



ANALIZZATORE DELL'AREA SUPERFICIALE E DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA DEI PORI

Serie BELSORP MAX X



[Cliccare per visualizzare il video](#)

Video di prodotto

Tanta scienza in poco spazio: BELSORP MAX X. Adsorbimento di alto livello. Minimo ingombro. Prestazioni ineguagliabili.

BELSORP MAX X di Microtrac è l'ultimo modello della serie BELSORP MAX, caratterizzato da un design più compatto e da un peso inferiore. Questo analizzatore ad alta precisione per l'adsorbimento di gas e vapori può misurare fino a quattro campioni in un vasto range di pressioni e temperature. BELSORP MAX X copre un'ampia gamma di capacità di analisi che variano dall'area superficiale specifica, alla distribuzione delle dimensioni dei pori, all'adsorbimento di gas e vapori fino al chemisorbimento.

Combinando trasduttori di pressione ad alta precisione (133,3 kPa, 1,333 kPa e 0,0133 kPa) con valvole pneumatiche a tenuta stagna e guarnizioni metalliche, l'analizzatore dispone di una tecnologia superiore per ridurre al minimo le perdite di gas e consentire livelli di vuoto estremi. La temperatura all'interno del BELSORP MAX X è accuratamente controllata grazie a una tecnologia all'avanguardia, dal blocco manifold riscaldato (50 °C, opzionale 80 °C) e dal bagno d'aria al campione, mentre le linee gas/vapore elettrolucidate impediscono la bagnatura superficiale e la corrosione.

Inoltre, il nuovo software operativo BELCONTROL facilita la comprensione della struttura e della durata dei materiali attraverso l'analisi della stabilità ciclica, migliora l'efficienza della misurazione e della manutenzione e invia i risultati della misurazione via e-mail, il tutto per massimizzare la produttività dei campioni. BELMASTER è il software di analisi dedicato alle valutazioni avanzate dei materiali. Questo strumento è conforme alle norme ISO 9277, 15901-2 e 18852 e può essere utilizzato per varie morfologie di materiali, come corpi stampati, pellet e polveri fini.

TECNOLOGIA ALL'AVANGUARDIA IN UNO SPAZIO RIDOTTISSIMO
MAXXIMIZZA GLI SPAZI IN LABORATORIO



MaXximizza lo spazio in laboratorio riducendo al minimo l'ingombro! Lo spazio necessario per il laboratorio si riduce di quasi il 50% rispetto ai prodotti alternativi.

FACILITÀ DI GESTIONE DEI DATI E MAGGIORE
QUALITÀ DEGLI APPROFONDIMENTI

MAXXIMIZZA LA PRECISIONE

**AFSM™: La più alta riproducibilità disponibile
su qualsiasi strumento di adsorbimento**

Invece di cercare di controllare il livello
approssimativo del refrigerante liquido, il nostro

metodo innovativo di monitoraggio continuo delle variazioni dello spazio libero nella cella di riferimento - **Advanced Free Space Measurement (AFSM™)** - ha dimostrato di fornire una maggiore precisione di misura. Compensa accuratamente le fluttuazioni dello spazio libero dovute a fattori ambientali quali:

- | Variazioni del livello di LN₂
- | Variazioni di temperatura e pressione nell'atmosfera
- | Variazioni della temperatura del refrigerante dovute alla dissoluzione dell'ossigeno

Opzione di adsorbimento del vapore

All'interno del BELSORP MAX X, tutte le linee gas, i misuratori, ecc. sono installati in una camera d'aria termostatica (50 °C) coperta da materiale termicamente isolante. Lo strumento a temperatura completamente controllata evita gli effetti di condensazione dei vapori e consente di effettuare diverse misure di adsorbimento dei vapori. Include misure con vapori organici fino a 40 °C (strumento standard; modello HT fino a 70 °C). La valutazione dell'idrofilia/idrofobicità e la misurazione della capacità di adsorbimento dei VOC sono ulteriori possibilità di applicazione.



