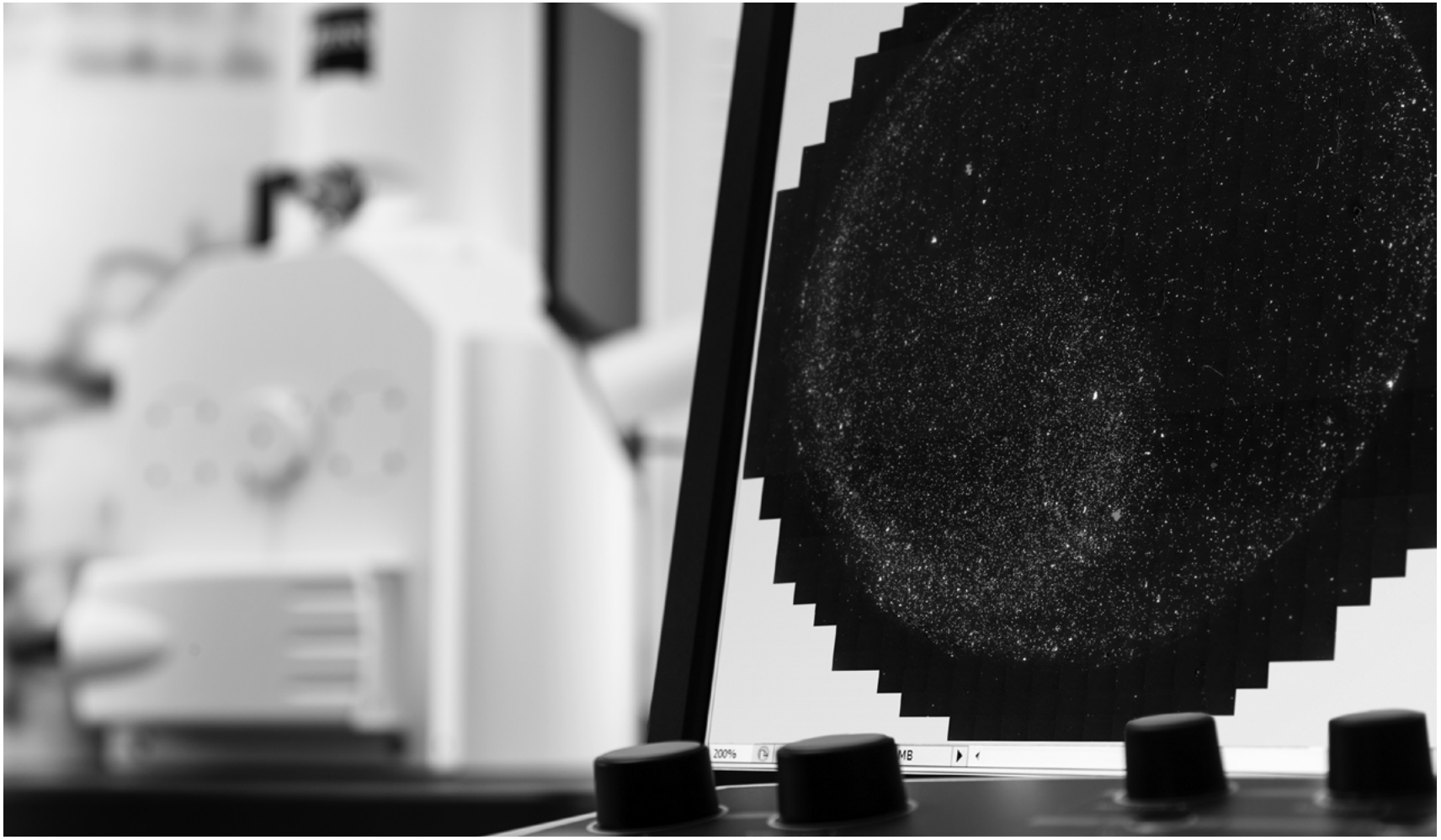


Informazioni sul prodotto
Versione 1.0

ZEISS SmartPI

La soluzione SEM automatizzata per l’analisi e la classificazione di particelle

Rilevare, analizzare e classificare le particelle

› **In breve**

› I vantaggi

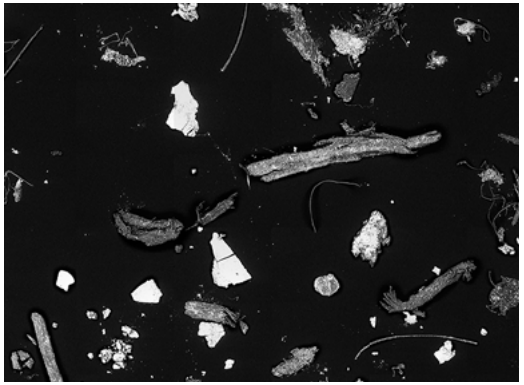
› Le applicazioni

› Il sistema

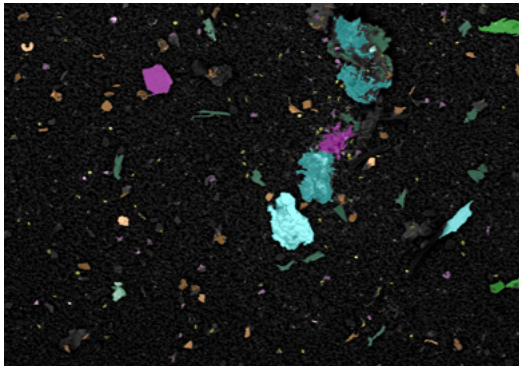
› Tecnologia e dettagli

› Assistenza tecnica

Smart Particle Investigator (SmartPI) è la soluzione avanzata per l'analisi e la classificazione di particelle in grado di trasformare i microscopi elettronici a scansione (SEM) in soluzioni chiavi in mano per la pulizia industriale o per applicazioni su metallo e acciaio. SmartPI racchiude in sé tutti gli aspetti del controllo SEM, unendo la funzione di elaborazione immagini e dell'analisi elementare (EDS) in un'unica applicazione. SmartPI effettua automaticamente il processo di analisi di particelle: consente il funzionamento continuativo e non presidiato del sistema, generando dati ripetibili, da filtro a filtro, da operatore a operatore e da laboratorio a laboratorio. SmartPI è una soluzione ZEISS integrata, interamente supportata dal team applicativo e di assistenza ZEISS.



Segmentazione con scala di grigi di particelle con elettroni retrodiffusi



Classificazione di particelle con la spettroscopia EDS

Più semplice. Più intelligente. Più integrato.

› In breve

› **I vantaggi**

› Le applicazioni

› Il sistema

› Tecnologia e dettagli

› Assistenza tecnica

Il potere della semplicità

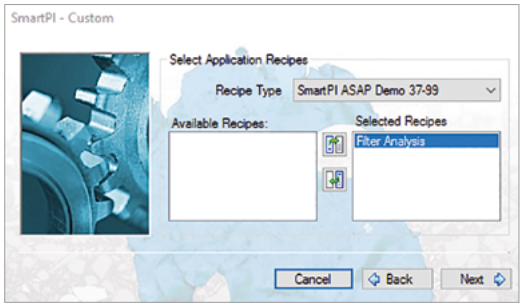
L'automatizzazione SmartPI semplifica notevolmente il funzionamento del sistema. Non è quindi necessario essere degli esperti in microscopia per ottenere dati significativi. Basta caricare il porta campione e avviare le routine di analisi predefinite. Al contempo, gli operatori più esperti possono creare o modificare ricette in tutta facilità e adeguare le routine di analisi a requisiti specifici. Tutte le ricette, le configurazioni di sistema e i dati delle particelle sono archiviati in una banca dati, facilmente consultabile e che ne consente una successiva rapida esportazione.

