

SOLUZIONI APPLICATIVE

PREPARAZIONE DEL CAMPIONE, ANALISI E CARATTERIZZAZIONE



RECYCLING
E SOSTENIBILITÀ



TECNOLOGIA
DELLE BATTERIE



AEROSPACE
E DIFESA



ALIMENTI
E BEVANDE



GEOLOGIA E
ATTIVITÀ MINERARIA



FARMACEUTICO



1300
DIPENDENTI

300
FATTURATO
MLN €

22
SEDI
COMMERCIALI

11
SEDI
PRODUTTIVE

 **ENABLING PROGRESS**

**VERDER SCIENTIFIC È UN PRODUTTORE
GLOBALE E AFFIDABILE DI STRUMENTI
DA LABORATORIO E ANALISI.**

SETTORI APPLICATIVI



RECYCLING E SOSTENIBILITÀ p. 4



TECNOLOGIA DELLE BATTERIE p. 14



AEROSPACE E DIFESA p. 20



ALIMENTI E BEVANDE p. 30



GEOLOGIA E ATTIVITÀ MINERARIA p. 40



FARMACEUTICO p. 48



RECYCLING E SOSTENIBILITÀ

**CARBON CAPTURE, BATTERIE,
BIOCHAR E CEMENTO SOSTENIBILE:
LA SFIDA È DIMOSTRARNE L'EFFICACIA
SU SCALA INDUSTRIALE**



SCOPRI DI PIÙ

**LA SOSTENIBILITÀ NON SI DICHIARA: SI MISURA.
ANALISI ELEMENTARE, TRATTAMENTI TERMICI E
GRANULOMETRIA TRASFORMANO I PROCESSI IN DATI
CONCRETI**



BIOMASSE E BIOCHAR

Controlla l'atmosfera inerte durante la pirolisi per convertire biomasse e residui organici in biochar, creando un prodotto a maggiore valore aggiunto.



CEMENTO SOSTENIBILE

Quantifica il contenuto di C/H/S per ottimizzare potere calorifico e prestazioni dei combustibili alternativi, bilanciando energia, emissioni e qualità del prodotto.



CARBON CAPTURE

Valuta la carbon capture in condizioni umide per studiare l'adsorbimento competitivo, così che le prestazioni riflettano le condizioni reali dei flussi gassosi.



RICICLO BATTERIE

Attraverso la macinazione e la setacciatura in laboratorio, è possibile recuperare la cosiddetta black mass, separando allo stesso tempo polimeri e metalli.

BIOMASSA E BIOCHAR



DA BIOMASSA A BIOCHAR:

Come trasformare una biomassa in biochar mantenendo costanti resa, grado di carbonizzazione e prestazioni?

La pirolisi richiede controllo rigoroso della temperatura, velocità di riscaldamento, tempo di permanenza e atmosfera inerte per evitare lotti parzialmente convertiti e proprietà instabili.

LA NOSTRA FORMULA PER L'ECONOMIA CIRCOLARE

Le proprietà del biochar nascono dal trattamento termico. Trattando la biomassa in gas inerte con velocità di riscaldamento e tempo di permanenza controllati, si guida la conversione completa in biochar. Attraverso il successivo processo di attivazione, è possibile modulare area superficiale e micro/mesoporosità per ottenere prestazioni elevate nelle successive applicazioni, incluse le batterie.

CARBOLITE
a VERDER company

FORNI TUBOLARI APRIBILI TS



PARAMETRI CONTROLLATI:

Temperatura, velocità di riscaldamento, tempo di permanenza, atmosfera (N₂), flusso gas, condizioni con vapore/CO₂.

- ✓ CONVERSIONE CONTROLLATA
- ✓ POROSITÀ REGOLABILE
- ✓ PRESTAZIONI RIPETIBILI



MACINAZIONE DEL BIOCHAR:

Come si ottiene da un biochar una distribuzione granulometrica controllata senza surriscaldare e contaminare il campione?

Il biochar richiede una macinazione in due fasi: pre-frantumazione e polverizzazione fine quando è necessario raggiungere finzze nanometriche

LA NOSTRA FORMULA PER L'ECONOMIA CIRCOLARE

Solitamente la prima fase consiste in una macinazione con principio di taglio, mentre la seconda, quando è richiesta una finezza analitica sub-micronica, viene gestita con un mulino a sfere che permette di aumentare la superficie di contatto delle particelle, migliorando le proprietà di adsorbimento dei materiali.

Retsch
a VERDER company

MULINO A TAGLIENTI SM 50



PARAMETRI CONTROLLATI:

Con il mulino a taglienti è possibile selezionare setacci tra 0,25 e 20 mm e la velocità di rotazione, mentre con il mulino a sfere è possibile raggiungere finzze finali inferiori a 0,1 µm.

- ✓ FINEZZA FINALE IMPOSTABILE
- ✓ MACINAZIONE FINO AL RANGE NANOMETRICO
- ✓ DATI DI MACINAZIONE IN SITU PER CONTROLLO E METODI



CO₂ vs H₂O: CURVE DI BREAKTHROUGH

Come prevedere le prestazioni di Carbon Capture in presenza di vapore acqueo?

Nei flussi reali, l'umidità compete per i siti di adsorbimento, influenzando capacità, selettività e rigenerazione; di conseguenza, i test a gas singolo possono risultare poco rappresentativi.

LA NOSTRA FORMULA PER L'ECONOMIA CIRCOLARE

Testa gli adsorbenti in condizioni reali: esegui curve di breakthrough con miscele CO₂ + H₂O, monitora entrambi i componenti e quantifica ciò che viene catturato e ciò che può essere recuperato tramite desorbimento termico (TPD). Questo consente una valutazione più chiara dell'idoneità (go/no-go) e delle finestre operative dei materiali impiegati nel CCUS.

MICROTRAC
a VERDER company

BELCAT II



PARAMETRI MISURATI:

Curva di breakthrough (CO₂ e H₂O),
TPD, TPO, TPR

- ✓ BREAKTHROUGH MULTICOMPONENTE
- ✓ UMIDITÀ COME VARIABILE CONTROLLATA
- ✓ UN METODO INTEGRATO: ADSORBIMENTO - DESORBIMENTO



SORBENTI PER CO₂: CONTROLLO DELLA GRANULOMETRIA

Come bilanciare un'elevata cinetica di adsorbimento della CO₂ con l'operatività in letto impaccato, evitando particelle eccessivamente fini?

La riduzione delle particelle migliora la cinetica e limita le resistenze diffusionali interne. Tuttavia, una granulometria troppo fine comporta un aumento della perdita di carico e può introdurre criticità operative nei contattori.

LA NOSTRA FORMULA PER L'ECONOMIA CIRCOLARE

È necessario definire e caratterizzare la distribuzione dimensionale (PSD) e la morfologia delle particelle, non limitandosi alla sola dimensione media. Il materiale dev'essere classificato in frazioni ben definite, al fine di ottenere un impaccamento del letto rappresentativo delle condizioni operative reali. Questo aspetto è rilevante per tutti i sorbenti e risulta particolarmente evidente per i MOF, dove le polveri devono spesso essere sottoposte a processi di formatura o pellettizzazione per l'impiego in colonne PSA/TSA; tali processi di shaping possono influenzare le prestazioni di adsorbimento.

MICROTRAC
a VERDER company

CAMSIZER X2+



PARAMETRI MISURATI:

PSD: D10/D50/D90, span, frazione fini/oversize.
Forma: rapporto d'aspetto/sfericità.

- ✓ ANALISI DINAMICA D'IMMAGINE
- ✓ METODI PER MOF
- ✓ MISURA DI FORMA E DIMENSIONE



ARGILLE PIÙ REATTIVE PER SCM A BASSA CO₂

Come attivare argille naturali per cementi a bassa CO₂ senza ricorrere alla calcinazione ad alta temperatura?

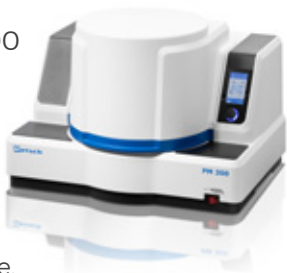
La macinazione ad alta energia attraverso processi mecanochimici permette di amorfizzare minerali argillosi aumentandone la reattività per poter essere poi impiegati come Materiali Cementizi Supplementari (SCM)

LA NOSTRA FORMULA PER L'ECONOMIA CIRCOLARE

Grazie alla macinazione ad elevata energia con i mulini planetari a sfere, è possibile aumentare la reattività delle argille tramite amorfizzazione indotta meccanicamente attraverso processi di mecanochimica, riducendone allo stesso tempo la granulometria. Questo permette di attivare meccanicamente le argille contribuendo a ridurre il contenuto di clinker con un processo alimentato soprattutto da energia elettrica anziché da combustibili.



MULINO PLANETARIO PM 300



PARAMETRI CONTROLLATI:

Velocità, tempo, contaminazione,
Opzionale: temperatura e pressione all'interno della giara

- ✓ MECCANOCHIMICA + AMORFIZZAZIONE
- ✓ MACINAZIONE AD ELEVATA ENERGIA
- ✓ MONITORAGGIO T & P ALL'INTERNO DELLA GIARA GRAZIE ALL'ACCESSORIO GRIND CONTROL



CARBONIO E ZOLFO: LE LEVE NASCOSTE DEL CEMENTO SOSTENIBILE

Come qualificare i materiali per cementi sostenibili quando sia la miscela delle materie prime sia i combustibili alternativi possono influenzare il contenuto di carbonio e zolfo, e un singolo valore fuori specifica può compromettere le prestazioni?