COMPLETAMENTE PERSONALIZZABILE E AGGIORNABILE

MAXXIMIZZA LA FLESSIBILITÀ



Ampia gamma di prodotti

BELSORP MAX X è disponibile in diversi modelli per un'ampia gamma di applicazioni. Microtrac offre la soluzione perfetta per le esigenze individuali di ogni cliente.

Selettore di gas per diversi adsorbenti

Nella configurazione standard sono disponibili tre porte gas (resistenti alla corrosione). Per espandere una linea standard a quattro linee di gas, è possibile aggiungere un sezionatore di gas. Le linee di gas possono essere ampliate da 3 a 6, 9 e 12 linee.

Controllo della temperatura di misura

Sono disponibili Dewar, bagni d'acqua e riscaldatori che coprono un'ampia gamma di temperature di misura. Il riscaldatore può essere utilizzato sia per le misure che per la preparazione dei campioni.

MODELLI SPECIALI DELLA SERIE BELSORP MAX X

BELSORP MAX X HT

Il BELSORP MAX X HT è un modello speciale che consente l'adsorbimento di vari tipi di vapore (vapore acqueo, VOC e altro) a temperature più elevate rispetto alla versione normale. Il blocco del collettore può essere riscaldato fino a 80°C, consentendo un campo di applicazione più ampio in condizioni più realistiche. Gli strumenti sono utilizzati in campi di applicazione quali:

- | Cement, concrete and building materials
- | Heat transformation / air conditioning
- | Electrode battery (LiB) & GDL fuel cells

BELSORP MAX X HP

The BELSORP MAX X HP has been added as a custom solution to the BELSORP MAX X product line to enable gas adsorption, BET surface area, pore size distribution, vapor adsorption, and the evaluation of adsorption rates at high pressure up to 900 kPa. The instrument is used in application fields like:

- | Efficient utilization of CO₂
- | Energy storage (CH₄ / CH₃C₆H₁₁ / H₂)
- | Heat pumps
- | Materiale per la separazione dell'aria utilizzato in PSA/TSA

ANALIZZATORE DELL'AREA SUPERFICIALE E DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA DEI PORI BELSORP
MAX X

QUALITÀ & RIPRODUCIBILITÀ

MODALITÀ ALTA PRECISIONE

La modalità ad alta precisione consente l'acquisizione simultanea di isoterme di adsorbimento/desorbimento per un massimo di tre campioni. La quarta porta utilizza una cella campione vuota come riferimento per la misura precisa delle variazioni di spazio libero/volume morto (tecnologia brevettata AFSM™). Inoltre, una porta speciale consente di misurare con precisione la pressione di saturazione del vapore in qualsiasi momento. Questa modalità è consigliata per scopi di ricerca e sviluppo, ad esempio per valutare piccoli volumi di campione nello sviluppo di materiali.



MODALITÀ MULTI-CAMPIONE

La modalità multi-campione consente all'utente di ottenere isoterme di adsorbimento/desorbimento fino a quattro campioni contemporaneamente, mentre la pressione di saturazione del vapore viene determinata in qualsiasi momento tramite una porta dedicata. A differenza della modalità ad alta precisione, il calcolo della variazione dello spazio libero nel tubo campione si basa su un file di misura precaricato. Questa modalità è consigliata per applicazioni come il controllo qualità, quando i campioni sono già stati caratterizzati in grandi quantità.



RIDUZIONE DEL TEMPO DI MISURA

Le due caratteristiche seguenti riducono il tempo di misura di circa il 50-70%:

OTTIMIZZAZIONE DEL DOSAGGIO DEL GAS

Caricando un'isoterma di adsorbimento precedentemente misurata, vengono determinate automaticamente le condizioni di misura ottimali per i campioni. Ogni punto di misura può essere comodamente aggiunto o cancellato, consentendo all'utente di determinare facilmente la quantità di gas da iniettare.