Rilevamento intelligente di particelle

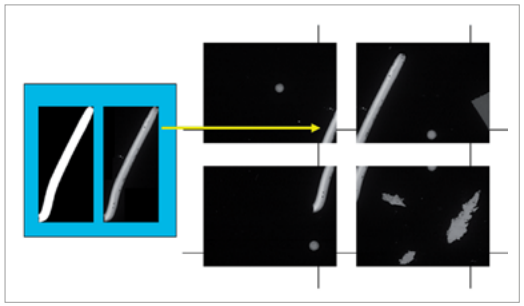
In caso di stitching di particelle posizionate sui bordi, SmartPI riconosce, caratterizza e classifica le particelle distribuite su diversi campi visivi mediante un algoritmo sofisticato, incluse le particelle troncate all'interno di un record di dati. Ciò risulta particolarmente importante al fine di garantire che le particelle di dimensioni maggiori non vengano trascurate dalle statistiche, eventualità che risulterebbe deleteria in caso di analisi della pulizia o della qualità dell'acciaio. Su richiesta, le immagini di particelle combinate possono essere memorizzate in via opzionale per una successiva verifica.

Una soluzione completamente integrata

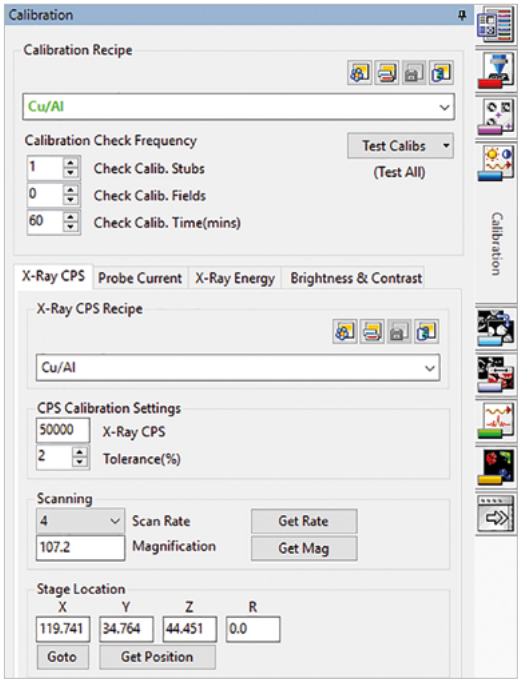
Controllate l'imaging SEM e le analisi EDS con un unico programma software e da un singolo PC. ZEISS SmartPI conserva tutti i dati congiuntamente, assicurando l'integrità dei dati SEM e EDS e rendendoli facilmente consultabili. Sebbene il sistema EDS sia di produzione esterna, l'intero sistema SmartPI gode del supporto del team globale applicativo e di assistenza ZEISS: il cliente potrà in tal modo interagire con un unico interlocutore.



Selezione di routine di analisi predefinite



Schema della funzione di stitching per particelle sui bordi, che mostra le particelle combinate e le componenti di un materiale composito



Set-up integrato per analisi automatizzate EDS

Su misura per le esigenze dell’industria

› In breve

› **I vantaggi**

› Le applicazioni

› Il sistema

› Tecnologia e dettagli

› Assistenza tecnica

Soddisfare le esigenze industriali

SmartPI è stato sviluppato in stretta collaborazione con un fornitore globale di componenti automotive, che nutriva l’esigenza di un sistema di identificazione e classificazione di particelle che fosse potente e al contempo di facile impiego. Ciò significa che non sono state considerate le sole esigenze di analisi tipiche delle procedure della pulizia industriale, ma si è tenuto conto anche degli aspetti di fruibilità per l’ambiente industriale, luogo in cui non tutti gli operatori sono esperti di microscopia e dove le soluzioni vengono spesso dislocate in sedi diverse e molteplici nel mondo.

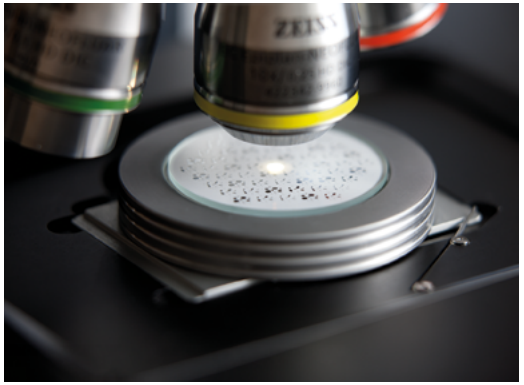
Conformità agli ultimi standard di pulizia ISO e VDA

SmartPI è conforme alle norme e agli standard seguenti in materia di pulizia:

- ISO 16232
- VDA 19

Possibilità di upgrade alla Correlative Automated Particle Analysis (CAPA)

Se necessario, potrete combinare SmartPI con un microscopio ottico ZEISS per eseguire l’analisi di particelle, configurando un workflow correlativo (CAPA). Questa opzione, oltre ad aumentare le performance di "speciali" workflow tipici per l’analisi delle particelle, è anche in grado di combinare dati di particelle LM e SEM per la ricerca avanzata; inoltre la classificazione di particelle SmartPI di ZEISS lascia sempre aperta questa opzione nel caso in cui le vostre applicazioni nel campo della pulizia dovessero evolvere nel tempo, passando, ad esempio dalla trasmissione all’elettronica.



Supporto per campione CAPA

Analisi correlativa di particelle

› In breve

› **I vantaggi**

› Le applicazioni

› Il sistema

› Tecnologia e dettagli

› Assistenza tecnica

Uno sguardo più approfondito all'origine delle particelle

Potrete caratterizzare le particelle critiche di un processo individuando le particelle killer grazie a Correlative Automated Particle Analysis (CAPA), sistema che combina i dati ottenuti da microscopi ottici ed elettronici. Come prima cosa dovrete individuare le particelle con il vostro microscopio ottico. Quindi trasferire automaticamente le particelle riflettenti nel vostro SEM ZEISS ed effettuate un'analisi EDS per rivelare la loro composizione elementare. Utilizzate ora la galleria per consultare il vostro record di dati relativi all'analisi di particelle combinate e determinatene l'origine.

Automatizzata e rapida

Con CAPA riceverete automaticamente un report integrato che illustrerà i risultati della microscopia ottica ed elettronica. Inoltre avrete la possibilità di combinare questi risultati in una sintesi interattiva. Con CAPA otterrete risultati a una velocità fino a dieci volte superiore rispetto all'analisi individuale consecutiva con microscopia ottica ed elettronica.

Analisi delle particelle al microscopio ottico

Scoprite le soluzioni per l'analisi delle particelle chiavi in mano offerte dai microscopi ottici ZEISS, indicate per particelle delle dimensioni di >25 micron, >5 micron o >2 micron. Il modulo di analisi delle particelle nel nostro software di imaging Axiovision vi permetterà di modificare i dati del progetto, creare report, archiviare i risultati e di tenere sottocchio tutte le classificazioni e tutti i codici ISO.
In modalità 'galleria' e 'valutazione', otterrete una rapida panoramica sui tipi di particelle: riflettenti, non riflettenti e fibrose. Con i dati di riferimento aggiuntivi a portata di mano, potrete facilmente trasferire particelle interessanti semplicemente premendo un tasto; la modalità 'revisione' vi consentirà di riclassificare le particelle o modificarne i dati.

