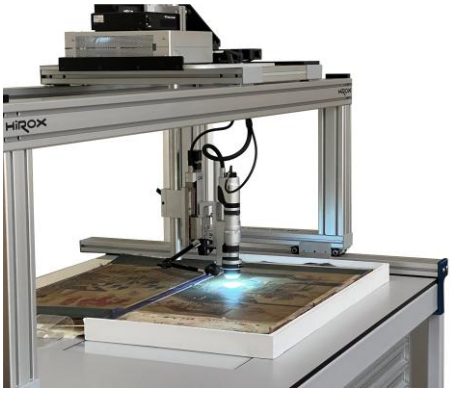
Stativo inclinabile (135°) ad alta precisione con piedini antivibranti. Compatibile con luce trasmessa e piatto girevole motorizzato e disponibile con tavola 50x50 o 100x100.



ST-AS-X
Stativo inclinabile motorizzato XYZ

Stativo inclinabile (135°) ad alta precisione con blocco antivibrante integrato. Compatibile con luce trasmessa e disponibile con tavola 200x200 o 200x100

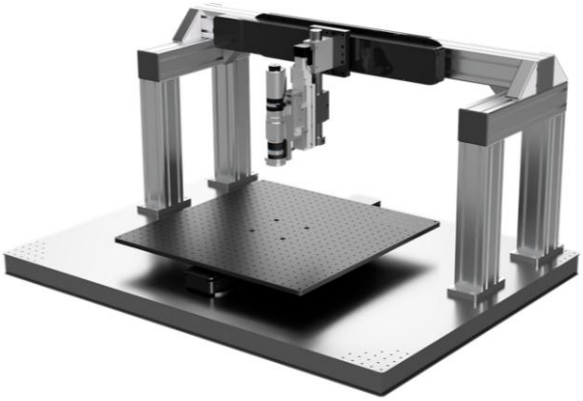


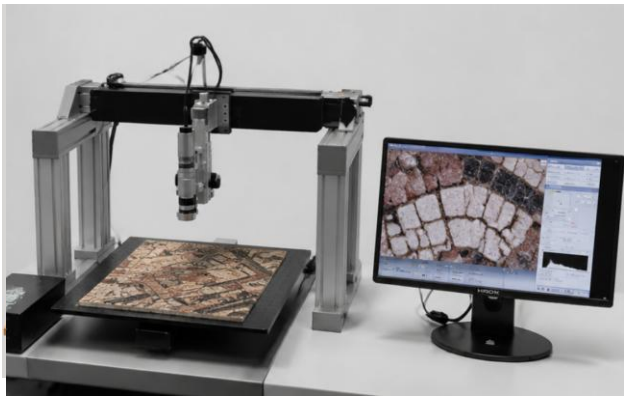


ST-GB
Gantry Stand

Stativo motorizzato in XYZ progettato per l'analisi di campioni anche molto grandi grazie a delle slitte XY che portano il microscopio sopra l'area di interesse (invece di muovere la tavola, che in questa configurazione è assente).
Disponibile con assi XY da 100, 300, 500, 800, 1000 o 1500 mm

STATIVI





ST-B500
Stativo a ponte

Stativo a ponte motorizzato in XYZ appositamente ideato per ispezionare campioni dall'alto, come tessuti, circuiti stampati/componenti elettronici, dipinti e altro ancora. Progettato per eseguire l'unione di immagini 2D, multifocali e 3D su lunghe distanze.
Disponibile anche con assi XY da 100, 300, 800, 1000 mm