The screenshot shows the 'Isotherm measurement condition' window. It includes a table for target pressures and checkboxes for adsorption and desorption. A graph displays the expected isotherm. Annotations highlight 'Load an existing isotherm' and 'Input of measurement range'.

Target pressure	Ads	Des
1.000E-9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.000E-9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.000E-9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.000E-9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.000E-8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.000E-8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.000E-8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.000E-8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.000E-7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.000E-7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.000E-7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.000E-7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.000E-7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

The graph shows the expected isotherm with the following data points (approximate):

PI/P0	Volume (cm³ STP/g)
0.0	0
0.1	350
0.2	350
0.4	350
0.6	350
0.8	350
0.9	350
1.0	850

CONTROLLO IN RETROAZIONE DELLA VALVOLA DI INGRESSO DEL GAS

Determinando la pressione di ingresso del gas in base all'ambiente di installazione (pressione secondaria della bombola di gas) prima della misurazione, la valvola di controllo viene automaticamente ottimizzata per velocità e prestazioni, riducendo con successo il tempo di misurazione.

SUPPORTO DI UN'AMPIA GAMMA DI ADSORBENTI E CONDIZIONI DI MISURAZIONE

Sono possibili diverse misure di adsorbimento di gas e vapori. Grazie agli accessori dedicati, è possibile mantenere un ampio intervallo di temperatura durante l'analisi o il pretrattamento.

- | N₂ / Ar valutazione dell'area superficiale specifica e della distribuzione dei pori mediante misure di adsorbimento da pressioni relative molto basse a elevate
- | Valutazione dell'ultra-microporo di CO₂ mediante misure di adsorbimento fino a pressioni elevate (opzionale)
- | Valutazione di aree superficiali specifiche basse mediante misure di adsorbimento di Kr
- | Misura di adsorbimento di NH₃, H₂, CO₂, O₂, CH₄ e altri gas non corrosivi
- | Valutazione dell'idrofilia e dell'idrofobicità mediante misurazione dell'adsorbimento del vapore acqueo
- | Misura dell'adsorbimento di alcol, benzene e altri vapori non corrosivi (VOC)
- | Misurazione della velocità di adsorbimento di vari gas e vapori (analisi cinetica)

ADATTO A MISURARE MATERIALI DI FORME DIVERSE

Le misure possono essere effettuate su una varietà di materiali, tra cui pellet, stampi, substrati, nonché polveri e altri materiali che non devono essere esposti all'atmosfera. Il connettore è dotato di un tubo di campionamento con diametro esterno di $\varnothing 9$ mm o $\varnothing 14$ mm. È possibile fornire tubi di campionamento speciali per campioni più grandi, come i pellet, e anche i campioni di polvere fine più piccoli possono essere facilmente misurati con i tubi di campionamento appropriati.

ANALIZZATORE DELL'AREA SUPERFICIALE E DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA DEI PORI BELSORP
MAX X

BELCONTROL: NUOVO SOFTWARE OPERATIVO

La versatilità delle apparecchiature BELSORP è davvero all'avanguardia a livello mondiale. Le numerose caratteristiche e capacità sono completate da BELCONTROL, il software operativo intuitivo e facile da usare. Il software guida l'utente passo dopo passo attraverso il processo di analisi. Ciò include l'impostazione delle condizioni di analisi, l'esecuzione delle misure, il riempimento e l'impostazione del bagno di azoto liquido o altro, la sostituzione della bombola di gas, le fasi di degassificazione e molto altro ancora. Il software è stato progettato per rendere lo strumento accessibile e utilizzabile da tutti, anche dagli utenti meno esperti.

Per gli utenti inesperti o per le misure di campioni sconosciuti, BELCONTROL richiede solo le informazioni di base sul campione (nome, massa, ecc.), le condizioni di pretrattamento (se non eseguite esternamente) e il campo di misura.