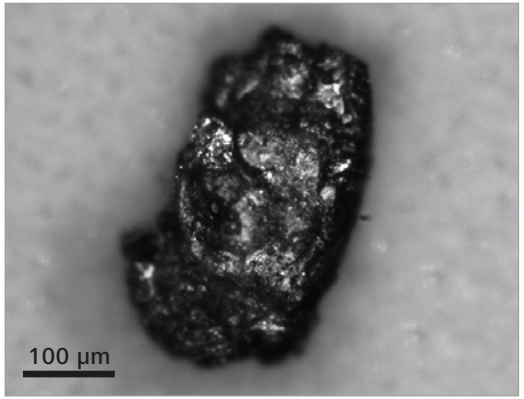


Immagine al microscopio ottico di una particella metallica

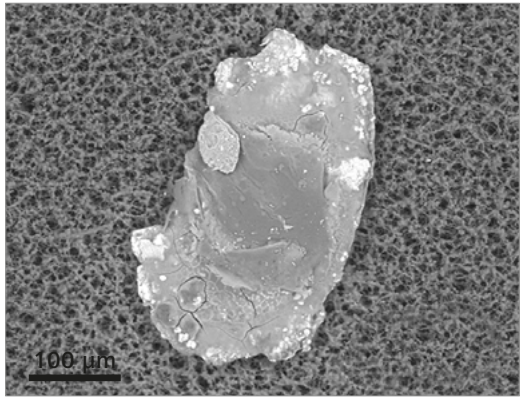
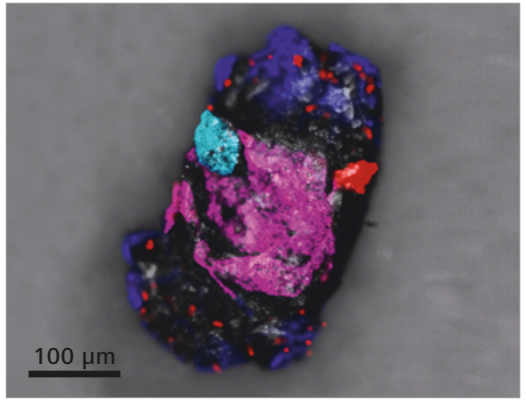


Immagine al microscopio con retrodispersione elettronica della stessa particella



Correlazione dell'immagine al microscopio ottico con l'analisi elementare EDS di SEM

ZEISS SmartPI in azione: un workflow tipico

› In breve

› I vantaggi

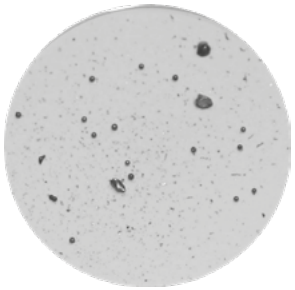
› **Le applicazioni**

› Il sistema

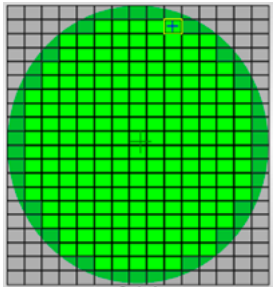
› Tecnologia e dettagli

› Assistenza tecnica

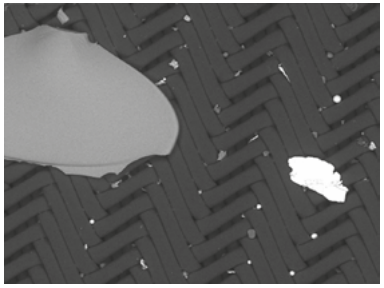
Workflow SmartPI



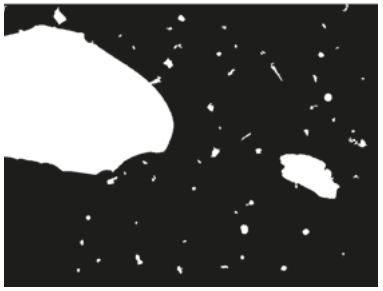
1 Filtro esemplificativo



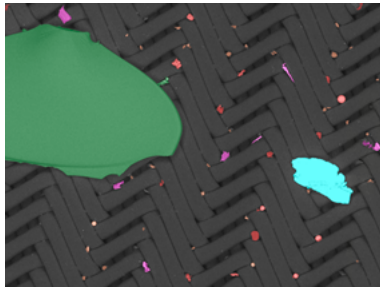
2 Avvio dell'analisi dei diversi campi



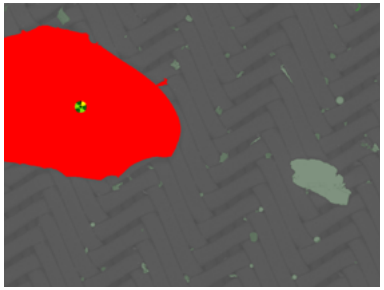
3 Acquisizione di immagini



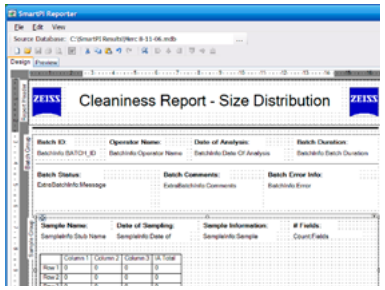
4 Individuazione di caratteristiche



5 Segmentazione automatizzata



6 Classificazione EDS



7 Report

ZEISS SmartPI in azione: pulizia industriale

› In breve

› I vantaggi

› **Le applicazioni**

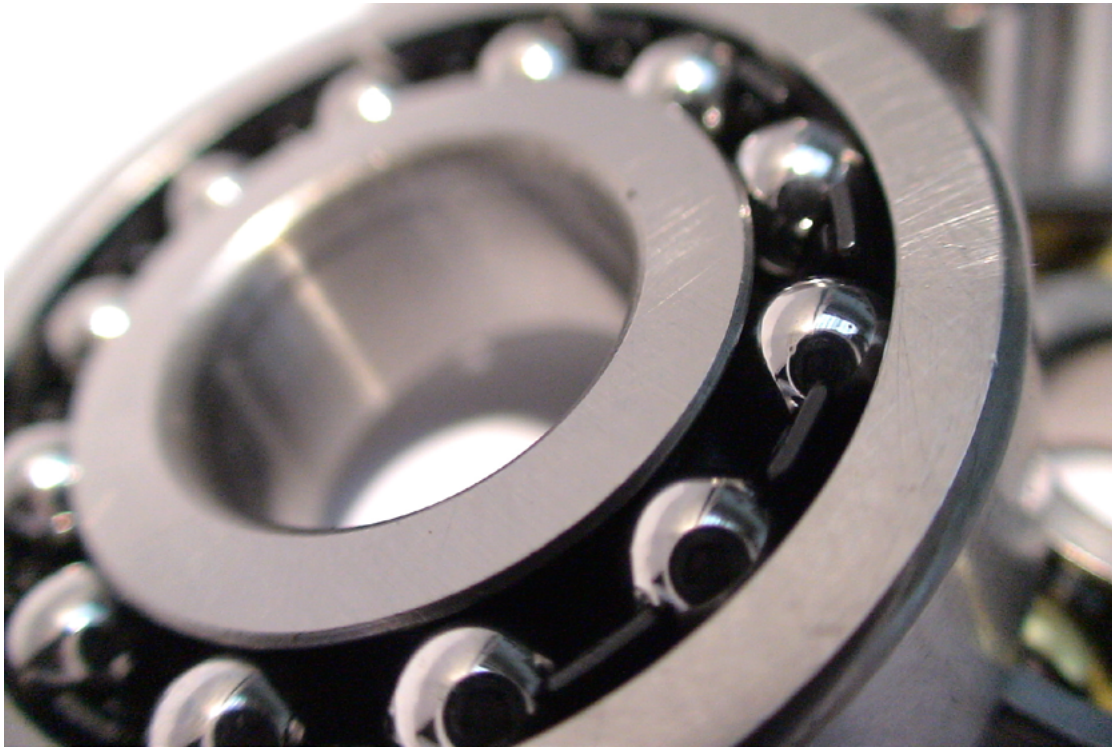
› Il sistema

› Tecnologia e dettagli

› Assistenza tecnica

Pulizia industriale

La pulizia di parti o gruppi di componenti rappresenta un requisito fondamentale in ambito industriale, ad esempio per l'ulteriore lavorazione di superfici funzionali o per prevenire l'usura o danni risultanti dall'accumulo di sfridi derivanti dal processo di produzione. I processi di pulizia vengono supportati da apposite apparecchiature e dalla successiva analisi di particelle residue che riman gono sulle superfici o all'interno dei componenti, anche dopo il processo di pulizia. Al fine di garantire la coerenza di valutazione della pulizia da componente a componente, da operatore a operatore e da stabilimento a stabilimento, il metodo di analisi di particelle al microscopio è regolamentato dalle norme e dagli standard di analisi ISO 16232 E VDA 19.