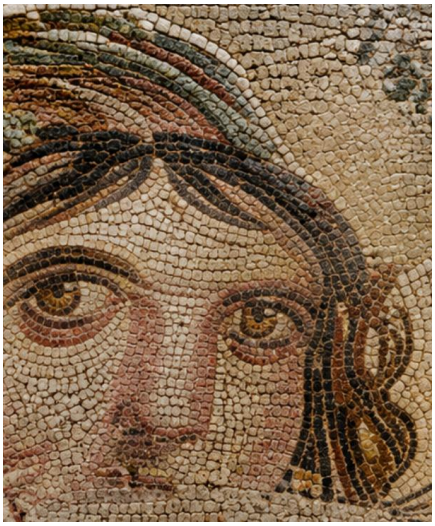


ST-HW-1
Stativo a braccio

Stativo snodabile motorizzato in Z con morsa per posizionarlo su qualsiasi tipo di tavolo. Progettato per ispezioni e misurazioni 2D/3D di oggetti orizzontali, piani, verticali e inclinati come reperti archeologici, parti di macchinari, oggetti ingombranti di qualsiasi dimensione.

STATIVI

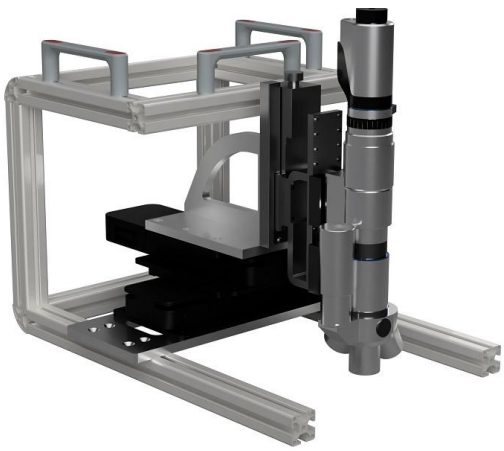




ST-T500
Stativo orizzontale a T

Stativo orizzontale motorizzato in XYZ ideale per l'ispezione di oggetti verticali come dipinti, pareti di mosaico, statue e altro ancora. Progettato per eseguire l'unione di immagini 2D, multifocali e 3D su grandi zone di interesse.
Disponibile anche con assi XY da 100, 200, 300, 1000 mm





STATIVI SPECIALI

Progettiamo e produciamo un'ampia gamma di stativi per scansione adatti a tutte le applicazioni.
Discutiamo del tuo progetto e troviamo lo stativo più adatto alle tue esigenze!

MODULO LIBS

Laser-Induced Breakdown Spectroscopy per l'analisi delle ceramiche

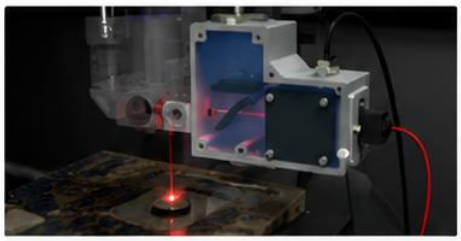


La LIBS è una **tecnica analitica spettroscopica** usata per determinare la composizione **elementare** di un materiale ceramico.

APPLICAZIONE NEL SETTORE DELLE CERAMICHE

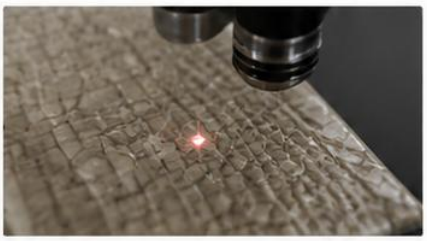
Il modulo LIBS consente l'analisi elementare rapida, non distruttiva e senza preparazione del campione, ideale per il controllo qualità, la ricerca sui materiali e l'autenticazione di ceramiche artistiche e industriali.

