



Verder Scientific S.r.l.
Largo delle Industrie, 10
24020 Torre Boldone (BG)
Italia

Tel.: +39 035 3690369
E-Mail: info@verder-scientific.it

www.retsch.it

Strumentazione RETSCH per il settore ceramico

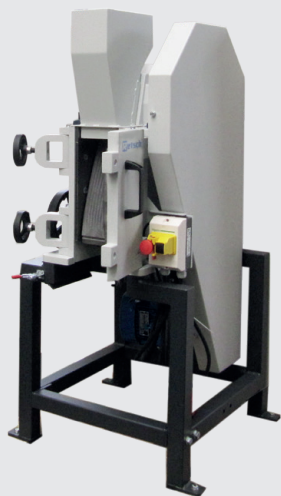
Dall'omogeneizzazione delle materie prime al riciclaggio di "Green Bodies" o prodotti sinterizzati

Frantoi a Mascelle e polverizzatori sono strumenti essenziali per il controllo qualità nel settore ceramico, non solo nelle fasi iniziali, in cui le materie prime devono essere omogeneizzate, ma anche nelle fasi successive, come quelle dedicate alla formazione di green bodies o alla sinterizzazione. I prodotti semilavorati devono essere analizzati sia per quanto riguarda la loro composizione mineralogica che chimica in modo da ottimizzare le varie fasi di produzione. In ognuna di esse, i campioni devono essere prelevati, omogeneizzati ed in fine analizzati per garantire un controllo qualità efficiente.

RETSCH offre un'ampia gamma di strumenti dedicati alla preparazione dei campioni. Il tipico processo di preparazione del campione prevede una riduzione granulometrica preliminare e successivamente fine per poter sottoporre il campione ad ulteriori analisi. I ripartitori di campioni RETSCH invece, vengono utilizzati per garantire la rappresentatività di un campione di grandi dimensioni prelevato dal processo produttivo, o per ridurre il volume complessivo del campione in seguito alla fase di pre-frantumazione.

Pre-Frantumazione

A seconda della dimensione iniziale del campione, le materie prime o i semilavorati devono essere pre-macinati prima di essere polverizzati. **I frantoi a mascelle vengono utilizzati per la frantumazione e la pre-frantumazione rapida e potente di materiali medio-duri, duri, fragili e complessi, particolarmente indicati per il settore ceramico.** La produttività e la finezza finale dipendono dal tipo di frantoio, dalla distanza tra le mascelle selezionata e dalle proprietà di rottura del materiale stesso.

Fig.1: Frantoio a mascelle
BB 250

Gli otto modelli di frantoi a mascelle Retsch permettono l'inserimento di campioni con una dimensione massima da 40 a 350 mm. Per quanto riguarda la finezza finale raggiungibile, i modelli BB 50 e BB 500 possono arrivare addirittura a 500 μm (a seconda delle proprietà di rottura del campione). Il BB 600 può arrivare anche ad una granulometria media di circa 6 mm seppur partendo da una pezzatura massima in ingresso di 35 cm! Solitamente è consigliabile suddividere la frantumazione in due fasi. La pre-frantumazione consiste nel macinare grosse pezzature impostando un'ampiezza tra le mascelle piuttosto elevata; per il secondo step invece, per raggiungere finezze più elevate, è sufficiente ripassare il campione precedentemente macinato riducendo la distanza tra le mascelle. Il tempo complessivo per compiere questi due passaggi è generalmente più breve rispetto al singolo step, in quanto le mascelle sono impostate sin dall'inizio alla finezza finale che si intende raggiungere. Alcune materie prime, come l'ossido di calcio ed il magnesio ad esempio, tendono ad impaccare durante il processo di macinazione. Per materiali con queste caratteristiche si consiglia l'utilizzo di un frantoio a mascelle dotato di una porta anteriore (ad es. BB 250, Fig. 1, BB 400) che consenta una pulizia semplice e veloce.



prima



dopo

Fig. 2: Coni in ceramica prima e dopo la riduzione granulometrica in un frantoio a mascelle

Tabella 1: Pre-frantumazione di materie prime e prodotti semilavorati nei frantoi a mascelle

ESEMPI APPLICATIVI						
Campione	Quantità di campione	Pezzatura in ingresso	Modello Frantoio	Parametri Accessori	Finezza finale D_{90}	Tempo
Ceramica con SiC	1 kg	40 mm	BB 50	Distanza tra le mascelle in WC : 1 mm	<5 mm	4 min
Mix di ceramica: BN e TiB ₂	3 kg	250 x 80 mm piastre	BB 500	- Distanza tra le mascelle 0 mm - Mascelle e piastre d'usura laterali: carburo di tungsteno	<2 mm	2 min
WC	3.5 kg	100 mm	BB 300	Distanza tra le mascelle in Acciaio Inox : 1 mm	<10 mm	1 min
Al ₂ O ₃	20 kg	50 mm	BB 500	- Distanza tra le mascelle 2 mm - Mascelle e piastre d'usura laterali: acciaio al manganese e rinforzato	<0.7 mm	5 min
Piastrelle	10 kg	240 x 115 mm piastre	BB 300	Distanza tra le mascelle in Acciaio Mn : 1 mm	<15 mm	7 min
Materiale refrattario	20 kg	300 x 155 mm	BB 600	- Distanza tra le mascelle 6 mm - Mascelle e piastre d'usura laterali: acciaio al manganese	<6 mm	2 min
CaMgO ₂	15 kg	120 mm	BB 250	Distanza tra le mascelle in Acciaio Mn : 20 e 2	<4 mm	2 min + 7 min
Roccia ignifuga di MgO, Al ₂ O ₃ , C	2 kg	110 mm	BB 250	- Distanza tra le mascelle 0 mm - Mascelle e piastre d'usura laterali: acciaio al manganese e rinforzato	<3 mm	1 min