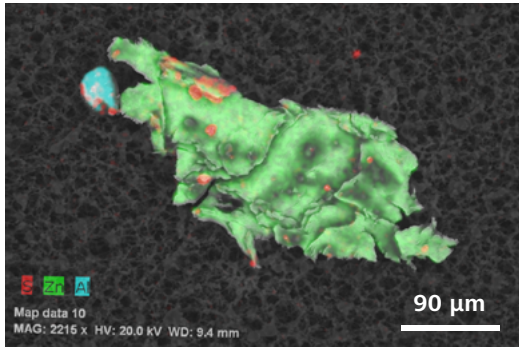


Cuscinetto a sfera

Soluzioni di analisi delle particelle mediante microscopia ottica ed elettronica

ZEISS offre una gamma di soluzioni diverse per l'analisi delle particelle a norma ISO 16232 e VDA 19, che utilizzano sia la microscopia ottica sia quella elettronica:

- SteREO Discovery.V8 con modulo di particelle nel software di imaging Axiovision, per particelle di dimensioni da 25 micron
- Axio Zoom.V16 con modulo di particelle nel software di imaging Axiovision, per particelle di dimensioni da 5 micron
- Axio Imager 2 con modulo di particelle nel software di imaging Axiovision, per particelle di dimensioni da 2 micron e particelle filtrate da olio
- Smart Particle Investigator (SmartPI), su un microscopio elettronico a scansione EVO, per la classificazione di particelle assistita dall'analisi elementare
- Correlative Automated Particle Analysis (CAPA), che combina dati di particelle ottenuti con indagine microscopica ottica ed elettronica in un unico e coerente record di dati.



Distribuzione elementare in una particella metallica.

ZEISS SmartPI in azione

› In breve

› I vantaggi

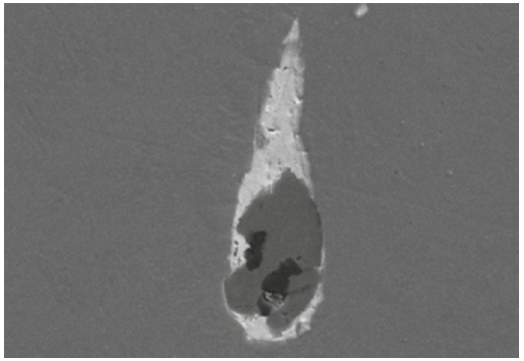
› **Le applicazioni**

› Il sistema

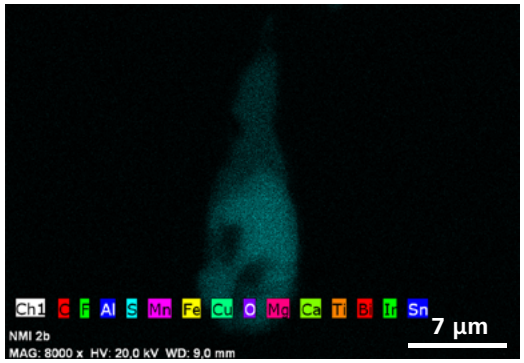
› Tecnologia e dettagli

› Assistenza tecnica

Industria dell'acciaio

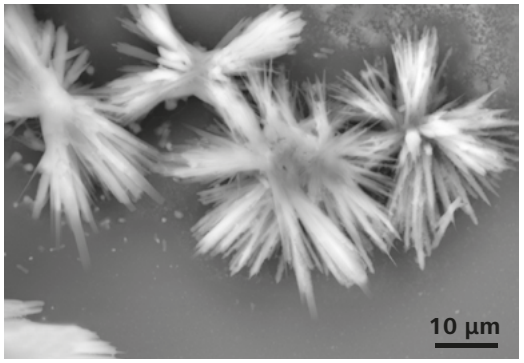


Precipitati in acciaio.



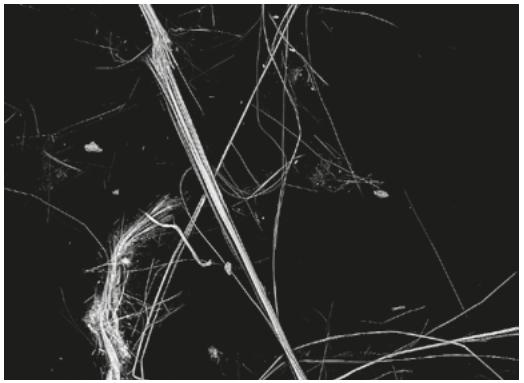
Misurazione EDX, identificato contenuto di zolfo.

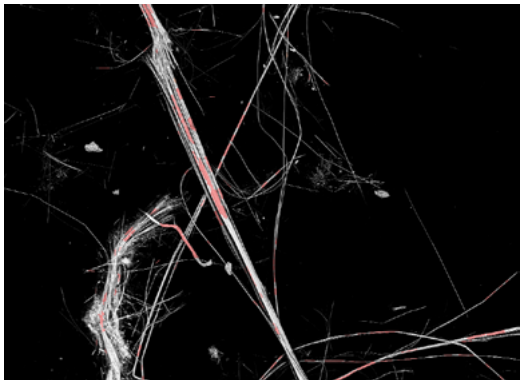
Farmacia



Cristalli di un farmaco.

Industria manifatturiera





Particelle e fibre provenienti da un cantiere, inclusi polvere, legno e fibre da materiali di isolamento. Particelle di amianto individuate mediante EDS e contrassegnate cromaticamente nell'immagine di destra.

Piattaforme SEM raccomandate

› In breve

› I vantaggi

› Le applicazioni

› **Il sistema**

› Tecnologia e dettagli

› Assistenza tecnica

Piattaforme SEM raccomandate, che meglio si prestano per applicazioni SmartPI

EVO è il SEM convenzionale (emissione termoionica) di elezione per l'uso in analisi di routine o analisi dei guasti o di valutazione della qualità industriale. Con un grande tavolo motorizzato a 5 assi e il software intuitivo SmartSEM, EVO offre una piattaforma di imaging altamente configurabile per applicazioni di analisi delle particelle. EVO è disponibile in modalità a pressione variabile (VP), che consente l'imaging e l'analisi di campioni non conduttivi, ad esempio filtri, senza la necessità di applicare un rivestimento conduttivo. Il filtro rimane quindi intatto per le analisi successive, ad es. con Raman o FTIR.

Sigma 300 è il SEM scelto dagli utilizzatori che necessitano di una risoluzione potenziata per l'analisi di particelle nanometriche. Sigma, che presenta una colonna con tecnologia Gemini, fornisce straordinari risultati di analisi e imaging tipici di un microscopio elettronico a scansione con sorgente a emissione di campo (FE-SEM). Le ottiche Gemini offrono imaging alla massima risoluzione su di una piattaforma che si presta perfettamente ad analisi elementari, specie su campioni magnetici.