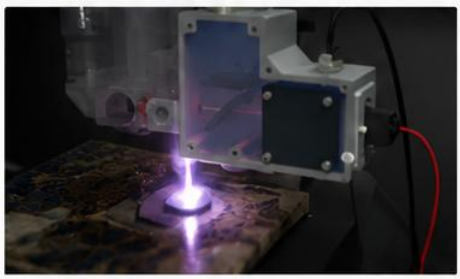
- Identificazione degli elementi principali, minori e in traccia
- Verifica della composizione di smalti, ingobbi, vetri e paste ceramiche
- Controllo di qualità in produzione e su prodotti finiti
- Analisi non invasiva per beni culturali e archeologia



1. INTERAZIONE LASER – PLASMA

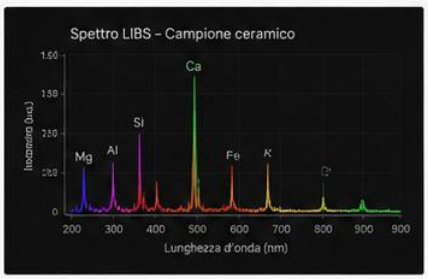
Il laser passa attraverso un gas inerte (argon) e colpisce il campione ceramico nella zona inquadrata dal microscopio.
L'energia del laser vaporizza e ionizza istantaneamente il materiale formando un plasma.

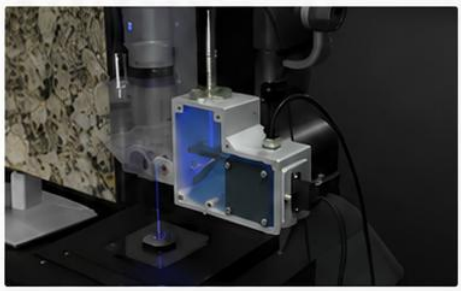




2. EMISSIONE E ANALISI DELLA LUCE

Il plasma emette luce a lunghezze d'onda caratteristiche degli elementi presenti nel materiale ceramico.
La luce emessa viene raccolta e inviata allo spettrometro che la scompone nelle diverse lunghezze d'onda per determinare quali elementi sono presenti e in quale quantità.



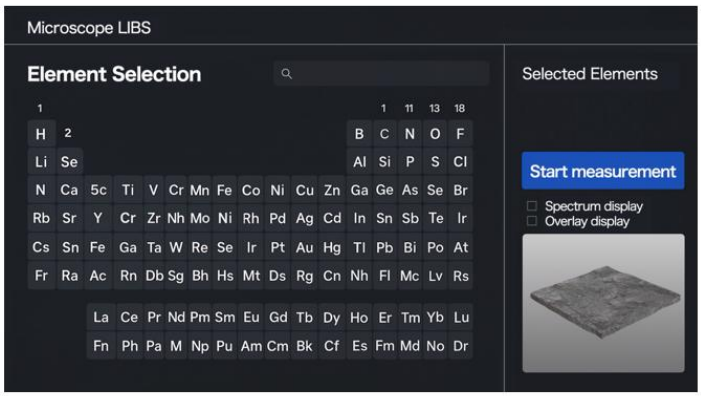


3. RISULTATI AFFIDABILI E RAPIDI

Il sistema fornisce in pochi secondi la composizione elementare del campione ceramico, permettendo il confronto con standard, database e ricette di produzione.
Ideale per controllo qualità, studio di smalti, identificazione di pigmenti e autentificazione di manufatti ceramici.

Risutati LIBS – Campione ceramico

Elemento	Linea (nm)	Intensità (a.u.)	Concentrazione (%)
Mg	279.6	1520	1.23
Al	396.1	3410	13.45
Si	288.2	8920	29.88
Ca	393.4	12560	24.17
Fe	371.9	2210	3.42
K	766.5	1980	2.11
Ti	334.9	980	0.74