Nel QC del cemento, valori C/S affidabili sono indispensabili per prevenire problemi da eccesso di zolfo e mantenere il processo in specifica.

LA NOSTRA FORMULA PER L'ECONOMIA CIRCOLARE

Analizza carbonio e zolfo lungo l'intera filiera del cemento sostenibile, dalle materie prime e SCM ai combustibili convenzionali e alternativi. La combustione a doppio forno fornisce risultati rapidi e accurati, complementari all'XRF, per decisioni basate su dati affidabili.



ELEMENTRAC CS-d



PARAMETRI MISURATI:

Combinazione unica di forno a induzione e forno a resistenza in un solo strumento. Forno a induzione (>2.000 °C) più forno a resistenza (fino a 1.550 °C).

- ✓ FORNO A INDUZIONE + RESISTENZA
- ✓ CONCENTRAZIONI BASSE E ALTE IN UN'UNICA ANALISI
- ✓ ACCURATEZZA SU OGNI TIPO DI CAMPIONE



**NITRURO DI SILICIO NELLE
BATTERIE: O/N CHE DEFINISCONO
LA QUALITÀ**

Come verificare la purezza del nitruro di silicio dopo il processo o il riciclo, quando l'assorbimento di ossigeno può modificare le proprietà elettriche e l'azoto indica la purezza?

Nelle batterie a base di litio, l'azoto è usato come marker di purezza del nitruro di silicio, mentre l'ossigeno serve a valutare proprietà rilevanti per il comportamento elettrico.

**LA NOSTRA FORMULA
PER L'ECONOMIA CIRCOLARE**

Considera O/N come indicatori chiave per i componenti ceramici delle batterie. Esegui l'analisi del contenuto totale di O/N su polveri rappresentative, non solo sulla superficie, per ottimizzare purezza, qualità e prestazioni del prodotto.



ELEMENTRAC ONH-p



PARAMETRI MISURATI:
Contenuto di ossigeno, azoto e idrogeno.

- ✓ ANALISI BULK, NON SOLO SUPERFICIALE
- ✓ POTENTE FORNO A IMPULSI PER ANALISI AD ALTA TEMPERATURA
- ✓ ADATTO A POLVERI E SOLIDI



**MACINAZIONE E SETACCIATURA
DALLE BATTERIE AI COMPONENTI**

Come si separa la black mass dall'alluminio e dai polimeri per poter garantire un campione rappresentativo per le successive analisi?

I passaggi per il riciclo delle batterie sono molteplici: prima di passare alla setacciatura per la separazione delle frazioni, campionamento e macinazione sono fondamentali.

**LA NOSTRA FORMULA
PER L'ECONOMIA CIRCOLARE**

Per poter controllare la purezza, l'efficienza di recupero e la black mass, una preparazione efficace del campione è fondamentale..



SETACCIATORE AS 200 CONTROL



PARAMETRI CONTROLLATI:
Ampiezza di vibrazione, tempo, intervallo; programmi SOP memorizzabili

- ✓ SETACCIATURA 3D
- ✓ ESTREMAMENTE SILENZIOSO
- ✓ SEPARAZIONE EFFICIENTE DELLE FRAZIONI

TECNOLOGIA DELLE BATTERIE

**LA COMPLESSITÀ DELL'ASSEMBLAGGIO
DELLE CELLE PUÒ TRASFORMARE
PICCOLI DIFETTI IN CALI PRESTAZIONALI
E RISCHI PER LA SICUREZZA**



SCOPRI DI PIÙ

**L'ANALISI DEI COMPONENTI DELLE BATTERIE PERMETTE
DI RILEVARE TEMPESTIVAMENTE I DIFETTI,
PREVENENDO IL CALO DELLE PRESTAZIONI**



MATERIE PRIME

La determinazione di N e O nel nitrato di silicio consente di valutarne la purezza e prevederne il comportamento, identificando variazioni compositive dai ppm fino al livello percentuale.



COMPONENTI

Il trattamento ad alta temperatura in atmosfera inerte trasforma il carbonio in grafite attraverso il controllo del profilo termico, la purezza e le prestazioni.



ASSEMBLAGGIO

Il taglio e la lucidatura rivelano le interfacce della cella e i difetti nascosti, consentendo alle analisi microscopiche di mostrare il quadro reale prima delle decisioni operative.



RICICLO

La separazione tramite macinazione della black mass da fogli metallici e polimeri consente di ottenere campioni rappresentativi per il controllo della purezza (e del valore del materiale), riducendo la contaminazione incrociata.

COMPONENTI E ASSEMBLAGGIO



JELLY-ROLL INTEGRO. EVIDENZE PRESERVATE.

Come si taglia una cella agli ioni di litio senza strappare i fogli metallici, alterare i rivestimenti o compromettere le interfacce reali?

Il taglio delle batterie Li-ion varia in funzione dell'obiettivo dell'analisi: può essere necessario aprire l'involucro per estrarre l'intero "jelly roll", sezionare la batteria completa (involucro + elettrodi) oppure tagliare esclusivamente i fogli degli elettrodi. Ogni approccio comporta il rischio di introdurre deformazioni che possono compromettere l'affidabilità dei risultati microstrutturali.

LA FORMULA PER IL TAGLIO DELLE BATTERIE

Blocca la cella, controlla il taglio, preserva la struttura: apri l'involucro con uno strumento di serraggio rotante per estrarre il "jelly roll" oppure utilizza il sezionamento a umido con sistemi di fissaggio dedicati quando è richiesto il taglio dell'intera batteria.

Metodo applicabile esclusivamente a celle scariche e involucri privi di materiale attivo.

QATM
a VERDER company

QCUT 350 A



PARAMETRI VALUTATI:

Integrità delle interfacce degli elettrodi, qualità delle sezioni dell'involucro e assenza di deformazioni geometriche per garantire analisi microscopiche accurate.

- ✓ TAGLIO SICURO
- ✓ INTERFACCE FEDELI ALLA REALTÀ
- ✓ PROCESSO RIPRODUCIBILE



DUE METODI. UN'UNICA RISPOSTA.

Come garantire la riproducibilità delle prestazioni degli elettrodi, considerando che granulometria e morfologia influenzano la cinetica?

Nei materiali per batterie Li-ion (catodi NMC e anodi in grafite), distribuzione dimensionale (PSD) e morfologia influenzano reattività e diffusione, incidendo su densità di potenza, porosità e velocità di scarica. Le particelle hanno dimensioni tipiche di ~6 µm; anche piccole variazioni possono impattare significativamente le prestazioni elettrochimiche.

LA FORMULA PER L'ANALISI DELLE BATTERIE

Verifica simultaneamente distribuzione granulometrica (PSD) e morfologia combinando la Diffrazione Laser (misura rapida e affidabile della PSD) con l'Analisi Dinamica d'Immagine (controllo della forma delle particelle e della reale dispersione) sullo stesso materiale.

MICROTRAC
a VERDER company

SYNC

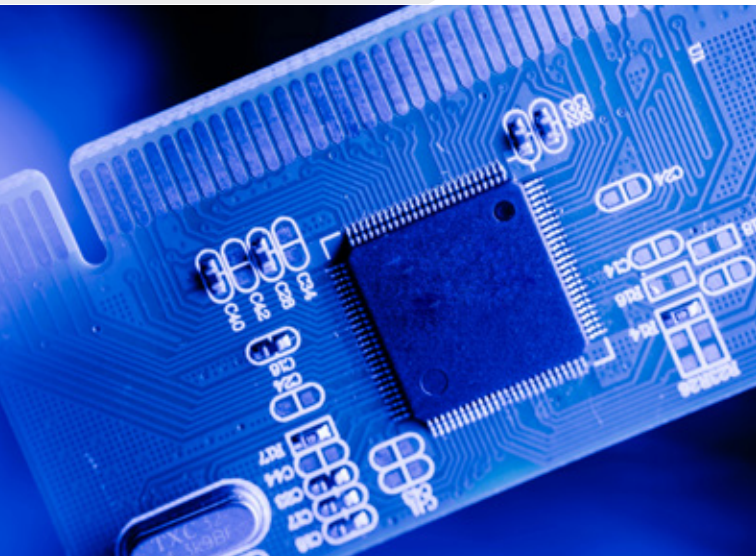


PARAMETRI MISURATI:

D10/D50/D90 (PSD), frazioni di particelle fuori specifica, sfericità e aspect ratio, oltre agli indicatori della qualità della dispersione.

- ✓ PSD E MORFOLOGIA IN UN SOLO TEST
- ✓ CONTROLLO DI PRECISIONE NEL RANGE DEI 6 µm
- ✓ VALIDAZIONE PRONTA PER IL QUALITY CONTROL (QC)

COMPONENTI E
MATERIE PRIME



OTTIENI POLVERE
DI SILICIO BATTERY-GRADE

Come ottimizzare la polvere di silicio per anodi senza surriscaldarla o uscire dal range granulometrico?