Supporti per campione

› In breve

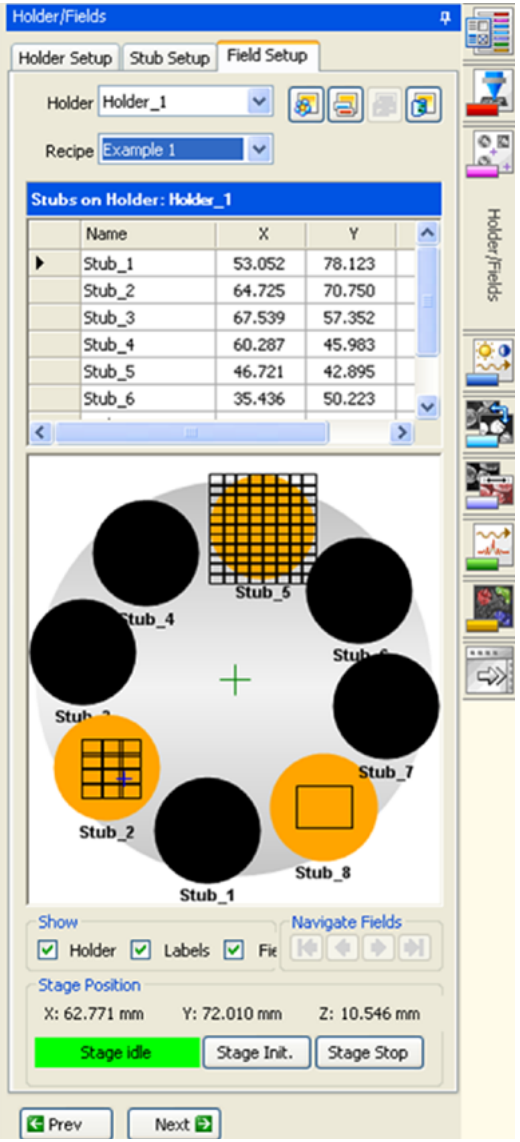
› I vantaggi

› Le applicazioni

› **Il sistema**

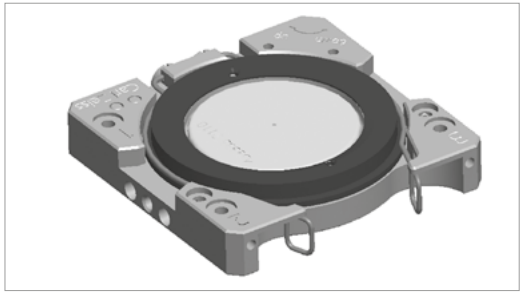
› Tecnologia e dettagli

› Assistenza tecnica

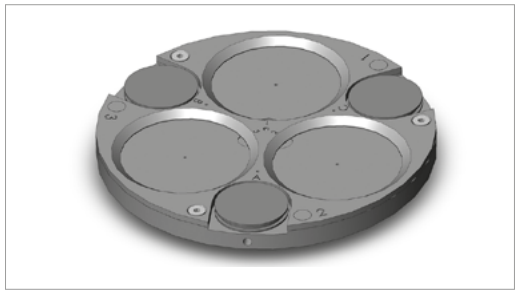


Pagina di set-up del supporto per campione

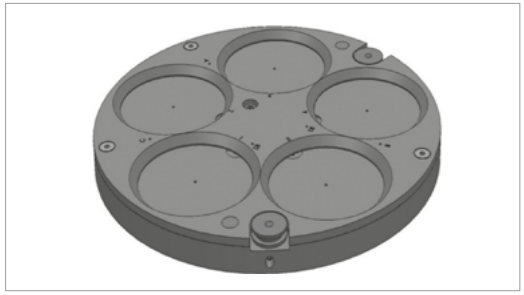
I supporti campione includono un portafiltro singolo per analisi individuali di particelle e supporti multipli per un massimo di nove filtri o stub, tipicamente impiegati in caso di misurazioni non presidiate e continuative (per ore o addirittura giorni).



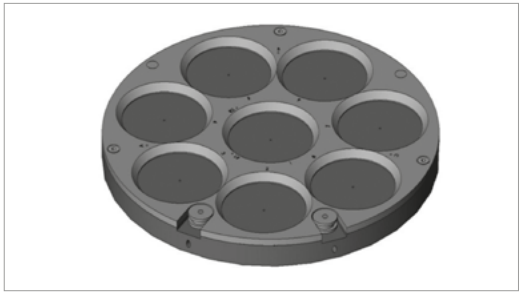
Portafiltro singolo (anche utilizzato per CAPA)



Gruppo di portafiltri 3 x 47 mm



Gruppo di portafiltri 5 x 47 mm



Gruppo di portafiltri 8 x 47 mm

Gruppo di 9 stub per campioni

Set-up e taratura

› In breve

› I vantaggi

› Le applicazioni

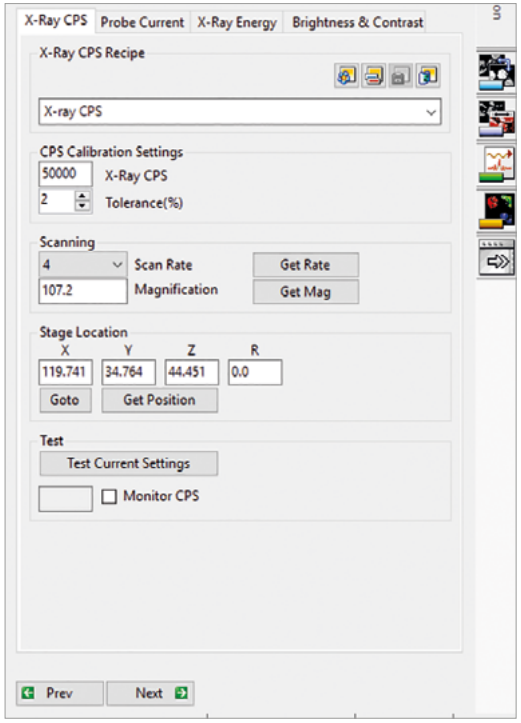
› **Il sistema**

› Tecnologia e dettagli

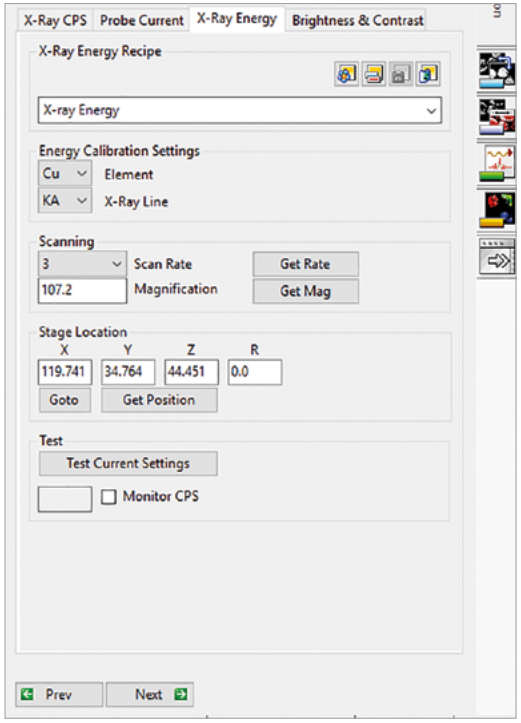
› Assistenza tecnica

Procedure di auto-taratura

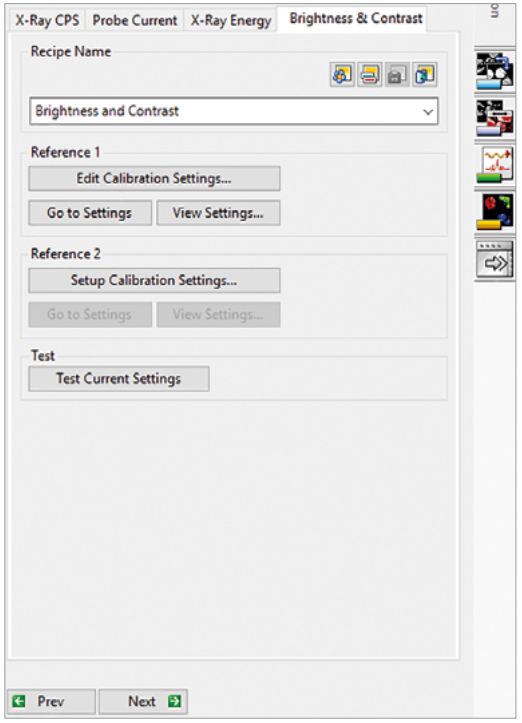
Prima di ogni esecuzione automatica e, periodicamente, in corso di attività, SmartPI effettua delle routine di auto-diagnosi e auto-taratura. Ciò garantisce la stabilità del sistema assicurando risultati precisi e ripetibili. Qualora durante l'esecuzione automatica si verificasse un'interruzione (se ad esempio si rendesse necessaria una sostituzione di un catodo), verrà avviato un processo di recupero automatico.