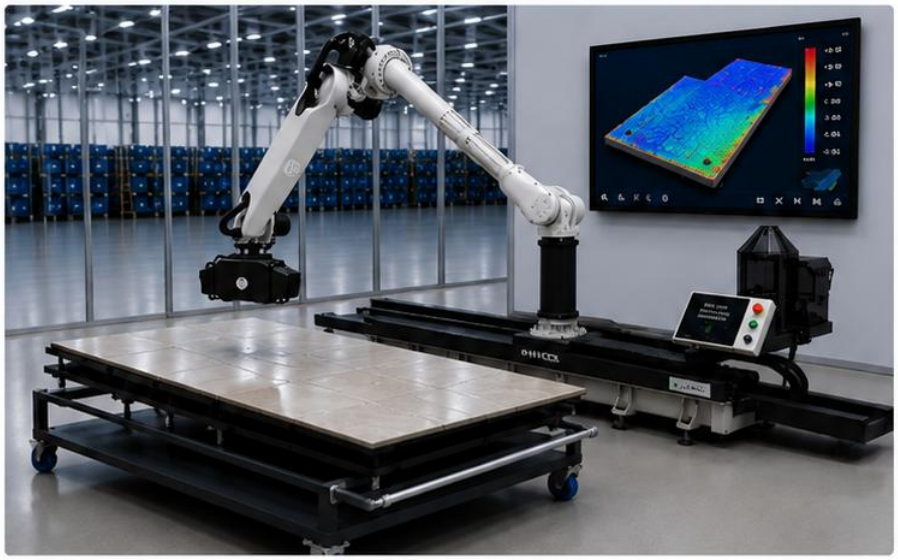


Con la funzione di MAPPATURA, è possibile selezionare gli elementi da analizzare semplicemente cliccando su di essi.

Presentazione sistema integrato multisensore

PIATTAFORMA AUTOMATIZZATA DI ISPEZIONE 3D PER MATTONELLE CERAMICHE

Ispezione automatizzata della superficie di mattonelle ceramiche per la rilevazione di difetti superficiali e misura dei parametri dimensionali con risoluzione micrometrica.



APPLICAZIONI NEL SETTORE CERAMICO

RILEVAZIONE DIFETTI SUPERFICIALI
Individuazione di crateri, bolle, macchie, graffi, crepe, disomogeneità e altri difetti superficiali.

MISURAZIONI DIMENSIONALI 3D
Misura piana ricchezza, planarità, spessore, gradini, warpage, rettilineità dei bordi con risoluzione micrometrica.

CONTROLLO DI QUALITÀ IN PRODUZIONE
Verifica automatica e tracciabile di ogni pezzo per garantire standard elevati e ridurre scarti.

ANALISI E REPORTISTICA AVANZATA
Generazione automatica di report con mappe 3D, statistiche e classificazione dei difetti.

INTEGRAZIONE AI E GUIDA LINEARE
Sistema collaborativo robot + asse lineare per ispezione di grandi formati e linee produttive.

CARATTERISTICHE PRINCIPALI

Scansione 3D ad altissima risoluzione
Acquisizione precisa della topografia superficiale con tecnologia a luce strutturata o confocale.

Rilevazione automatica di difetti e misurazione della loro profondità
Algoritmi avanzati per il riconoscimento e la quantificazione dei difetti.

Integrazione robot collaborativo e guida lineare motorizzata per grandi formati
Massima flessibilità e copertura dell"intera superficie della piastrella.

Analisi e reportistica automatizzata con AI
Classificazione difetti, trend statistici e cruscotti di produzione.

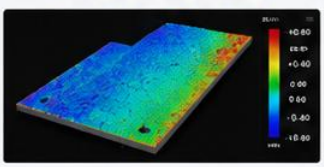
Adatto a linee produttive nel settore ceramico
Soluzione robusta, affidabile e facile da integrare nei processi industriali.

SPECIFICHE TECNICHE

Campo di scansione (X × Y)	fino a 1600 × 3200 mm
Risoluzione XY	fino a 10 µm
Risoluzione Z	fino a 1 µm
Accuratezza Z	± 2 µm
Tempo di scansione	~ 25–40 s/m²
Tecnologia di scansione	Triangolazione laser blu
Robot collaborativo	6 assi, carico utile fino a 12 kg
Sistema di movimento	Asse lineare motorizzato (corsa fino a 4000 mm)
Software	AI per rilevazione e classificazione difetti, reportistica automatica
Alimentazione	230 VAC – 50/60 Hz
Temperatura operativa	10 – 40 °C
Umidità operativa	10 – 80% RH (senza condensa)