Il silicio è un semiconduttore ad elevata capacità, a patto che la sua granulometria sia estremamente fine e omogenea in quanto questi aspetti determinano area superficiale, crescita della SEI (Solid Electrolyte Interphase), stabilità e rigonfiamento. Grazie ad un processo di macinazione ad alta energia è possibile controllare temperatura e distribuzione granulometrica (PSD).

LA FORMULA PER LE BATTERIE

Per macinare finemente il silicio e renderlo “Battery-Grade”, è necessaria una macinazione a umido con un mulino a sfere ad elevata energia con la possibilità di controllare la temperatura, rendendo il processo la soluzione ideale per la preparazione di feedstock di silicio prima dello slurry o della preparazione di compositi Si/C.

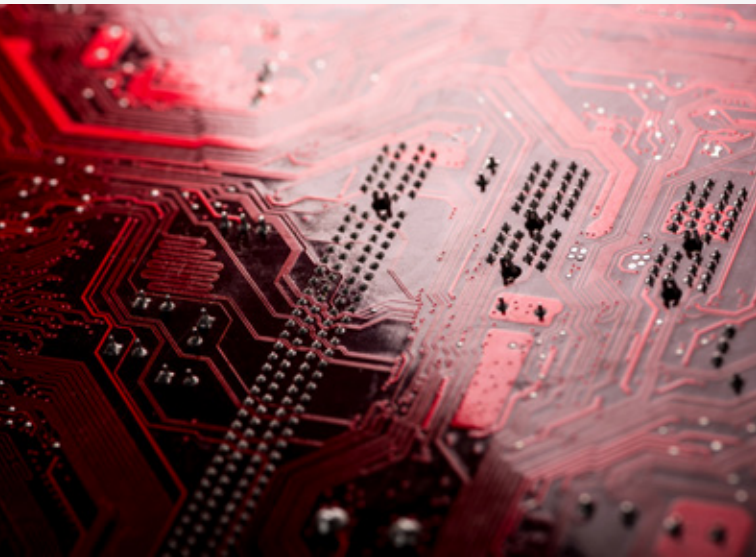


EMAX



PARAMETRI CONTROLLATI:
D90 finale / PSD, temperatura di processo, tempo di macinazione.

- ✓ MACINAZIONE SILICIO FINO A SUB- μ m
- ✓ TEMPERATURA CONTROLLATA
- ✓ PSD ACCURATA E RIPRODUCIBILE



ANODI SI/C STABILI

Come trasformare precursori di silicio in anodi Si/C stabili evitando l'assorbimento di ossigeno e una carbonizzazione non uniforme?

Il silicio puro ha alta capacità specifica ma tende a espandersi molto durante i cicli. Le strutture Si/C riducono questo problema, mantenendo conducibilità e stabilità, ma solo se la pirolisi è controllata con precisione, poiché anche piccole variazioni influenzano struttura, rivestimento e prestazioni elettrochimiche.

LA FORMULA PER LE BATTERIE

Usa un forno tubolare apribile in atmosfera inerte controllata (es. Ar o N₂) e opportuni profili termici per eseguire pirolisi e, dove necessario, sinterizzazione. Il riscaldamento controllato rimuove leganti e solventi residui, facilita la carbonizzazione dei precursori e favorisce la formazione di una struttura Si/C uniforme, adatta alla caratterizzazione elettrochimica e allo sviluppo di celle



FORNI TUBOLARI APRIBILI TS



PARAMETRI CONTROLLATI:
Profilo di temperatura, tempo di permanenza, atmosfera gassosa, flusso gas.

- ✓ PIROLISI CONTROLLATA
- ✓ STRUTTURE SI/C UNIFORMI
- ✓ TRATTAMENTI RIPETIBILI

AEROSPACE E DIFESA

PICCOLE VARIAZIONI NELLE PROPRIETÀ DEI MATERIALI E NELLE CONDIZIONI DI PROCESSO POSSONO DIVENTARE GRANDI GUASTI IN AMBIENTI ESTREMI



SCOPRI DI PIÙ

GARANTIRE PRESTAZIONI AFFIDABILI IN CONDIZIONI ESTREME, CONTROLLANDO E VALIDANDO I MATERIALI IN OGNI FASE DELLA CATENA DI PROCESSO



METALLI E LEGHE

L'analisi elementare valuta l'integrità delle leghe controllando C, S, O, N e H, evidenziando la possibile suscettibilità a cricche e infragilimento.



CERAMICHE E COMPOSITI C/C

Il controllo del trattamento termico preserva le prestazioni di ceramiche e materiali C/C, prevenendo danni microstrutturali nelle fasi ad alta temperatura.



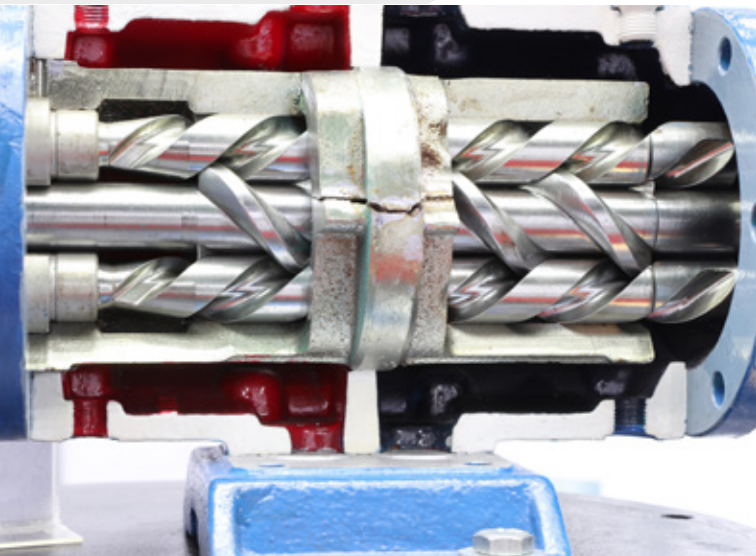
RICERCA E CONTROLLO QUALITÀ

La metallografia assicura qualifiche affidabili in Powder Metallurgy (PM) e Additive Manufacturing (AM), rivelando microstruttura e durezza reali senza artefatti.



PROPULSIONE E PROPELLENTI

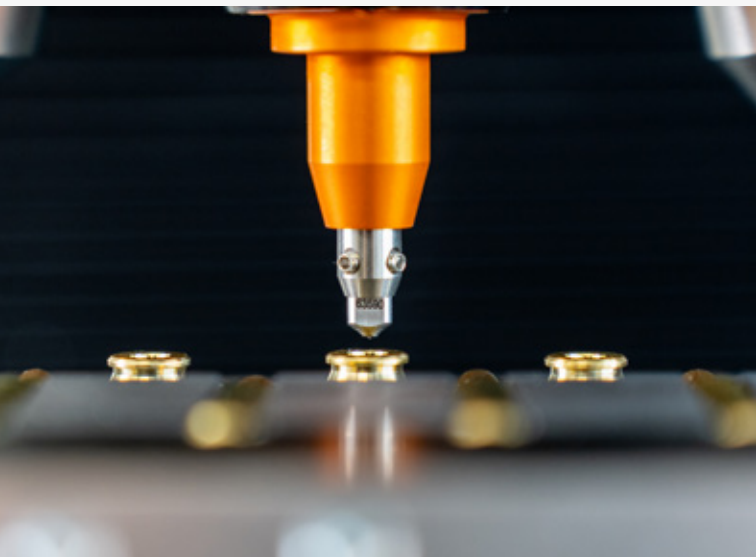
Il controllo di dimensione e forma delle particelle garantisce prestazioni e manipolazione sicura dell'HMX influenzandone velocità di combustione e stabilità.



TRACCE MINIME, IMPATTI MASSIMI

Come controllare la chimica a livello ppm per prevenire infragilimento ed eventuali cricche?

L'affidabilità nella produzione delle leghe primarie ad alte prestazioni potrebbe essere compromessa dalla presenza, anche di pochissimi ppm, di elementi non desiderati. Per esempio, pochi ppm di ossigeno ed azoto potrebbero influire negativamente sulla resistenza alla fatica, mentre la presenza di idrogeno potrebbe causare infragilimento ed innescare cricche. Anche le più piccole deviazioni possono diventare critiche.



VEDERE LA REALTÀ, NON GLI ARTEFATTI

Come fidarsi delle evidenze metallografiche per la qualifica PM e AM?

Le decisioni di qualità diventano rischiose quando la preparazione metallografica non è costante. Artefatti come deformazione, pull-out e smearing possono imitare difetti o nascondere porosità reali, portando a conclusioni errate su stabilità di processo, integrità del componente e conformità in componenti da metallurgia delle polveri o additive manufacturing.

DALL'ESPERIENZA AL CONTROLLO

Per prevenire problemi di infragilimento e cricche occorre implementare uno stretto controllo dei materiali in fase di qualifica, rilascio lotto e validazione fornitori per controllare le concentrazioni di C/S e O/N/H secondo le norme ASTM E1019, ASTM E1409 e ASTM E1447.