Polverizzazione

Per la macinazione fine di campioni duri e fragili in seguito alla fase di pre-frantumazione, i mulini a sfere risultano solitamente l'opzione più adatta. **Con 12 diversi modelli, RETSCH vanta la più ampia gamma di mulini a sfere al mondo.** A seconda della quantità di campione, della produttività desiderata, della granulometria iniziale e della finezza richiesta per l'analisi successiva, RETSCH è in grado di fornire la soluzione perfetta a tutti i requisiti specifici dell'industria ceramica, adatti anche per la macinazione ad umido (al fine di ottenere granulometrie $<1\text{ }\mu\text{m}$).

A seconda del modello, è possibile processare volumi di campione fino a 4 x 220 ml per singolo batch. Inoltre, Retsch offre otto diversi materiali di macinazione in modo da poter garantire una preparazione del campione priva di contaminazioni indesiderate. Un'ulteriore soluzione è data invece dai **vibro mulini, compatti strumenti da banco adatti** per macinazioni a secco, ad umido e criogenica di piccole aliquote di campione. Se utilizzati senza sfere permettono di eseguire anche una semplice ma efficace miscelazione di campioni in pochi secondi.

Recentemente RETSCH ha introdotto sul mercato il nuovo Vibro Mulino MM 500 il quale, grazie ad una frequenza massima di 35 Hz, è in grado di sviluppare all'interno delle giare di macinazione un'energia tale da poter raggiungere granulometrie nel range nanometrico. Il nuovo MM 500 può ospitare 2 giare di macinazione da 50 ml, 80 ml o 125 ml.

Con la possibilità di eseguire anche macinazioni fino a 99 ore, MM 500 rappresenta la perfetta alternativa ai mulini planetari combinando i vantaggi ed i punti di forza di entrambe le soluzioni, tra cui la maneggevolezza ed il minor surriscaldamento del campione.

Tabella 2: polverizzazione di campioni ceramici nei mulini a sfere

ESEMPI APPLICATIVI						
Campione	Quantità di campione	Pezzatura in ingresso	Modello Frantoio	Parametri Accessori	Finezza finale D_{90}	Tempo
Vetroceramica	4 x 250 g	2 mm	PM 400	- Velocità di rotazione 280 rpm 4 giare di macinazione da 500 ml & 4 x 25 sfere da 20 mm, ossido di zirconio	$<20\text{ }\mu\text{m}$	20 min
Zeolite	1 x 30 g	1 mm	PM 100	- Velocità di rotazione 600 rpm 1 x 500 ml giare di macinazione & 300 ml di sfere da 0.5 mm, ossido di zirconio 200 ml isopropanolo	$<0.35\text{ }\mu\text{m}$	90 min
SiC	2x 10 g	5 mm	MM 400	- Frequenza 30 Hz - giare di macinazione da 2 x 25 ml & 2 x 4 sfere da 12 mm, carburo di tungsteno	$<12\text{ }\mu\text{m}$	2 min
30% SiO_2 40% CaO 30% Al_2O_3	8 g in total	0.2 mm	PM 100 CM	- Velocità di rotazione 400 rpm 1 x 125 ml giare di macinazione e 30x sfere da 10 mm, agata	$<10\text{ }\mu\text{m}$	150 min
Ceramica destinate al settore odontoiatrico	30 g	50 μm	PM 100	- Velocità di rotazione 420 rpm - giara di macinazione da 125 ml & 275 g sfere da 2 mm, ossido di zirconio 25 ml isopropanolo	$<2\text{ }\mu\text{m}$	90 min
Bricks	2x 11 g	4 mm	MM 400	- Frequenza 30 Hz 2 x 50 ml giare di macinazione & 2 x sfere da 25mm, acciaio inossidabile	$<100\text{ }\mu\text{m}$	40 sec
Al_2O_3	2x 62 ml sospensione (1 g di campione per 1 g di fosfato)	5 μm	MM 500	- Frequenza 35 Hz 2 giare di macinazione da 125 ml & 2 x 275 g sfere da 0.1 mm, ossido di zirconio	$<0.14\text{ }\mu\text{m}$	2 h



Fig. 3: Mulino Planetario a sfere
PM 400



prima



dopo

Fig. 4: ceramiche composite prima e dopo la polverizzazione in un mulino planetario a sfere

Conclusioni

Il controllo qualità e la preparazione del campione sono un aspetto fondamentale della produzione di ceramica, poiché solo un'elaborazione rappresentativa e riproducibile del campione garantisce risultati d'analisi affidabili e significativi. RETSCH offre una gamma di strumenti per la ripartizione, la frantumazione e la polverizzazione di tutti i materiali coinvolti nel processo di produzione della ceramica. Per garantire la giusta scelta dello strumento a seconda del campione da trattare, RETSCH offre test gratuiti nei suoi laboratori applicativi.

Scopri di più su
www.retsch.it