ESEMPI DI RISULTATI

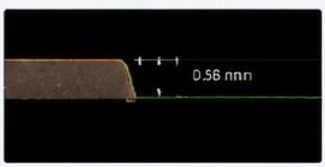
Mappa 3D della superficie



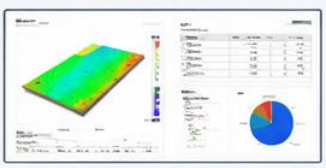
Rilevazione difetti



Analisi dei bordi



Report automatico



TIPOLOGIE DI DIFETTI RILEVABILI



GRAFFI E ABRASIONI



BOLLE E POROSITÀ



SCHEGGIATURE



MACCHIE E INCLUSI



DISOMOGENEITÀ DI PLANARITÀ

APPLICAZIONI

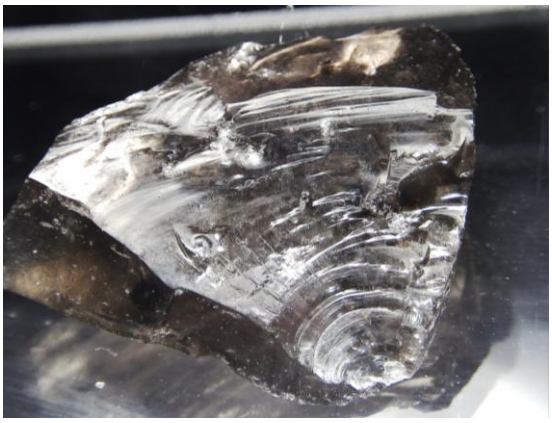
Geologia
- Analisi morfologica di rocce e superfici di frattura
- Studio delle microstrutture in rocce metamorfiche e ignee
- Osservazione di microfratture, venature e alterazioni superficiali
- Mappatura 3D di campioni geologici per rilievi microtopografici

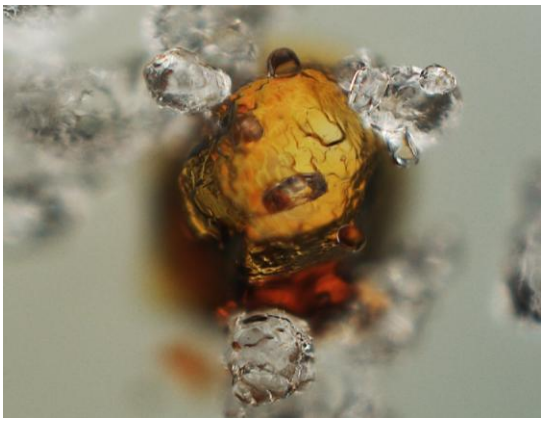
Mineralogia
- Analisi di cristalli e abiti cristallini
- Identificazione di inclusioni solide, liquide o gassose
- Studio della struttura superficiale di minerali
- Misure morfometriche ad alta precisione













APPLICAZIONI

Gemmologia
- Identificazione di trattamenti artificiali o difetti
- Rilevamento e classificazione delle inclusioni
- Documentazione fotografica e 3D per perizie e autenticazioni
- Analisi comparativa di superfici levigate e naturali

Paleontologia
- Analisi dettagliata di fossili, impronte e resti microfossili
- Ricostruzione 3D di strutture fossili complesse
- Studio di superfici paleontologiche senza contatto diretto
- Identificazione di microstrutture ossee o conchiglie