ELTRA®
a VERDER company

ELEMENTRAC ONH-p/CS-i



PARAMETRI MISURATI:

Concentrazione di carbonio e zolfo (CS-i),
concentrazioni di ossigeno/azoto/idrogeno (ONH).

- ✓ CONTENUTO C/S
- ✓ CONTENUTO O/N/H
- ✓ CONFORMITÀ AGLI STANDARD INTERNAZIONALI

DALL'ESPERIENZA AL CONTROLLO

Per garantire una qualifica attendibile, la verifica richiede risultati oggettivi derivati dall'analisi della microstruttura, della durezza e dalla conta delle porosità: porosità/vuoti, distribuzione delle fasi, dimensione del grano e inclusioni, oltre a valori o mappe di durezza. Una preparazione standardizzata, un'indagine corretta e prove di durezza accurate generano risultati utilizzabili come riferimento interno anche in caso di contestazioni presso fornitori ed enti di accreditamento.

I nostri strumenti sono conformi alle normative ASTM E3, ASTM E407, ASTM E112, ASTM E18/ISO 6508-1 e ASTM E384/ISO 6507-1.

QATM
a VERDER company

QNESS 10/60 A+



PARAMETRI MISURATI:

Sistemi di preparazione microstrutturale: taglio, inglobamento, levigatura/lucidatura e prove di durezza (Vickers/Knoop/Brinell/Rockwell).

- ✓ RIDUZIONE DELLA VARIABILITÀ OPERATORE
- ✓ AUTOMAZIONE E RIPETIBILITÀ
- ✓ NESSUN ARTEFATTO DI PREPARAZIONE

CERAMICHE E COMPOSITI C/C



CICLI TERMICI, SOPRAVVIVENZA IN MISSIONE

Come è possibile proteggere i componenti in ceramica e C/C destinati all'uso ad alte temperature da eventuali difetti dovuti al trattamento termico?

I materiali ceramici e i compositi C/C possono subire cedimento quando le fasi di debinding, pirolisi e grafitizzazione non sono eseguite con adeguato controllo. La presenza di legante residuo, la formazione di microcricche e una struttura del carbonio non conforme alle specifiche compromettono significativamente la resistenza meccanica e la resistenza all'ablazione.



GLI AGGLOMERATI NASCONDONO LA REALTÀ

Come fidarsi dei dati granulometrici quando le polveri agglomerano e non sono sferiche?

Le polveri ceramiche e carboniose avanzate formano spesso agglomerati a causa delle forze superficiali e raramente si comportano come sfere perfette. Senza dispersione controllata e misura sensibile alla forma, la PSD può rappresentare cluster invece di particelle primarie, nascondendo fini e oversize, rendendo difficile prevedere il comportamento di sinterizzazione e la microstruttura finale.

DALL'ESPERIENZA AL CONTROLLO

Per ottenere prestazioni ripetibili, la qualifica richiede un rigoroso controllo dell'atmosfera (inerte o vuoto), profili termici e un'elevata uniformità di temperatura lungo tutte le fasi del processo: debinding ($\approx 800\text{ }^{\circ}\text{C}$), carbonizzazione e grafitizzazione (fino a $2500\text{--}3000\text{ }^{\circ}\text{C}$). Queste condizioni consentono una conversione polimero-ceramica efficace e la densificazione di matrici C/C e UHTC, rendendole idonee per applicazioni ad alte prestazioni come inserti per ugelli, dischi freno e superfici per ambienti ipersonici.

CARBOLITE
a VERDER company

LHTG 200-300



PARAMETRI CONTROLLATI:

Atmosfera: trattamento in gas inerte e/o sotto vuoto, capacità termica: fino a $3000\text{ }^{\circ}\text{C}$ in argon, e funzionamento sotto vuoto ad alta temperatura.

- ✓ TEMPERATURA ULTRAELEVATA FINO A $3000\text{ }^{\circ}\text{C}$
- ✓ VUOTO/ATMOSFERA INERTE
- ✓ UNIFORMITÀ

DALL'ESPERIENZA AL CONTROLLO

Per ottenere risultati significativi e confrontabili, la caratterizzazione si focalizza su PSD (D10/D50/D90), frazione di agglomerati/oversize e parametri di forma (rapporto d'aspetto, sfericità). Poiché la diffrazione laser (ISO 13320) fornisce una distribuzione equivalente sferica, la sua integrazione con l'analisi dinamica d'immagine (ISO 13322-2) conferma forma e dispersione reali, distinguendo particelle primarie e agglomerati.

MICROTRAC
a VERDER company

SYNC



PARAMETRI MISURATI:

PSD + forma delle particelle, con visione diretta della qualità di dispersione grazie all'imaging simultaneo dello stesso flusso/campione.

- ✓ DIMENSIONE E FORMA PARTICELLARE
- ✓ DISPERSIONE OTTIMALE/NESSUN AGGLOMERATO
- ✓ ALTA PRODUTTIVITÀ



TRASFERISCI. MANTIENI. ESEGUI.

Come mantenere la polvere di alluminio per propellenti entro specifica per garantire un comportamento di combustione stabile?

Nella polvere di alluminio per propellenti missilistici, derivate granulometriche possono cambiare impaccamento e comportamento di combustione. Senza un metodo di setacciatura ripetibile, gli impianti non possono dimostrare specifiche di cut-off come “90% passante a 150 µm e trattenuto a 50 µm”, aumentando il rischio di rigetto lotto, instabilità e criticità di sicurezza.

DALL’ESPERIENZA AL CONTROLLO

Per garantire un controllo qualità auditabile, la verifica si concentra sulla % in massa trattenuta per setaccio e sulla % cumulativa passante/trattenuta per confermare cut-off stretti (es. passa 150 µm, trattieni 50 µm). La setacciatura a secco resta la via standard per polveri metalliche, comunemente allineata a ASTM B214 e ISO 4497, usando setacci di prova calibrati secondo ISO 3310 per risultati confrontabili e difendibili.



SETACCIATORE AS 200



PARAMETRI CONTROLLATI:

% passante/trattenuta a maglie definite (ad es. 150 µm e 50 µm) più distribuzione completa della massa trattenuta nella colonna di setacci.

- ✓ FINO A 22 FRAZIONI
- ✓ SEPARAZIONE DIMENSIONALE VERIFICATA
- ✓ RISULTATI CONFRONTABILI A LIVELLO GLOBALE



LA SUPERFICIE SPECIFICA
DETTA IL RITMO

Come mantenere stabili comportamento di combustione e prestazioni di adsorbimento quando i materiali porosi cambiano nel tempo?

Solidi porosi e polveri utilizzati nei settori aerospace e difesa possono bruciare o reagire in modo imprevedibile quando area superficiale specifica o struttura dei pori variano. Variazioni di lotto o cambiamenti dovuti allo stoccaggio possono alterare velocità di combustione, sensibilità o prestazioni di adsorbimento, creando rischi di sicurezza.

DALL’ESPERIENZA AL CONTROLLO

Per verificare la stabilità e validare i lotti, il QC misura la superficie specifica BET (m²/g) da isoterme di adsorbimento e, quando richiesto, la distribuzione dimensionale dei pori (micro/mesopori) con metodi BJH/DFT. Questi parametri sono correlati al comportamento di combustione dei granuli porosi e alla capacità di adsorbimento dei carboni protettivi, e vengono regolarmente riportati nelle norme ISO 9277 e ISO 15901-2.



BELSORP MAX X



PARAMETRI MISURATI:

Superficie specifica BET (m²/g) e distribuzione dei pori (micro/mesopori) da isoterma di adsorbimento.

- ✓ BET/POROSITÀ SECONDO ISO 9277
- ✓ ISOTERME DI ADSORBIMENTO FINO A PRESSIONI MOLTO BASSE
- ✓ COERENZA DA LOTTO A LOTTO

PROPULSIONE E PROPELLENTI



LA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA È UN PARAMETRO CRITICO DI SICUREZZA

Come controllare le caratteristiche particellari dell'HMX per garantire prestazioni energetiche sicure e stabili?

Le formulazioni energetiche con HMX sono molto sensibili a granulometria e morfologia. Piccole variazioni di fini, oversize o agglomerazione possono cambiare impaccamento, comportamento di combustione e stabilità, aumentando il rischio di sicurezza e rigetto lotto.

DALL'ESPERIENZA AL CONTROLLO

Per dimostrare conformità e ridurre la variabilità, la qualifica verifica PSD (D10/D50/D90), % fini/% oversize e metriche di forma (rapporto d'aspetto, sfericità) sui gradi HMX per formulazioni colabili, pressate o ultrafini. I programmi richiedono tipicamente distribuzioni strette e bassa agglomerazione (es. MIL-DTL-45444), perché la PSD influenza caratteristiche di combustione e comportamento di fase.

