



VIBROMULINO MM 500 NANO

Comoda produzione di particelle nel range nanometrico

MOLTO PIÙ CHE UN'ALTERNATIVA AI CLASSICI MULINI PLANETARI!!

Il Vibro Mulino MM 500 Nano è un'unità da banco compatta e versatile che è stata sviluppata appositamente per la macinazione a secco, ad umido e criogenica fino a 2 x 45 ml di campione in pochi secondi. Con una frequenza massima di 35 Hz, il vibro mulino MM 500 Vario è in grado di sviluppare all'interno delle giare di macinazione un'energia tale da poter raggiungere granulometrie nel range nanometrico. Il robusto housing e le elevate prestazioni permettono allo strumento di essere utilizzato anche per macinazioni di lunga durata fino a 99 ore e quindi risulta molto interessante per la ricerca e la meccanochimica.

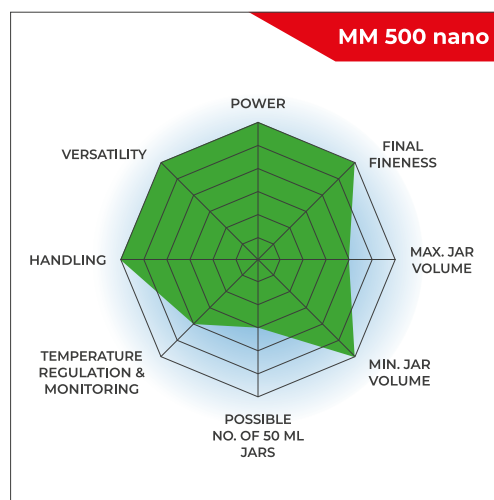
Pertanto, MM 500 Vario è il primo mulino a vibrazione sul mercato in grado di fornire prestazioni anche superiori ai classici mulini planetari a sfere, riducendo tra l'altro il surriscaldamento del campione.



[Cliccare per visualizzare il video](#)

MACINAZIONE A SFERE AD ALTA VELOCITÀ CON FACILITÀ D'USO PER RISULTATI OTTIMALI

- | Massima velocità 35 Hz
- | L'oscillazione orizzontale provoca forti effetti di impatto per un'efficace lavorazione dei campioni
- | Dimensione di alimentazione fino a 10 mm e finezza finale di 0,1 µm
- | 2 stazioni di macinazione per giare di minimo 2 ml e massimo 125 ml, adattatore per 18 x 2 ml vials monouso. 125 ml, adattatore per 18 vials monouso da 2 ml
- | Le giare d'acciaio possono essere preraffreddate manualmente in azoto liquido.
- | GrindControl per misurare la temperatura e la pressione all'interno della giara.
- | Coperchi di aerazione per controllare l'atmosfera all'interno della giara
- | Modello da banco, touch screen, facile bloccaggio delle giare, le giare possono rimanere bloccate per il sottocampionamento, SOP e programmi di ciclo memorizzabili, 4 diversi materiali delle giare per la macinazione a secco e a umido



VANTAGGI GRAZIE AL DESIGN

- | Semplice e comodo bloccaggio e movimentazione delle giare di macinazione
- | le giare possono essere mantenute bloccate al mulino nelle fasi periodiche di ispezione visiva dello stato di macinazione/viscosità della soluzione/granulometria intermedia raggiunta.
- | Design ergonomico con display touch per una facile impostazione dei parametri
- | 12 SOP e 4 cicli di programma con un massimo di 99 ripetizioni per facilitare le applicazioni di routine

FLESSIBILITA'

- | Adatto sia per la polverizzazione rapida (<2 min) che per la macinazione a lungo termine (fino a 99 ore)
- | Possibilità di utilizzare una sfera di macinazione grande nella modalità "Impatto Elevato" o più sfere di dimensioni più piccole nella modalità "Attrito Elevato"
- | MM 500 Nano è adatto anche per applicazioni di routine, per nano-macinazioni o per applicazioni di ricerca come la meccanochimica e l'alligazione meccanica