Set-up della velocità di conteggio EDS



Taratura energetica di un rilevatore EDS



Taratura della luminosità e del contrasto SEM

Acquisizione e analisi di immagini

› In breve

› I vantaggi

› Le applicazioni

› **Il sistema**

› Tecnologia e dettagli

› Assistenza tecnica

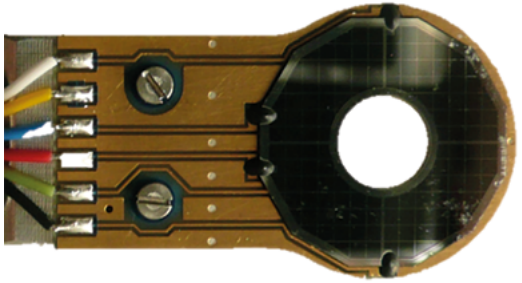
Rilevatore con retrodispersione elettronica

Il rilevatore allo stato solido di elettroni retrodiffusi con 4 quadranti, rileva particelle con una differente e intensa tonalità di grigio rispetto al substrato organico. Inoltre, il rilevatore di elettroni retrodiffusi differenzierà le particelle, oltre che per diversa tonalità di grigio, anche per diversa densità elementare. Verrà acquisito un mosaico di immagini con detector di elettroni retrodiffusi a copertura dell'intero filtro.

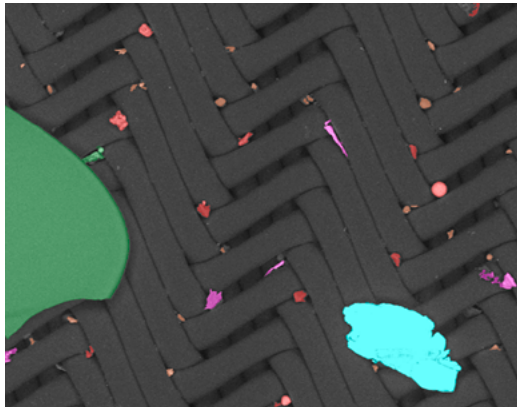
Analisi di immagini automatizzata

Al contempo, tutte le immagini saranno soggette ad analisi. A seconda dell'applicazione e del tipo di particelle presenti, nell'analisi automatizzata potrà essere inclusa un'ampia gamma di parametri di misurazione quali:

- Area
- Livello di grigio medio
- Larghezza
- Centro di gravità X
- Centro di gravità Y
- Numero di corde
- Compattezza
- Diametro effettivo
- Allungamento
- Perimetro convesso
- Allungamento di Feret
- Angolo di Feret min
- Lunghezza delle fibre
- Cerchio massimo inscritto
- Massima sezione trasversale perpendicolare
- Diametro di Feret max
- Diametro di Feret medio
- Angolo di Feret min
- Diametro di Feret min
- Feret X
- Feret Y
- Lunghezza
- Min X
- Max X
- Min Y
- Max Y
- Perimetro
- Rugosità



Il rilevatore di elettroni retrodiffusi a 4 quadranti



Le particelle possono essere classificate per dimensioni e forma

Analisi elementare

› In breve

› I vantaggi

› Le applicazioni

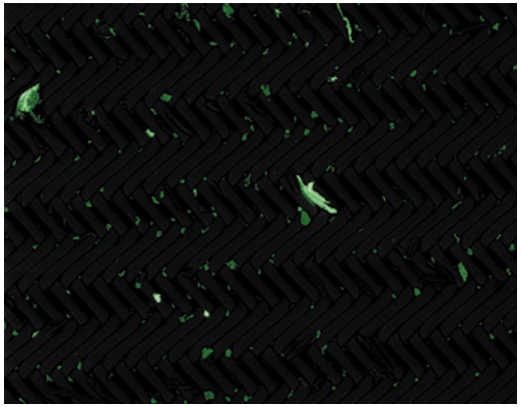
› **Il sistema**

› Tecnologia e dettagli

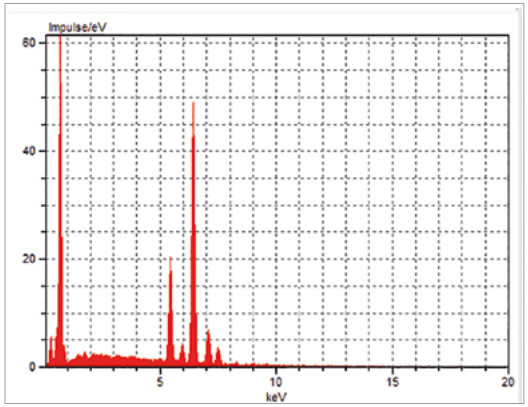
› Assistenza tecnica

Classificazione morfologica e chimica

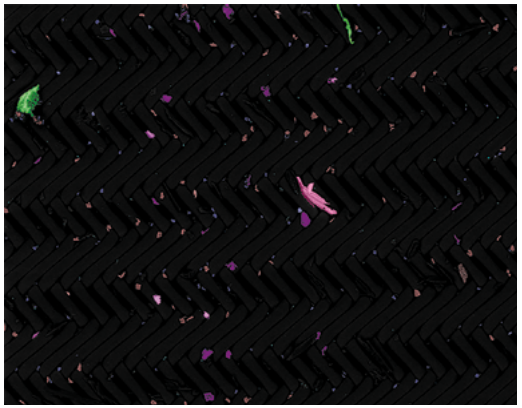
SmartPI impiega tecniche avanzate di elaborazione di immagine e di analisi per misurare, per ciascuna particella rilevata, un'ampia varietà di caratteristiche morfologiche. Successivamente, l'analisi EDS viene utilizzata per determinare la composizione chimica di ogni particella. Potrere analizzare le particelle in modo rapido in modalità spot o, più dettagliatamente, utilizzando la modalità avanzata ZEISS Feature Scan. In questo modo verrà effettuata una scansione della forma della particella completa così da fornire una classificazione più accurata.