MICROTRAC
a VERDER company

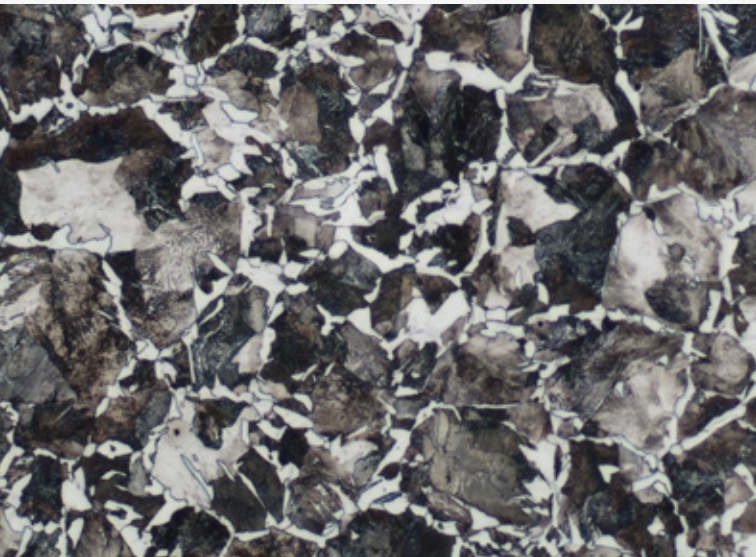
SYNC



PARAMETRI MISURATI:

Distribuzione granulometrica + analisi dinamica d'immagine. Fini, oversize, agglomerazione e particelle con forme non ideali.

- ✓ DIMENSIONE E FORMA PARTICELLARE
- ✓ CONTROLLO DI FINI E OVERSIZE
- ✓ ALTA PRODUTTIVITÀ



MIGLIORE È LA PREPARAZIONE MIGLIORE SARÀ LA DECISIONE

Come possono i laboratori QC generare evidenze realmente affidabili per decisioni di accettazione o rifiuto su parti metalliche critiche?

Nei laboratori di produzione e controllo qualità, la valutazione di componenti critici dipende dalla preparazione dei campioni. Taglio e lucidatura inadeguati possono compromettere l'affidabilità dei test. Superfici non correttamente lucidate possono nascondere porosità o cricche, alterare le interfacce dei coating e portare a decisioni errate. Il risultato? Rilavorazioni, scarti e rischi in esercizio.

DALL'ESPERIENZA AL CONTROLLO

Per garantire affidabilità nelle analisi al microscopio, la preparazione metallografica deve fornire superfici piane, senza alcuna deformazione, in modo da rivelare fedelmente la microstruttura, eventuali difetti sia in metalli prodotti mediante AM sia in metalli convenzionali. Questa standardizzazione mantiene i risultati confrontabili tra operatori, lotti e audit, rafforzando controllo del processo e decisioni di rilascio.

QATM
a VERDER company

QPRESS 40



PARAMETRI CONTROLLATI:

Preparazione automatica dei campioni in tempi brevi con elevati standard di planarità e con resina ottimamente polimerizzata.

- ✓ AUTOMAZIONE E RIPETIBILITÀ
- ✓ CORRETTA POLIMERIZZAZIONE
- ✓ INDIPENDENTE DALL'OPERATORE

ALIMENTI E BEVANDE

VARIABILITÀ DEGLI INGREDIENTI E MATRICI COMPLESSE POSSONO CAMBIARE TEXTURE, STABILITÀ E SPECIFICHE ANALITICHE, METTENDO A RISCHIO QUALITÀ E SICUREZZA



SCOPRI DI PIÙ

MATRICI ALIMENTARI COMPLESSE: STANDARDIZZAZIONE DEL CAMPIONE E CONTROLLO ANALITICO PER GARANTIRE RIPRODUCIBILITÀ DI TEXTURE E STABILITÀ (SHELF LIFE)



CAFFÈ E BEVANDE

Controllo di dimensione e morfologia: ottimizzazione della macinazione per garantire condizioni operative, efficienza estrattiva e riproducibilità.



PRODOTTI LATTIERO-CASEARI E CIOCCOLATO

Determinazione rapida (CN, TGA): quantificazione di proteine, umidità e ceneri per la definizione di specifiche e la conformità dell'etichettatura.



CARNE E PESCE

Preparazione del campione (macinazione criogenica): raffreddamento controllato per prevenire smearing lipidico e perdita di analiti, garantendo omogeneità e rappresentatività.



FRUTTA E VERDURA

Proteine vegetali: integrazione tra analisi della cinetica di stabilità e distribuzione dimensionale delle gocce per ottenere emulsioni stabili, riproducibili e scalabili.



LA MACINAZIONE DETERMINA L'ESTRAZIONE

Perché le prestazioni dell'espresso cambiano da un'erogazione all'altra, anche con gli stessi chicchi e la stessa ricetta?

Perché la polvere di caffè non è “solo polvere”. Piccole variazioni tra fini e particelle grossolane cambiano il flusso attraverso il filtro, la velocità di estrazione e ciò che arriva in tazza. Diversi metodi di preparazione (espresso, filtro, la composizione finale in tazza) richiedono profili granulometrici specifici; pertanto, il controllo dell'intera distribuzione dimensionale delle particelle è determinante per garantire riproducibilità di aroma e profilo sensoriale.

LA RICETTA VERDER

La soluzione pratica è definire una “finestra di processo” specifica per ciascun metodo di estrazione e per il suo mantenimento nel tempo. Ciò richiede il monitoraggio della distribuzione granulometrica completa, con particolare attenzione alle frazioni critiche: particelle fini, associate a rischio di intasamento e sovraestrazione; particelle grossolane, correlate a sottoestrazione e ridotto sviluppo del corpo. Un controllo affidabile implica l'utilizzo di tecniche analitiche in grado di coprire l'intero intervallo dimensionale della polvere in un'unica misura, garantendo così una valutazione rappresentativa e riproducibile.

MICROTRAC
a VERDER company

CAMSIZER X2+



PARAMETRI MISURATI:

Analisi della distribuzione granulometrica su ampio intervallo e caratterizzazione della morfologia.

- ✓ DUE TELECAMERE - AMPIO INTERVALLO DIMENSIONALE
- ✓ DIMENSIONE + FORMA INSIEME
- ✓ MISURA RAPIDA E DISPERSIONE EFFICIENTE



CHIARIFICAZIONE DELLE BEVANDE E CONTROLLO DEL PROCESSO

Perché la chiarifica può avere un comportamento dinamico, con cicli di filtrazione aggiuntivi e variazioni della torbidità?

La stabilità di vino e birra dipende dalla cinetica di migrazione, flocculazione e sedimentazione delle particelle. L'efficacia dei trattamenti di chiarifica (fining) varia con dosaggio, temperatura e condizioni operative. Inoltre, la variabilità degli stabilizzanti naturali rende il sistema dinamico, con risposte diverse anche a parità di formulazione.

LA RICETTA VERDER

Quantificare la limpidezza, non valutarla visivamente. Il confronto tra agenti di chiarifica e dosaggi richiede il monitoraggio dell'inizio della sedimentazione e della cinetica di crescita del sedimento, oltre alla valutazione dell'effetto della temperatura e delle interazioni tra particelle. Nel caso della birra, tali analisi permettono anche di prevedere il gushing: i campioni positivi presentano nanoparticelle ultrafini (~1-10 nm), rilevabili mediante DLS e confermabili con misure di carica.

MICROTRAC
a VERDER company

NANOTRAC/ STABINO ZETA



PARAMETRI MISURATI:

Velocità di migrazione/sedimentazione, potenziale zeta (ζ)/segnale di potenziale di streaming (flusso), carica totale delle particelle tramite titolazione della carica.

- ✓ STABILITÀ DEL CAMPIONE SENZA DILUIZIONE
- ✓ SCREENING RAPIDO DEL DOSAGGIO
- ✓ TITOLAZIONE DELLA CARICA



PROTEINE DEL LATTE
IN TEMPI RAPIDI

Perché l'analisi delle proteine del latte richiede ancora tempi così estesi, introducendo complessità operative e ritardi critici nel rilascio finale?

Perché i metodi tradizionali, spesso lenti e basati sull'impiego di reagenti chimici, rendono il controllo qualità di routine e le decisioni rapide di rilascio più complesse del necessario.

LA RICETTA VERDER

Il metodo Dumas consente di determinare rapidamente e con precisione il contenuto proteico misurando l'azoto totale del campione. Dopo la combustione in ossigeno e la rimozione dei gas interferenti, l'azoto viene quantificato e convertito in contenuto proteico mediante fattori specifici per la matrice, garantendo risultati affidabili e conformi agli standard di riferimento.



ELEMENTRAC CN-r



PARAMETRO MISURATO:
Contenuto di azoto (%) (rilevatore TCD).

- ✓ RISULTATI IN 2:30 MINUTI
- ✓ NESSUNA SOSTANZA CHIMICA PERICOLOSA
- ✓ AUTOSAMPLER AD ALTA PRODUTTIVITÀ



UN SOLO CICLO, PROFILO
LATTIERO-CASEARIO COMPLETO

Perché il controllo di latte e formaggi richiede spesso analisi lunghe e articolate?

Perché umidità, composti volatili e ceneri vengono determinati in fasi diverse. Eseguire queste misure separatamente aumenta tempi di analisi, manipolazioni del campione e variabilità dei risultati.

LA RICETTA VERDER

Utilizza l'analisi termogravimetrica (TGA) per monitorare le variazioni di massa del campione durante un programma termico controllato. Grazie a temperature e atmosfere definite dall'utente (inerte o ossidante), è possibile determinare in sequenza umidità, composti volatili e contenuto di ceneri in un'unica analisi.