MECHANOCHEMISTRY IN THE PHARMACEUTICAL INDUSTRY

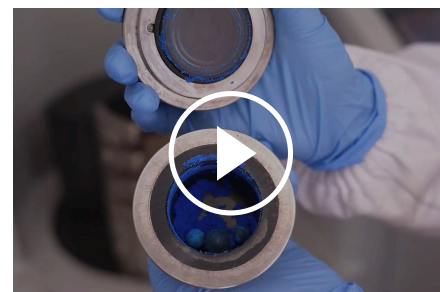
SUSTAINABLE PRODUCTION OF ACTIVE PHARMACEUTICAL INGREDIENTS WITH MAXIMUM EFFICIENCY

Discover how mechanochemical methods can contribute to the production of active pharmaceutical ingredients—with higher atomic efficiency, fewer byproducts, and a significantly reduced environmental footprint.

Mechanochemistry opens up new avenues for more sustainable chemical synthesis: By utilizing mechanical energy, reactions can be carried out in the solid state—often with no solvents at all or only minimal use of solvents. This reduces waste, lowers energy consumption, and simultaneously improves process efficiency.

Vibrating mills such as the MM 500 nano enable precise control of grinding parameters and are particularly suitable for fast, efficient syntheses on a laboratory scale. For more demanding applications requiring higher energies, the planetary ball mill PM 100 offers optimal conditions for carrying out even complex reactions in a targeted manner.

Take a look!



[Cliccare per visualizzare il video](#)

Courtesy of Clara B. Gomez, LAQV
REQUIMTE

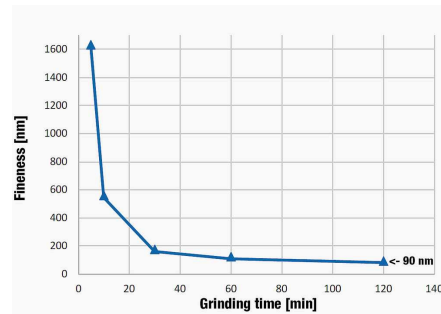
VIBROMULINO MM 500 NANO

MACINAZIONE FINO AL RANGE NANOMETRICO

- | Il nuovo design delle giare consente un utilizzo ottimizzato del volume utilizzabile anche per la macinazione ad umido
- | Finezza finale <100 nm possibile grazie all'apporto energetico massimizzato a 35 Hz
- | Minor surriscaldamento: la macinazione può essere eseguita senza interruzioni per il raffreddamento

Risultato: ottieni il tuo campione macinato fino al range nanometrico nel minor tempo possibile.

NANO-TRITURAZIONE DEL BISSIDO DI TITANIO SENZA PAUSE DI RAFFREDDAMENTO



Macinazione fino al range nanometrico di 25 g di titanio diossido in un barattolo da 125 ml di ossido di zirconio con 275 g di sfere da 0,1 mm e 30 ml di soluzione di NaPO_4 all'1%. Dopo 120 minuti di macinazione si è raggiunta una granulometria di 90 nm.

VIBROMULINO MM 500 NANO

ACCESSORI PER LA MASSIMA FLESSIBILITÀ



GIARE DI MACINAZIONE IN 3 DIVERSI MATERIALI

Sono disponibili giare di macinazione da 50 ml, 80 ml e 125 ml in acciaio inox, carburo di tungsteno e ossido di zirconio che assicurano una preparazione del campione esente da contaminazioni.



[Cliccare per visualizzare il video](#)

COPERCHIO DI AREAZIONE (VIDEO)

RETSCH offre inoltre uno speciale coperchio di areazione per giare di macinazione disegnate per applicazioni in cui deve essere mantenuta una particolare atmosfera all'interno delle giare.



GRINDCONTROL

Il GrindControl misura la temperatura e la pressione all'interno della giara di macinazione. Il sistema comprende un sensore e un'unità di trasmissione, nonché un software di analisi.