È possibile un controllo dettagliato della configurazione e delle impostazioni di misura per ottimizzare le condizioni di misurazione (ad es. impostazioni di dosaggio, criteri di equilibrio, opzione di prova di tenuta, ecc.) Ciò consente all'utente di personalizzare completamente l'analisi del campione in base alle proprie esigenze.

BELCONTROL

Quick BET	si	Superficie BET in più punti in meno di 20 minuti
Analisi senza elio	si	AFSM™ 2 consente di effettuare misure senza He con una precisione in
Cinetica di adsorbimento	opzionale	Misure della velocità di adsorbimento per l'analisi della diffusio

ALTRE CARATTERISTICHE DI BELCONTROL

- | Sovrapposizione delle isoterme di adsorbimento/desorbimento e confronto dei dati misurati tra le varie porte durante la misurazione
- | Tutte le pressioni, le temperature, gli azionamenti delle valvole, ecc. vengono memorizzati nei dati di tendenza, consentendo un esame immediato.
- | È disponibile una funzione di controllo del sistema per diagnosticare lo stato dello strumento.
- | La notifica via e-mail trasmette automaticamente lo stato e i risultati delle misure.
- | Il programma interattivo in giapponese o inglese garantisce un funzionamento semplice e affidabile
- | Ampie funzioni di supporto, incluse istruzioni passo-passo durante il funzionamento





ANALIZZATORE DELL'AREA SUPERFICIALE E DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA DEI PORI BELSORP MAX X

SOFTWARE DI ANALISI BELMASTER

I dati possono essere analizzati mediante trascinamento. È possibile modificare facilmente la sovrapposizione dei grafici, la scala degli assi X-Y, la conversione delle unità, i marcatori dei punti e i colori. Il colore può essere impostato per i singoli dati per migliorare la visibilità degli stessi dati in diversi tipi di analisi. La schermata con i risultati dell'analisi può essere salvata. Anche se il PC viene spento, l'analisi può essere eseguita nuovamente dallo stato salvato al riavvio del PC. I risultati dell'analisi possono essere facilmente convertiti in formato MS Excel mediante drag & drop.

La funzione di impostazione dell'analisi di routine è utile per eseguire più volte la stessa analisi. I dati definiti dall'utente possono essere salvati come isoterme di riferimento per l'analisi della distribuzione dei pori, t-plot e α . Tutte le operazioni possono essere visualizzate con un solo clic del tasto destro del mouse. È incluso il software BELSIM (NLDFT / GCMC) per l'analisi della distribuzione dei pori mediante simulazione. La conversione in MS Excel si effettua facilmente con un solo clic del mouse.

BELMASTER SOFTWARE

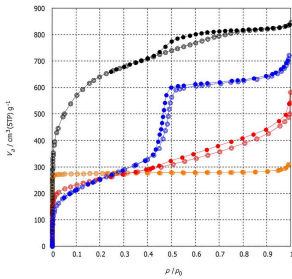
Programmi di analisi BELMASTER

- | Isoterma di adsorbimento/desorbimento
- | curva PCT
- | Area superficiale specifica BET e analisi automatica BET di tipo I (ISO9277)
- | Area superficiale specifica di Langmuir
- | Metodi BJH, DH, CI e INNES (distribuzione dei mesopori)
- | Metodi HK, SF e CY (distribuzione dei micropori)
- | Metodo t-plot (analisi da micro a mesopori)
- | Metodo α s plot (analisi da micro a mesopori)
- | Metodo MP (distribuzione dei micropori)
- | Metodo Dubinin-Astakhov (volume del microporo)
- | Calore differenziale equivalente di adsorbimento