Segmentazione morfologica di particelle



Vista spettro EDS



Classificazione chimica di particelle

Bilanciamento di statistiche con durata di funzionamento

› In breve

› I vantaggi

› Le applicazioni

› **Il sistema**

› Tecnologia e dettagli

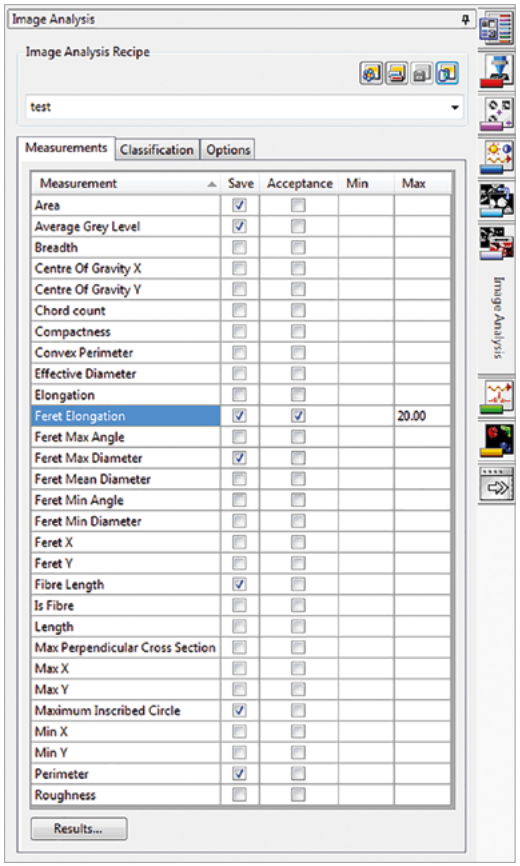
› Assistenza tecnica

Esclusioni di misurazioni

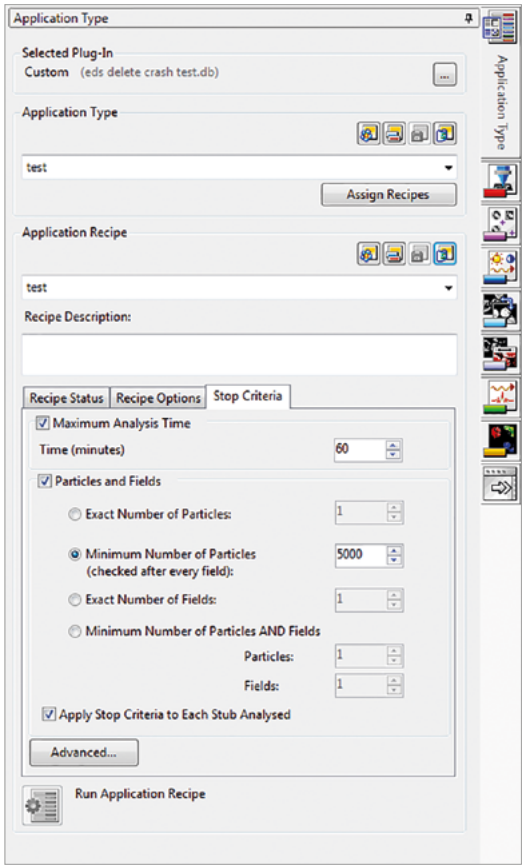
Per garantire la coerenza del vostro record di dati e ridurre al minimo i tempi di funzionamento, SmartPI vi consente di escludere particelle che non sono considerate interessanti dalla successiva analisi d'immagini e dall'analisi elementare. Questo potrebbe accadere ad esempio, in caso di presenza di fibre allungate sul filtro derivanti dalla presenza di polvere nell'ambiente, quindi senza alcuna relazione con le particelle che provengono dal processo di produzione.

Criteri avanzati di arresto

Una serie di criteri avanzati di arresto consentono l'interruzione dell'analisi in esecuzione automatica al raggiungimento di una soglia predefinita. I criteri di arresto possono includere: tempi di analisi, numero di particelle o campi contati, dimensioni delle particelle, una specifica classificazione o altri criteri impostabili. Questa funzione può essere applicata a campioni singoli o multipli, riducendo così il tempo complessivo di esecuzione. Una finestra riportante i risultati in tempo reale consente inoltre all'operatore di monitorare l'avanzamento e di decidere se sia richiesto un eventuale intervento.



Esclusione di fibre, ad esempio, mediante limitazione del parametro allungamento



Pagina di set-up per i criteri di arresto

Classificazione di particelle interattiva e retrospettiva

› In breve

› I vantaggi

› Le applicazioni

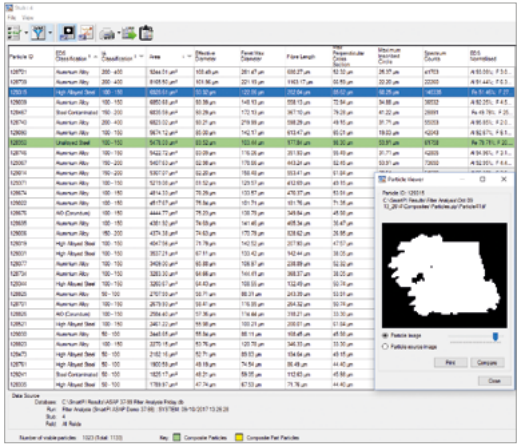
› **Il sistema**

› Tecnologia e dettagli

› Assistenza tecnica

Modalità Review Output

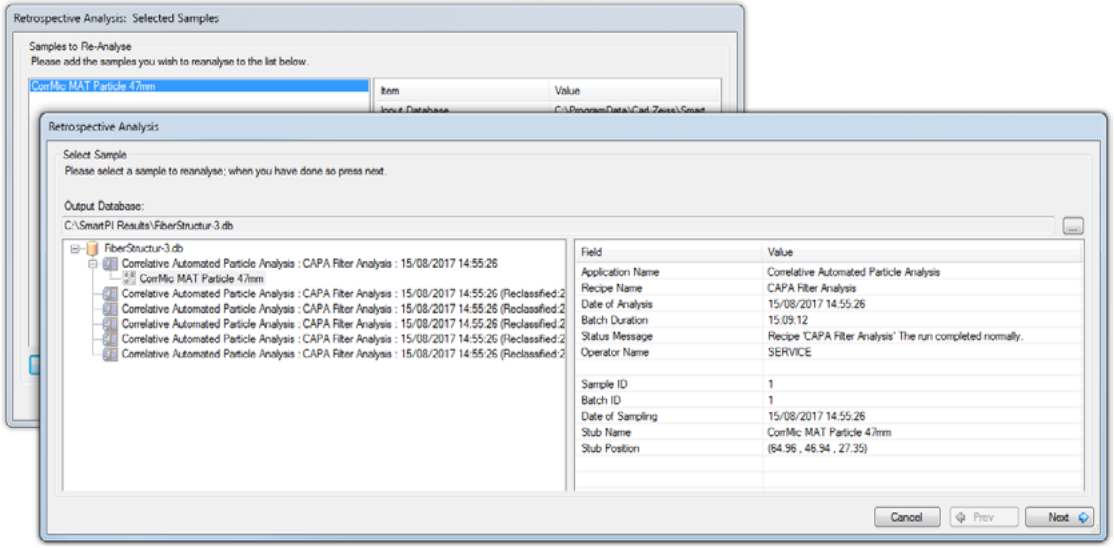
Utilizzate questa modalità per rifinire e migliorare le ricette di classificazione, effettuando una dettagliata verifica dei risultati. Potrete riesaminare le particelle riportando il banco di prova alle coordinate delle particelle appropriate.



Utilizzate la modalità 'esame' per riesaminare singole particelle e visualizzare tutte le loro proprietà tra cui la composizione EDS e la classificazione dei materiali.

Analisi retrospettiva

Questa modalità vi consentirà di rivalutare i risultati esistenti utilizzando nuovi criteri di classificazione senza la necessità di analizzare nuovamente il campione.