GIARE MULTI-CAVITÀ E ADATTATORE

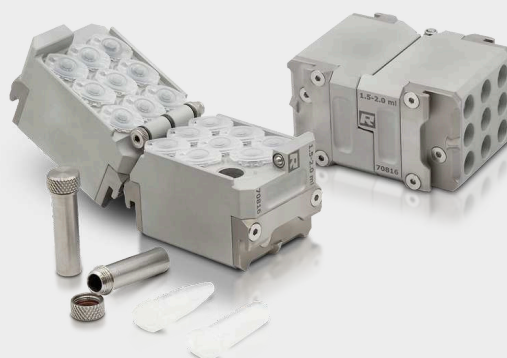
Con le giare multi-cavità e un adattatore per fiale, offriamo la possibilità di processare diversi piccoli campioni contemporaneamente. L'elaborazione simultanea di campioni piccoli è richiesta in diversi settori, tra cui quello farmaceutico, chimico e biochimico. Questi accessori offrono nuove opportunità per le attività di ricerca della meccanochimica che coinvolgono piccole quantità di sostanze chimiche.

Le giare multi-cavità possiedono cavità di forma ovale che assicurano una miscelazione efficace. Gli ausili per il versamento consentono una manipolazione sicura dei campioni.

L'adattatore può ospitare fino a 18 fiale di reazione monouso da 1,5 o 2,0 ml (ad es. fiale Eppendorf) o 9 provette in acciaio da 2,0 ml. Con le sue due stazioni di macinazione, il Vibro Mulino MM 500 Nano può ora processare fino a 36 campioni in un unico ciclo. Le provette in acciaio da 2,0 ml devono essere utilizzate se i campioni devono essere congelati o riscaldati, poiché i recipienti di reazione polimerici non possono sopportare il carico meccanico a temperature estreme.



Giare multi-cavità da 4 x 10 ml e 2 x 25 ml, in acciaio inox, con ausili per il versamento in PTFE.



Adattatore per 18 fiale di reazione con serraggio sicuro da 2 ml o 9 provette di acciaio da 2 ml, in alluminio

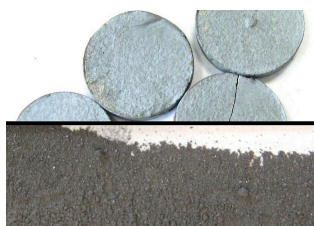
VIBROMULINO MM 500 NANO

CAMPIONI TIPICI

I vibro mulini di RETSCH sono veri tuttfare. Omogeneizzano un'ampia gamma di materiali tra cui leghe, mangimi per animali, ossa, ceramici, prodotti chimici, carbone, coke, droghe, rottami elettronici, vetro, granaglie, capelli, minerali, semi oleosi, carta, materiali vegetali, plastica, fanghi di depurazione, suoli, paglia, compresse, tessuti, tabacco, campioni di rifiuti, legno, lana, e molti altri.



ossido di titanio
Macinazione ad umido



Leghe metalliche
Macinazione a secco



capelli
Macinazione a secco

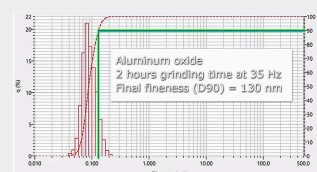


gomma per pneumatici
Macinazione cryogenica

VIBROMULINO MM 500 VARIO

MACINAZIONE FINO AL RANGE NANOMETRICO DI OSSIDO DI ALLUMINIO CON MM 500 NANO

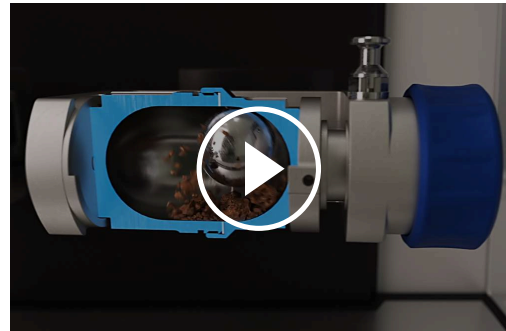
Ridotta distribuzione granulometrica dell'ossido di alluminio a seguito della macinazione (macinazione fino al range nanometrico di 30 g di ossido di alluminio in una giara di macinazione da 125 ml di ossido di zirconio con 275 g di sfere da 0,1 mm e 33 ml di soluzione NaPO₄ - 0,5%)