TGA THERMOSTEP



PARAMETRI MISURATI:
Massa (peso) rispetto a temperatura/tempo, umidità, volatili, ceneri in step/atmosfere definiti dall'utente.

- ✓ 19 CAMPIONI IN PARALLELO
- ✓ UMITÀ, VOLATILI, CENERI
- ✓ ATMOSFERE PROGRAMMABILI



RISULTATI AFFIDABILI GRAZIE ALLA
MACINAZIONE A FREDDO

Perché i campioni di carne e pesce tendono ad agglomerarsi, a disperdere i lipidi o a perdere aromi già nelle fasi preliminari della preparazione?

Le matrici ad elevato contenuto di umidità e lipidi, durante la macinazione sono soggette a surriscaldamento. Questo fenomeno fa sì che raggiungere una polvere fine ed omogenea per le successive analisi sia pressoché impossibile, con conseguente perdita di componenti volatili e alterando la rappresentatività del campione.

LA RICETTA VERDER

La macinazione criogenica, mediante l'utilizzo di ghiaccio secco o azoto liquido, consente di infragilire campioni particolarmente ostici rendendoli così facilmente macinabili. La scelta del sistema di macinazione più idoneo (mulino a coltelli, a rotore o a sfere) è un aspetto cruciale. Per questioni di sicurezza è sconsigliato inserire azoto liquido (LN₂) in contenitori chiusi, in quanto si creerebbero sovrappressioni pericolose. Si consiglia di mantenere tempi di macinazione brevi oppure di utilizzare sistemi di macinazione dotati di raffreddamento automatico controllato.



CRYOMILL



PARAMETRI CONTROLLATI:
Granulometria target e temperatura

- ✓ NESSUN CONTATTO DELL'OPERATORE CON L'LN₂
- ✓ TEMPO E FREQUENZA DI OSCILLAZIONE
- ✓ TEMPERATURA COSTANTE FINO A -196 °C



LE CENERI DICONO LA VERITÀ

Perché il “contenuto delle ceneri” può trasformarsi in un vero e proprio incubo, con prove fumose, combustione incompleta e risultati che non coincidono tra i vari laboratori?

L'incenerimento, sebbene concettualmente semplice, rappresenta un processo analitico critico: richiede l'ossidazione completa della matrice organica con la conservazione del solo residuo inorganico, in condizioni rigorosamente controllate di temperatura e flusso d'aria. In assenza di tali controlli, si possono ottenere ceneri incomplete, con sovrastima e/o sottostima del risultato

LA RICETTA VERDER

Il contenuto delle ceneri viene determinato per via gravimetrica, confrontando la massa del campione prima e dopo il trattamento termico. Per i prodotti carnei, i laboratori fanno frequentemente riferimento a metodi normati, quali la ISO 936 per la determinazione delle ceneri totali. Per pesce e prodotti ittici, i protocolli prevedono tipicamente temperature intorno ai 550 °C, spesso precedute da fasi di essiccazione e carbonizzazione del campione.



AAF / ABF



PARAMETRI MISURATI:
Massa del residuo di cenere (g) Contenuto totale di ceneri (%) = (massa del residuo di cenere/massa iniziale del campione) × 100.

- ✓ FLUSSO D'ARIA PRERISCALDATO
- ✓ COMBUSTIONE PIÙ PULITA
- ✓ OPZIONE POSTCOMBUSTORE



L'ANALISI DELLE MICOTOSSINE
NON PERMETTE SCORCIATOIE

Perché i risultati delle analisi delle micotossine possono mostrare variabilità anche in presenza di metodi analitici consolidati?

Le micotossine sono presenti in maniera eterogenea in matrici come cereali e legumi; la fase critica non è quindi solo l'analisi, ma anche la preparazione del campione che deve tassativamente essere rappresentativo e quindi correttamente omogeneizzato.

LA RICETTA VERDER

Gestire un workflow di macinazione in due fasi è essenziale per la gestione di grandi volumi di campione. La prima fase è solitamente una pre-macinazione per ridurre il campione in maniera grossolana. Successivamente, si procede a una macinazione fine fino all'ottenimento di una polvere omogenea. Questo approccio garantisce campioni rappresentativi e di conseguenza analisi riproducibili evitando surriscaldamenti.



MULINO ULTRACENTRIFUGO A ROTORE ZM 300



PARAMETRI CONTROLLATI:

Macinazione fine (0,08-10 mm),
velocità regolabile 6000-23000 rpm,
temperatura.

- ✓ OMOGENEIZZAZIONE RAPPRESENTATIVA
- ✓ FLUSSO DI LAVORO IN DUE FASI
- ✓ FINEZZA DEFINITA DAL SETACCIO



PROTEINE VEGETALI, EMULSIONI
STABILI

Come mantenere emulsioni lisce e stabili nella transizione dalle proteine animali a formulazioni plant-based?

Le proteine vegetali, spesso derivanti da colture o side stream variabili, possono mostrare comportamenti differenti tra lotti; le emulsioni risultano instabili in assenza di controllo su cinetica di stabilità e dimensione delle gocce. Il risultato è creaming, separazione e texture inconsistente: proprio dove il consumatore lo percepisce immediatamente.

LA RICETTA VERDER

Tratta l'emulsificazione come un processo misurabile: quantifica la stabilità globale della dispersione e la cinetica di stabilità (come la separazione evolve nel tempo) e misura la distribuzione dimensionale delle gocce per collegare formulazione e processo alla stabilità reale. Usa i dati per selezionare tipi e concentrazioni di proteine vegetali e individuare una finestra di stabilità più robusta per formulazioni vegane.



TURBISCAN



PARAMETRI MISURATI:

Trasmissione (T) e backscattering (BS), potenziale zeta (ζ) e segnale di titolazione della carica.

- ✓ QUANTIFICAZIONE DI CREAMING/SEDIMENTAZIONE
- ✓ PSD DELLE GOCCE
- ✓ MAPPATURA DELLA CARICA SUPERFICIALE

GEOLOGIA E ATTIVITÀ MINERARIA

**MINIME VARIAZIONI MINERALOGICHE POSSONO
FARE LA DIFFERENZA, TRASFORMANDO UN
MINERALE DI BUONA QUALITÀ IN PERFORMANCE
NEGATIVE: ERRORI DI GRADO (TENORE), PERDITE
OPERATIVE E CRITICITÀ IN FASE DI AUDIT**



SCOPRI DI PIÙ

**TRACCIABILITÀ COMPLETA LUNGO L'INTERO PROCESSO:
WORKFLOW STANDARDIZZATI E RISULTATI VERIFICATI
GARANTISCONO TENORI AFFIDABILI E RECUPERI ELEVATI**



ESPLORAZIONE E CARATTERIZZAZIONE

La DIA misura lunghezza, spessore e rapporto di forma della wollastonite da immagini reali delle particelle, controllando la morfologia oltre la “dimensione equivalente”.



RECUPERO METALLI PREZIOSI

Analisi prossimale/LOI: quantifica umidità, volatili e ceneri con flussi di lavoro ripetibili e conformi alle normative, per carbone, coke, minerali e residui.



PREPARAZIONE CAMPIONE E OTTIMIZZAZIONE PROCESSO

Sezioni sottili: rivelano mineralogia, texture e il grado di interblocco minerale ganga, per prevedere la liberazione e orientare decisioni di macinazione e separazione.



CONTROLLO QUALITÀ E MONITORAGGIO AMBIENTALE

Fusibilità delle ceneri: monitora IDT/ST/HT/FT per prevedere la formazione di scorie in condizioni reali, proteggendo caldaie e gassificatori e riducendo i fermi.



CONTROLLO IMMEDIATO PER
PRESTAZIONI COSTANTI DEL
CARBONE

Come garantire risultati affidabili e comparabili per umidità, sostanze volatili e ceneri?

Perché questi parametri influenzano direttamente potere calorifico, comportamento in combustione, classificazione del carbone e contenuto di impurità, rendendo essenziale un controllo accurato e riproducibile.

DAL CAMPIONE
AL CONTROLLO DI PROCESSO

L'analisi Macro-TGA determina in un'unica prova umidità, sostanze volatili, ceneri e carbonio fisso, garantendo risultati riproducibili e riducendo l'influenza dell'operatore. Lo stesso approccio può essere utilizzato per la determinazione della perdita al fuoco (LOI) in applicazioni minerarie e geologiche.

ELTRA®
a VERDER company

TGA THERMOSTEP



PARAMETRI MISURATI:

Umidità (%), sostanze volatili (%), ceneri (%), carbonio fisso, LOI.

- ✓ AUTOMAZIONE DELL'ANALISI A ELEVATA PRODUTTIVITÀ
- ✓ RISULTATI RIPRODUCIBILI TRA TURNI
- ✓ UMIDITÀ-VOLATILI-CENERI IN UN SOLO CICLO



CONTROLLO DELLA MORFOLOGIA
DELLA WOLLASTONITE

Come controllare il vero effetto rinforzante della wollastonite quando i metodi dimensionali convenzionali (setacci o diffrazione laser) riportano solo il "diametro sferico equivalente" e ignorano la morfologia aghiforme?