Selezionare una nuova ricetta per un'analisi retrospettiva

Visualizzazione e reporting

› In breve

› I vantaggi

› Le applicazioni

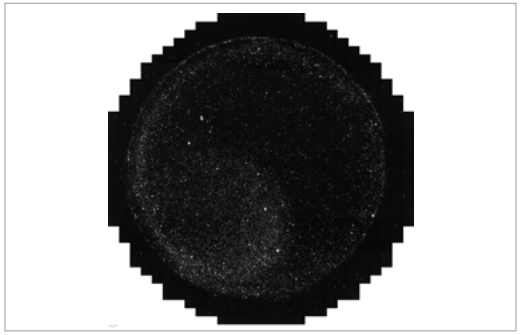
› **Il sistema**

› Tecnologia e dettagli

› Assistenza tecnica

SmartPI Explorer

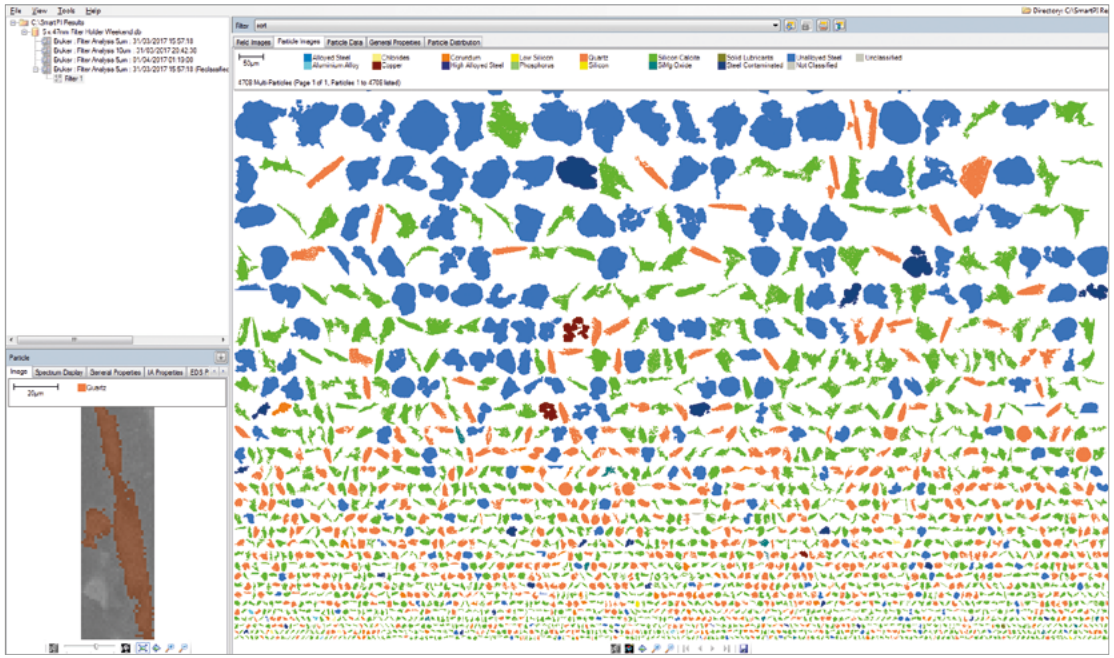
Con quest'applicazione stand-alone potrete sfogliare o ricercare i risultati per spettri individuali, immagini di particelle, immagini di campi, particelle sui bordi o altri filtri selezionati. Inoltre, SmartPI Explorer include opzioni per l'archiviazione nonché una funzione di montaggio immagini per creare un'immagine combinata dei campi analizzati. Explorer può anche essere utilizzato offline dando modo al sistema di poter eseguire liberamente l'analisi.



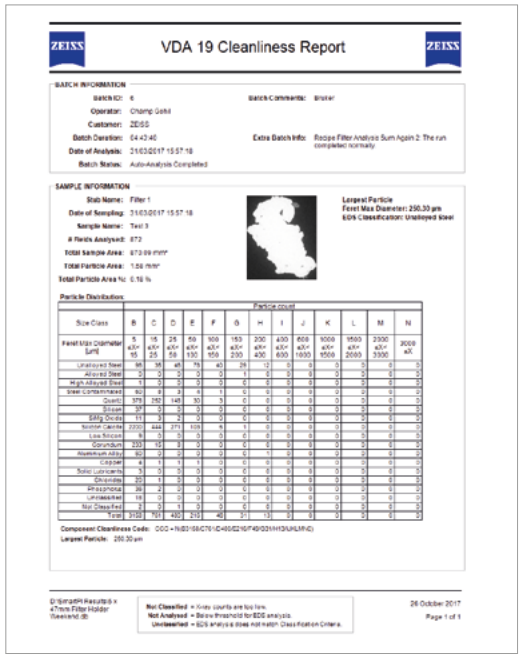
Montaggio del filtro intero composto da diversi campi

SmartPI Reporter

Quest'applicazione stand alone presenta una serie di strumenti integrati che vi consentiranno di predisporre report dedicati. Potrete utilizzare i comandi drag and drop, modificare i template preimpostati per i report o selezionare un report standard ISO o VDA. Una volta definito il vostro report, potrete salvarlo come modello base per i report futuri. Utilizzate SmartPI Reporter online per la generazione immediata di report oppure offline per analizzare i risultati in un secondo momento.



Finestra di navigazione SmartPI Explorer con vista multiparticelle



ZEISS VDA 19 Cleanliness Report ZEISS

Report di pulizia VDA 19 generato in SmartPI Reporter

Specifiche tecniche

› In breve

› I vantaggi

› Le applicazioni

› Il sistema

› **Tecnologia e dettagli**

› Assistenza tecnica

Parametro	Specifica
Hardware	EVO, Sigma 300
Software	Compatibile con Windows 7 e Windows 10: SmartPI, SmartPI Explorer, SmartPI Reporter
	Compatibile con una serie di rivelatori di raggi X Bruker e Oxford
Dimensioni minime particelle	Circa 20 nm (acciaio)
Numero massimo di particelle	500.000 particelle
Ripetibilità	Per parametri di acquisizione di immagini come FeretMax: 97%
Caratteristiche speciali	Stitching di particelle sui bordi, software SEM e EDS in un'unica interfaccia software, possibilità di upgrade CAPA
Funzionalità	Criteri di arresto, misurazioni di fibre, analisi morfologica e chimica e procedura di auto-taratura
Campioni	Misurazione di un massimo di 8 filtri o 9 piastre in un'unica operazione
Standard	ISO 16232, VDA 19

Affidatevi al supporto del nostro Servizio di Assistenza Tecnica

› In breve

› I vantaggi

› Le applicazioni

› Il sistema

› Tecnologia e dettagli

› **Assistenza tecnica**

Consapevoli dell'importanza che riveste il vostro sistema di miscroscopia ZEISS, ci adoperiamo per assicurarvi la sua massima affidabilità d'uso, mettendovi in grado di utilizzare ogni sua opzione disponibile sfruttandone appieno le prestazioni. Potete scegliere tra una serie di prodotti di assistenza, ciascuno fornito da specialisti altamente qualificati ZEISS che vi supporteranno nell'intera fase di post-acquisto. Il nostro obiettivo principale resta infatti quello di mettervi in condizione di ottenere il massimo dei risultati durante l'intero corso della vostra attività quotidiana.

Riparazione. Manutenzione. Ottimizzazione.
Prolungate il ciclo di vita del vostro microscopio. Un contratto di assistenza ZEISS Protect vi da modo di prevedere i costi operativi, riducendo i dispendiosi tempi di attesa in caso di fermo macchina e assicurandovi un uso completo del vostro sistema. Scegliete il contratto di assistenza più adatto a voi in base alla gamma di opzioni e ai livelli di supporto offerti. Lavoreremo con voi per selezionare il programma di assistenza che meglio risponde alle esigenze del vostro microscopio ai suoi requisiti d'uso, attenendoci alle disposizioni standard della vostra società.

Anche il nostro Service "on demand" vi offre notevoli vantaggi. Il nostro Servizio di Assistenza analizzerà le problematiche specifiche, risolvendole per mezzo di un software di manutenzione in remoto od operando in loco.

Ampliate il vostro sistema di microscopia.
Il vostro microscopio ZEISS è ideato per poter ricevere una regolare serie di aggiornamenti: le interfacce aperte vi consentiranno di mantenere il sistema costantemente aggiornato. Grazie alle nuove possibilità di update, opererete in modo più efficiente, prolungando il ciclo di vita del vostro microscopio e migliorandone le performance.

Approfittate delle prestazioni ottimizzate del vostro sistema microscopio supportato dal Servizi di Assistenza ZEISS, ora e in futuro.

>> www.zeiss.com/microservice

Carl Zeiss Microscopy GmbH
07745 Jena, Germany
microscopy@zeiss.com
www.zeiss.com/smartpi

Contatto Locale:

Carl Zeiss S.p.A. con socio unico
ZEISS Research Microscopy Solutions
Via Varesina 162
20156 Milano (MI)

Non indicato per uso terapeutico o per esami medico diagnostici. Le disponibilità di prodotto possono variare in base al Paese in cui è commercializzato. Contattate il vostro rappresen ante locale ZEISS per ulteriori informazioni.
IT_42_011_136 | CZ 04-2019 | Soggetto a modifiche nel design e disponibilità di prodotto senza preavviso. | © Carl Zeiss Microscopy GmbH
Copyright: pagina 4 – immagine a sinistra Fotolia © Peter Atkins; pagina 7 – immagine a sinistra Fotolia