VIBROMULINO MM 500 NANO

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Le giare di macinazione del vibro mulino MM 500 Nano eseguono oscillazioni radiali in posizione orizzontale. L'inerzia delle sfere di macinazione fa sì che esse colpiscano il materiale al loro interno con elevata energia nelle estremità arrotondate delle giare di macinazione, polverizzandolo così in breve tempo e limitandone il surriscaldamento. Inoltre, il movimento delle giare di macinazione combinato con il movimento delle sfere si traduce in un efficace miscelazione del campione; il grado di miscelazione può essere ulteriormente aumentato utilizzando diverse sfere più piccole.



[Cliccare per visualizzare il video](#)

DATI TECNICI

Applicazioni	meccanochimica, lega meccanica, riduzione granulometrica, miscelazione, omogeneizzazione, macinazione criogenica
Campo di applicazione	agricoltura, ambiente / riciclaggio, biologia, chimica / plastica, cibo, geologia / metallurgia, ingegneria / elettronica, materiali da costruzione, medicine / farmaci, vetro / ceramica
Materiale in ingresso	duri, medio-duri, soffici, fragili, elastici, fibrosi
Principio di macinazione	impatto, frizione
Pezzatura materiale in ingresso	<= 10 mm
Finezza finale*	~ 0.1 µm
Dimensione lotto/ Quantità in ingresso*:	max. 2 x 45 ml
Numero stazioni di macinazione	2
Frequenza di vibrazione	3 - 35 Hz (180 - 2100 min ⁻¹)
Tipico tempo di macinazione	30 s - 2 min
Macinazione a secco	sì
Macinazione ad umido	sì
Macinazione Criogenica	sì
Digestione cellulare con vial di reazione	no
Tipologie giare di macinazione	giara con chiusura a vite con dispositivi di sicurezza integrati, giara multi cavità, adattatore per fiale di reazione safe-lock
Materiale degli accessori di macinazione	acciaio temprato, acciaio inossidabile, carburo di tungsteno, ossido di zirconio
Dimensione delle giare di macinazione	10 ml / 25 ml / 50 ml / 80 ml / 125 ml
Regolazione del tempo di macinazione	digitale, 10 s - 8 h
Tempo totale di macinazione	99 h
Programmi memorizzabili	12
Numero di programmi ciclici memorizzabili	4 (con 99 ripetizioni)
Dati alimentazione elettrica	100-120 V, 50/60 Hz; 200-230 V, 50/60Hz
Potenza connessione	Monofase
Codice di protezione	IP 30
Consumo energetico	750 W
L x A x P aperto	690 x 375 x 585 mm

Peso netto

~ 60 kg

Standard

CE

*in funzione del materiale e della configurazione strumentale

www.retsch.com/mm500-nano

ARTICOLI

VIBRO MULINO MM 500 NANO

Vibro Mulino MM 500 Nano con sistema di chiusura a rilascio veloce (ordinare separatamente giare e sfere di macinazione)