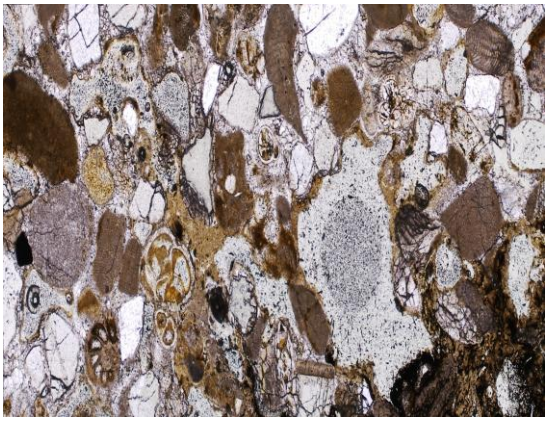


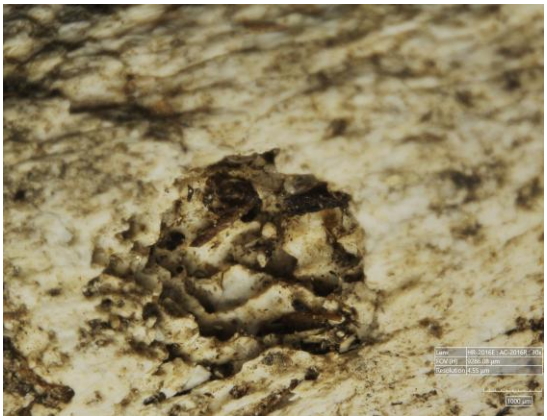


APPLICAZIONI

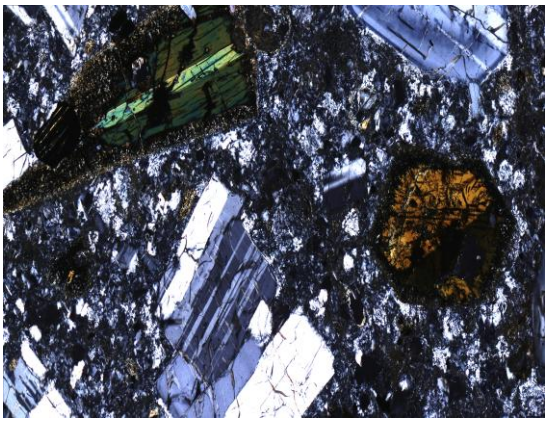
Vulcanologia e Sedimentologia
- Studio di ceneri vulcaniche, tefriti, lapilli e pomici
- Analisi della tessitura e granulometria di sedimenti fini
- Esame di strutture sedimentarie e porosità
- Osservazione di clasti e aggregati con ricostruzione 3D

Petrografia e Geochimica
- Caratterizzazione superficiale di sezioni sottili o lucidate
- Studio non distruttivo delle zone di alterazione
- Misura di fenomeni di corrosione o dissoluzione minerale
- Supporto all'analisi microchimica (pre-localizzazione)

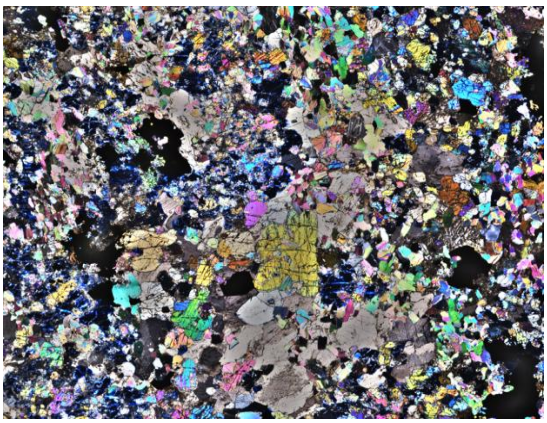












SIMITECNO
evolution in technologies

Contattaci per una demo!

Marco Brecciaroli
Managing Director
3332678047
marco.brecciaroli@simitecno.it

Giorgia Difeo
Senior Product Specialist
3492745318
giorgia.difeo@simitecno.it

Daniele Lonardo
Sales&Technical Department
3920212591
daniele.lonardo@simitecno.it

Ludovica Rossi
Product Specialist
3881434364
ludivica.rossi@simitecno.it

Via Frascineto, 24 00173 Roma
Tel. +39 067234320 – info@simitecno.it