L'abito cristallino aciculare della wollastonite e i suoi rapporti di forma ne determinano le prestazioni in plastiche, vernici, ceramiche e materiali d'attrito: la sola "dimensione" non basta per controllare comminuzione e QC finale.

DAL CAMPIONE
AL CONTROLLO DI PROCESSO

L'Analisi Dinamica d'Immagine (DIA) quantifica lunghezza e larghezza e calcola il rapporto di forma (larghezza/lunghezza) per distinguere particelle aciculari da grani equidimensionali, trasformando la morfologia in un parametro di controllo riproducibile. Poiché la DIA valuta popolazioni particellari molto ampie e archivia immagini reali delle particelle, i risultati diventano statisticamente robusti e facili da verificare, documentare e difendere in QC.

MICROTRAC
a VERDER company

CAMSIZER X2+



PARAMETRI MISURATI:

Lunghezza e larghezza particella, rapporto di forma (larghezza/lunghezza), distribuzione dimensionale insieme alla morfologia.

- ✓ CONTROLLO ACICULARE REALE: LUNGHEZZA + LARGHEZZA
- ✓ ELEVATA SIGNIFICATIVITÀ STATISTICA IN POCHI MINUTI
- ✓ IMMAGINI REALI DELLE PARTICELLE COME PROVA QC E DOCUMENTAZIONE

PREPARAZIONE CAMPIONE
E OTTIMIZZAZIONE
PROCESSO



SEZIONI SOTTILI CHE RIVELANO
L'INTERCONNESSIONE DEI
MINERALI

Come produrre sezioni sottili che rappresentino fedelmente le texture del minerale quando campioni fragili o porosi si rompono, perdono grani o intrappolano bolle che distorcono l'osservazione al microscopio e l'analisi mineralogica?

Se spessore, planarità o qualità dell'incollaggio subiscono variazioni, le interconnessioni minerali e le texture possono essere interpretate erroneamente, portando a decisioni errate su macinazione e separazione.

DAL CAROTAGGIO
AL CONTROLLO

L'affidabilità delle sezioni sottili parte dalla stabilizzazione del campione: l'impregnazione sottovuoto elimina l'aria intrappolata, consentendo a una resina epossidica a bassa viscosità di penetrare in pori e fessure rinforzando il materiale friabile prima di taglio e levigatura. Successivamente, il processo mantiene le sezioni piano-parallele e prive di bolle: pre-assottigliamento di precisione, levigatura controllata a 20-30 µm e pressatura del campione sul vetrino mediante una pressa per sezioni sottili, per evitare distacchi o bolle.



QCUT 250 A



PARAMETRI MISURATI:

Spessore finale sezione sottile: 20-30 µm, visibilità di texture e locking minerale.

- ✓ SEZIONI SOTTILI 20-30 µm RIPRODUCIBILI
- ✓ IMPREGNAZIONE SOTTOVUOTO DI CAMPIONI POROSI E FRIABILI
- ✓ INCOLLAGGIO SU VETRINO SENZA BOLLE + VETRO A SPESSORE DEFINITO



TEST DI MACINABILITÀ PER
DIMENSIONARE I MULINI IN MODO
CORRETTO

Come generare un Bond Work Index affidabile quando il minerale cambia nel tempo e i dati devono supportare progettazione, fattibilità e ottimizzazione impianto?

Il test Bond Work Index è ampiamente usato per tradurre la macinabilità di laboratorio in energia specifica (kWh/t) e supportare la selezione delle apparecchiature di comminuzione e le ipotesi di progettazione del circuito.

DAL CAROTAGGIO
AL CONTROLLO

Il Bond Work Index permette all'operatore di quantificare la "durezza del minerale" con un valore comparabile, simulando una macinazione controllata e collegando l'indice risultante ai calcoli energetici (F80/P80). RETSCH dispone di un sistema di macinazione dedicato al Bond Work Index per la valutazione dell'indice di macinabilità, configurabile con modulo a sfere o ad aste



MULINO A TAMBURO TM 300



PARAMETRI CONTROLLATI:

Bond Work Index (BWI), kWh/t, Rod/Ball Mill Work Index, granulometria target del prodotto

- ✓ MODULO A SFERE O A BARRE SU UN UNICO STRUMENTO
- ✓ ELEVATA RAPPRESENTATIVITÀ DEL CAMPIONE (15-20 kg)
- ✓ VELOCITÀ VARIABILE



DATI DI FUSIBILITÀ DELLE CENERI PER PREVENIRE LO SLAGGING

Come prevedere il rischio di scorie prima che raggiunga la caldaia o il gassificatore, quando il comportamento di fusione delle ceneri dipende dalla composizione minerale e deve essere riportato come temperature caratteristiche standard (IDT/ST/HT/FT)?

Il test di fusibilità delle ceneri segue le variazioni di forma di un cono di cenere al crescere della temperatura e riporta i punti di trasformazione definiti utilizzati per valutare comportamento di fusione e tendenza allo slagging.

DALLA PERFORAZIONE AL CONTROLLO

Esegui un programma controllato di fusione delle ceneri nell'atmosfera di prova richiesta e lascia che il monitoraggio ottico continuo acquisisca ogni punto finale, così IDT, ST, HT e FT siano determinati in modo coerente e documentati per QA e reportistica. Per una maggiore rilevanza rispetto al processo reale, il metodo è spesso eseguito in atmosfera riducente; un ciclo ossidante può offrire ulteriori informazioni in base all'applicazione e allo standard.

CARBOLITE
a VERDER company

CAF G5 ASH FUSIBILITY



PARAMETRI MISURATI:

IDT (temperatura di deformazione iniziale), ST (stadio sferico/rammollimento), HT (temperatura emisferica), FT (temperatura di fluidità/scorrimiento).

- ✓ ACQUISIZIONE AUTOMATICA IMMAGINI + ANALISI ENDPOINT
- ✓ MODALITÀ CON GAS RIDUCENTE O OSSIDANTE PER ADATTARSI A CONFORMITÀ MULTISTANDARD (ISO 540, ASTM D1857/D1857M, DIN 51730)



DALLE ISOTERME ALLE RISERVE

Come quantificare quanto metano o CO₂ possono essere stoccati da carbone o shale a pressioni simili a quelle del giacimento, con dati solidi per valutazione delle risorse, concetti di recupero avanzato e screening per sequestro?

La capacità di accumulo del metano nei giacimenti di carbone è comunemente valutata dal comportamento di adsorbimento, in cui diversi parametri vengono utilizzati per descrivere la capacità di stoccaggio e la risposta alla pressione.

DALLA PERFORAZIONE AL CONTROLLO

L'adsorbimento di gas ad alta pressione misura un'isoterma di adsorbimento: quantità adsorbita in funzione della pressione a temperatura costante, per tradurre l'interazione solido-gas in una capacità confrontabile e in input per i modelli. Con un sistema volumetrico ad alta pressione puoi riprodurre condizioni rilevanti per il giacimento (CH₄/CO₂, temperatura controllata), generare isoterme di adsorbimento/desorbimento e, quando necessario, ottenere anche informazioni cinetiche (velocità e indicatori di diffusione) utili per lo screening e per le ipotesi di processo.

MICROTRAC
a VERDER company

BELSORP HP



PARAMETRI MISURATI:

Capacità di adsorbimento a diverse temperature e pressioni.

- ✓ FINO A 0,9 MPa: ISOTERME CH₄/CO₂ RILEVANTI PER IL GIACIMENTO
- ✓ AMPIO INTERVALLO DI TEMPERATURA, DAL CRIOGENICO A 400 °C
- ✓ UN'UNICA PIATTAFORMA PER CAPACITÀ DI ADSORBIMENTO + CINETICA

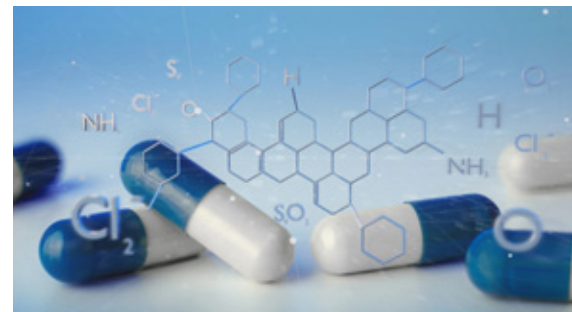
FARMACEUTICO

**DALLE MATERIE PRIME IN INGRESSO
AI CONFEZIONAMENTI FINALI,
I TEST FISICI MANTENGONO
LE SPECIFICHE SOTTO CONTROLLO**



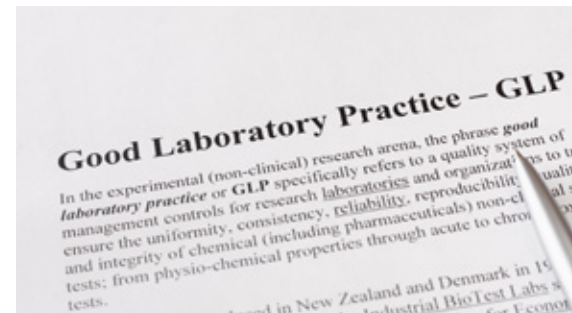
SCOPRI DI PIÙ

RILASCIO IN SICUREZZA: TEST CONFORMI USP E CONTROLLI DI INTEGRITÀ, OGNI LOTTO SUPPORTATO DA PROVE RIPETIBILI



R&S

Insight su dimensione e forma: individua agglomerati e variazioni morfologiche oltre la sola granulometria, tutelando la producibilità.