20.765.0003



MM 500 Nano 200–230 V, 50/60 Hz

20.765.0004



MM 500 Nano 100–120 V, 50/60 Hz

GIARE DI MACINAZIONE CON CHIUSURA A VITE MM 500 CONTROL/ NANO

ACCIAIO TEMPRATO

01.462.0463



50 ml

01.462.0468



80 ml

01.462.0470



125 ml

ACCIAIO INOX

01.462.0447



50 ml

01.462.0467



80 ml

01.462.0420



125 ml

CARBURO DI TUNGSTENO

01.462.0466



50 ml

01.462.0479



80 ml

OSSIDO DI ZIRCONIO

01.462.0464



50 ml

01.462.0417



80 ml

01.462.0471



125 ml

GIARE DI MACINAZIONE A PIÙ CAVITÀ MM 500 CONTROL/NANO

01.462.0537



4 x 10 ml, acciaio inox 1.4112, incl. 3 ausili per il riempimento

22.462.0014



Ausilio per il riempimento per giare multi-cavità da 10 ml

01.462.0536



2 x 25 ml, acciaio inox 1.4112, incl. 1 ausilio per il riempimento

22.462.0015



Ausilio per il riempimento per giare multi-cavità da 25 ml

ACCESSORI PER LA MACINAZIONE IN FIALE DA 1,5 O 2 ML

22.008.0012



Adattatore in alluminio per 18 vials di reazione Safe-lock da 2,0 ml / 1,5 ml o 9 vials di reazione da 2,0 ml in acciaio inox 316L

22.749.0001



Vial di reazione da 2.0 ml, 1000 pcs.

22.749.0002



Vial di reazione da 1,5 ml, 1000 pcs.

22.749.0008



Vials di reazione in acciaio inox 316L, 2,0 ml, 10 pz.

ACCESSORI PER LA MACINAZIONE IN ATMOSFERA INERTE

COPERCHIO DI AERAZIONE PER GIARE DI MACINAZIONE CON CHIUSURA AD AVVITAMENTO

incl. o-rings and sintered filter (please order lid insert and grinding jar separately)

22.107.0638	Aeration lid for screw-lock grinding jars 50ml
22.107.0639	Aeration lid for screw-lock grinding jars 80ml
22.107.0640	Aeration lid for screw-lock grinding jars 125ml

LID INSERT FOR SCREW-LOCK GRINDING JARS

03.474.0258	Aeration lid insert for screw-lock grinding jars 50ml, stainless steel
03.107.0570	Aeration lid insert for screw-lock grinding jars 50ml, zirconium oxide
03.474.0131	Aeration lid insert for screw-lock grinding jars 50ml, tungsten carbide
03.474.0259	Aeration lid insert for screw-lock grinding jars 80ml, stainless steel
03.474.0166	Aeration lid insert for screw-lock grinding jars 80ml, zirconium oxide
03.474.0167	Aeration lid insert for screw-lock grinding jars 80ml, tungsten carbide
03.474.0260	Aeration lid insert for screw-lock grinding jars 125ml, stainless steel
03.107.0565	Aeration lid insert for screw-lock grinding jars 125ml, zirconium oxide

ACCESSORIES FOR AERATION LIDS FOR SCREW-LOCK GRINDING JARS

05.114.0057		O-ring for screw-lock grinding jars 50 ml, 1 piece
05.114.0158		O-ring for screw-lock grinding jars 80 ml, 1 piece
05.114.0122		O-ring for screw-lock grinding jars 125 ml, 1 piece
22.186.0007		Sintered filter with O-ring, set of 10 pieces
22.864.0001		Valve set M8x1 for GrindControl and aeration lids

ACCESSORI PER LE GIARE DI MACINAZIONE DI MM 500 CONTROL/NANO

22.486.0006	Tappeto stabilizzante per giare di macinazione
02.486.0050	Chiave per giare di macinazione

05.114.0057



O-ring per giare da 50 ml, 1 pezzo

05.114.0158

O-ring per giare da 80 ml, 1 pezzo

05.114.0122



O-ring per giare da 125 ml, 1 pezzo

ACCESSORI PER LA MACINAZIONE A FREDDO MM 500 CONTROL/ NANO

22.354.0003 Cryo kit per raffreddamento giare di macinazione con azoto liquido (incl. contenitore coibentato da 4 litri, 2 supporti per giare, 1 paio di occhiali di sicurezza)