CONTROLLO QUALITÀ

Controlli tablet 5-in-1: una sola routine acquisisce durezza, dimensioni e peso, rafforzando le decisioni di rilascio di un lotto con dati più rapidi, affidabili e tracciabili.



MATERIE PRIME

Campionamento rappresentativo: i ripartitori di campione suddividono le polveri sfuse in sottocampioni rappresentativi, preservando la composizione tra le frazioni.



INTEGRITÀ DEL PRODOTTO

Static multiple light scattering (SMLS): monitora backscattering/trasmissione rispetto ad altezza e tempo per quantificare la destabilizzazione e classificare la shelf-life, senza diluizione.



STESSO D50. POLVERI DIVERSE.

Come può il QC rilevare rischi morfologici quando la “granulometria” sembra identica?

Nelle polveri farmaceutiche (API + eccipienti), due materiali possono presentare lo stesso D50 ma comportamenti differenti a causa della diversa morfologia delle particelle (es.: amidi con D50 identico ma rapporto d'aspetto b/l significativamente diverso, compatto/fibroso).

La presenza di API agglomerati rende inoltre la setacciatura inaffidabile, mentre la diffrazione laser non distingue tra lunghezza e larghezza: le differenze morfologiche rilevanti risultano quindi non risolte.

SETACCIA. PESA. VALIDA.

Come ottenere PSD affidabili su polveri fini o che tendono a ostruire le maglie del setaccio?

Le polveri fini richiedono una setacciatura a getto d'aria a secco con deagglomerazione delle particelle. Il trasferimento dei campioni tra diversi dispositivi e in generale le operazioni manuali, possono compromettere la precisione analitica e la tracciabilità dei dati.

LA VERIFICA DEL PROFILO PARTICELLARE

Usa l'analisi dinamica d'immagine per acquisire immagini reali delle particelle e calcolare insieme dimensione + forma: scegli la definizione dimensionale corretta (es. xc min = larghezza, xFe max = lunghezza), quantifica rapporto d'aspetto/rotondità/circolarità e disperdi polveri appiccicose/agglomerate con pressione d'aria controllata (ugello Venturi 20-460 kPa) per rivelare ciò che i metodi tradizionali nascondono.

MICROTRAC
a VERDER company

CAMSIZER X2+



PARAMETRI MISURATI:

D10/D50/D90 con modelli dimensionali selezionabili, rapporto d'aspetto (b/l) + rotondità/circolarità, sensibilità a oversize/agglomerati + ripetibilità.

- ✓ DIMENSIONE + FORMA, INSIEME
- ✓ AGGLOMERATI EVIDENZIATI
- ✓ ALTA PRODUTTIVITÀ IN QC

SETACCIATURA CERTIFICATA GMP

Esegui setacciatura, pesatura e valutazione in un unico dispositivo, con workflow guidati e controlli in-process (es. assistenza alla pesatura, tolleranze, monitoraggio trend) per mantenere risultati coerenti e audit-friendly.

Retsch
a VERDER company

AS 200 JET PHARMA



PARAMETRI CONTROLLATI:

Distribuzione granulometrica, % oversize/undersize, percentili, monitoraggio trend.

- ✓ PSD GMP-READY
- ✓ WORKFLOW GUIDATO E TRACCIABILE
- ✓ STRUMENTO TUTTO IN UNO



ADDITIVE MANUFACTURING

| Per componenti MIM, CARBOLITE combina debinding catalitico/termico e sinterizzazione in un unico workflow.

| MICROTRAC qualifica le polveri AM tramite analisi di dimensione e forma prima della stampa.

| ELTRA monitora il carbonio nelle polveri di acciaio e ossigeno/idrogeno post-sinterizzazione per evitare variazioni di durezza.



AEROSPAZIALE / AUTOMOTIVE

| Picnometria a gas e analisi della porosità qualificano polveri AM aerospaziali e compositi C/C prima della produzione dei componenti.

| ELTRA misura idrogeno diffusibile e totale in leghe di titanio e nichel per individuare precocemente il rischio di infragilimento.

| QATM rivela dimensione del grano e fasi in titanio e Inconel stampati in 3D per la qualifica aerospaziale.



ACCIAIO

| QATM prepara campioni di acciaio trattato termicamente per controlli di microstruttura e durezza.

| CARBOLITE esegue ricottura di tubi in acciaio inox e rinvenimento di nastri in atmosfere controllate.

| ELTRA monitora carbonio e zolfo dalla ghisa all'acciaio inox, dove variazioni anche dell'ordine dei ppm influenzano durezza e qualità del materiale.



CERAMICHE TECNICHE

| CARBOLITE integra debinding e sinterizzazione di ceramiche tecniche ossidiche in un unico forno HTF fino a 1800 °C.

| Area superficiale e porosità delle polveri di allumina o zirconia aiutano a prevedere densificazione e microstruttura finale.

| QATM prepara componenti ceramici medicali per controlli di microstruttura e durezza.

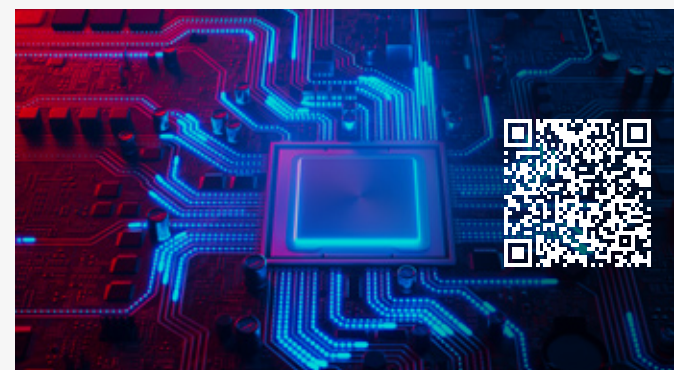


MATERIALI EDILI GREEN

| RETSCH attiva ceneri volanti e scorie tramite macinazione mecano-chimica, aumentando la reattività degli SCM per cementi a basse emissioni.

| MICROTRAC correla granulometria e morfologia di ceneri volanti e scorie ai processi di idratazione e alla durabilità del cemento.

| ELTRA misura carbonio, zolfo e idrogeno negli SCM e nei materiali di recupero per il controllo dei cementi a basse emissioni.



MICROELETTRONICA

| MICROTRAC monitora particelle oversize, granulometria e potenziale zeta negli slurry CMP per ridurre graffi e difetti

| QATM mette in evidenza vie metallizzate, film sottili e giunti saldati, minimizzando le alterazioni superficiali per l'analisi dei guasti.

| CARBOLITE supporta studi di CVD e ricottura in microelettronica tramite controllo uniforme di temperatura e atmosfera.

**AL TUO FIANCO
IN ITALIA**

**TUTTO CIÒ CHE SERVE,
IN UN UNICO PARTNER**



SCOPRI DI PIÙ

VERDER SCIENTIFIC ITALIA



La filiale italiana, situata in provincia di Bergamo, rappresenta la prima interfaccia locale del gruppo Verder Scientific, offrendo un punto di riferimento diretto e qualificato per clienti in Italia, in Svizzera (Ticino) e San Marino. Grazie a un team di professionisti altamente specializzati, garantiamo un servizio completo che integra competenza tecnica, supporto applicativo e consulenza commerciale, assicurando un'esperienza di collaborazione efficiente e personalizzata.

SUPPORTO APPLICATIVO

Il supporto applicativo di Verder Scientific Italia aiuta laboratori e industrie a individuare la soluzione più idonea per ogni esigenza analitica o di processo. Il nostro laboratorio interno e i tecnici applicativi garantiscono un'assistenza competente e mirata.

- | PROVE SU CAMPIONI GRATUITE
- | DIMOSTRAZIONI PERSONALIZZATE E GRATUITE
- | CONSULENZE TECNICHE E FORMAZIONE



SERVIZIO DI ASSISTENZA TECNICA

Il nostro servizio di assistenza tecnica assicura continuità operativa e massima affidabilità delle apparecchiature. I tecnici qualificati Verder Scientific offrono interventi tempestivi e soluzioni efficaci, mantenendo gli strumenti nelle migliori condizioni di funzionamento.

- | MANUTENZIONE PREVENTIVA E CORRETTIVA
- | INTERVENTI RAPIDI PRESSO IL CLIENTE O IN SEDE
- | FORNITURA DI RICAMBI ORIGINALI E MATERIALI DI CONSUMO



VERDER

PRESENZA GLOBALE,
COMPETENZA LOCALE



**TRATTAMENTI
TERMICI**



**ANALISI
ELEMENTARE**



**METALLOGRAFIA
& TEST DI DUREZZA**



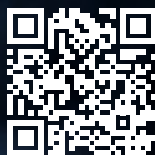
**MACINAZIONE
E SETACCIATURA**



**CARATTERIZZAZIONE
GRANULOMETRICA**



**TEST
FARMACEUTICI**



verder.com