ACCESSORI PER MM 500 CONTROL/NANO

05.114.0197 O-ring in PTFE per giare di macinazione da 50 ml, 1 pezzo, per macinazione criogenica

05.114.0196 O-ring in PTFE per giare di macinazione da 80 ml, 1 pezzo, per macinazione criogenica

05.114.0195 O-ring in PTFE per giare di macinazione da 125 ml, 1 pezzo, per macinazione criogenica

05.114.0208 O-ring per giara multi cavità, 4 x 10 ml, 1 pezzo

05.114.0207 O-ring per giara multi-cavità, 2 x 25 ml, 1 pezzo

05.114.0212 O-ring per giare multi-cavità, 4 x 10 ml, 1 pezzo, per macinazione criogenica

05.114.0213 O-ring per giare multi-cavità, 2 x 25 ml, 1 pezzo, per macinazione criogenica

99.200.0034 Documentazione IQ/OQ per MM 500 Nano

PRESSURE AND TEMPERATURE MEASURING SYSTEM GRINDCONTROL FOR MIXER MILLS

incl. sensors and transmitter unit, case, opening aid and cleaning accessories for MM 500 control / nano / Emax (please order lid insert and grinding jar separately)

22.782.0032 GrindControl for MM 500 control/nano/Emax grinding jar 125 ml

03.474.0242 GrindControl lid insert for MM 500 control/nano and Emax grinding jar 125 ml, stainless steel

03.474.0245 GrindControl lid insert for MM 500 control/nano and Emax

grinding jar 125 ml, zirconium oxide

ACCESSORIES FOR MM 500 CONTROL/NANO GRINDCONTROL

05.114.0122  O-ring per giare di macinazione da 125 ml (MM 500 control/nano e Emax)

22.186.0007 Sintered filter with O-ring, set of 10 pieces

22.864.0001  Valve set M8x1 for GrindControl and aeration lids

SFERE DI MACINAZIONE

ACCIAIO TEMPRATO

05.368.0029  5 mm Ø

05.368.0030  7 mm Ø

05.368.0059  10 mm Ø

05.368.0032  12 mm Ø

05.368.0108  15 mm Ø

05.368.0033  20 mm Ø

ACCIAIO INOX

22.455.0010  2 mm Ø, 500 g (ca. 110 ml)

22.455.0011  3 mm Ø, 500 g (ca. 120 ml)

22.455.0002  3 mm Ø, 200 pezzi (ca. 6 ml)

22.455.0003 5 mm Ø, 200 pezzi (ca. 25 ml)



05.368.0034 5 mm Ø



05.368.0035 7 mm Ø



05.368.0063 10 mm Ø



05.368.0037 12 mm Ø



05.368.0109 15 mm Ø



05.368.0062 20 mm Ø



05.368.0105 25 mm Ø



CARBURO DI TUNGSTENO

05.368.0038 5 mm Ø



05.368.0039 7 mm Ø



05.368.0071 10 mm Ø



05.368.0041 12 mm Ø



05.368.0110 15 mm Ø



05.368.0070 20 mm Ø



OSSIDO DI ZIRCONIO

32.368.0005



0,1 mm Ø, 0,5 kg (ca. 135 ml)

32.368.0003



0,5 mm Ø, 0,5 kg (ca. 135 ml)

32.368.0004



1 mm Ø, 0,5 kg (ca. 135 ml)

05.368.0089



2 mm Ø, 0,5 kg (ca. 135 ml)

05.368.0090



3 mm Ø, 0,5 kg (ca. 140 ml)

22.455.0007



3 mm Ø, 200 pezzi (ca. 6 ml)

22.455.0009



5 mm Ø, 200 pezzi (ca. 25 ml)

05.368.0146

7 mm Ø

05.368.0094



10 mm Ø

05.368.0096



12 mm Ø

05.368.0113



15 mm Ø