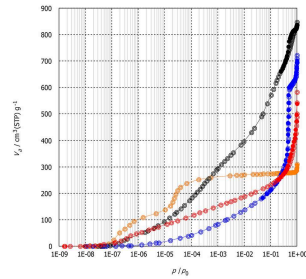


ANALIZZATORE DELL'AREA SUPERFICIALE E DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA DEI PORI BELSORP MAX X

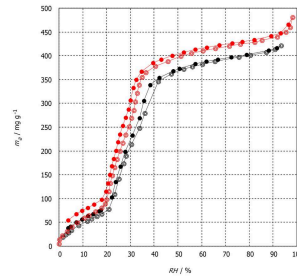
ESEMPI DI MISURAZIONE



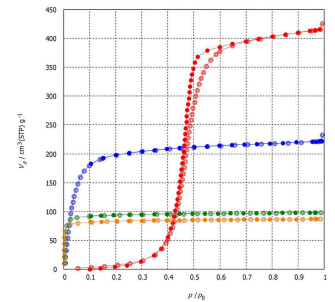
Misure di adsorbimento dell'azoto a 77K di fibra di carbone attivo (nero), MCM-41 (blu), struttura metallo-organica MIL-160 (arancione) e catalizzatore PdC (rosso)



Misure di adsorbimento di azoto in scala logaritmica a 77K di fibra di carbone attivo (nero), zeolite MCM-41 (blu), struttura metallo-organica MIL-160 (arancione) e catalizzatore PdC (rosso)



Misure di adsorbimento dell'acqua della struttura metallo-organica UiO-66 a 25 °C (rosso) e 40 °C (nero) e catalizzatore PdC (rosso)

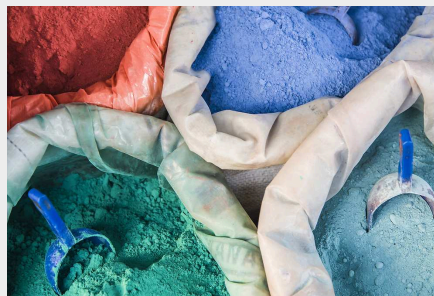


Misure di adsorbimento di vari vapori di fibre di carbone attivo H₂O a 20 °C (rosso), CH₃OH a 15 °C (blu), C₆H₆ a 20 °C (verde), and CCl₄ a 20 °C (arancione)

ANALIZZATORE DELL'AREA SUPERFICIALE E DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA DEI PORI BELSORP
MAX X

APPLICAZIONI TIPICHE

BELSORP MAX X può essere utilizzato in un'ampia gamma di applicazioni, tra cui catalizzatori, batterie, fibre, materiali polimerici, prodotti farmaceutici, pigmenti, cosmetici, polveri magnetiche, membrane di separazione, filtri, toner, cemento, ceramica e materiali semiconduttori.



Per trovare la soluzione migliore per le vostre esigenze sulla caratterizzazione granulometrica, visitate il nostro database applicativo

ANALIZZATORE DELL'AREA SUPERFICIALE SPECIFICA BET E DELLA DIMENSIONE DEI PORI BELSORP MAX X

DATI TECNICI

N.B. Le seguenti specifiche rappresentano un esempio di configurazione.
Ci contatti per definire la configurazione più adatta alle Sue esigenze!

Principio di misurazione	Manometric method (volumetric method) + AFSM™ or AFSM™2
Gas di adsorbimento	N ₂ , Ar, CO ₂ , H ₂ , Kr, O ₂ , NH ₃ , NO, CO, CH ₄ , C ₂ H ₆ , C ₃ H ₈ , n-C ₄ H ₁₀ , iso-C ₄ H ₁₀ and further (non-)corrosive gases
Vapore di adsorbimento	H ₂ O/water, C ₆ H ₆ /benzene, C ₆ H ₅ CH ₃ /toluene, CH ₃ OH/methanol, C ₂ H ₅ OH/ethanol, n-C ₅ H ₁₂ /n-pentane, n-C ₆ H ₁₄ /n-hexane, c-C ₆ H ₁₂ /c-hexane, CH ₂ Cl ₂ /dichloromethane, CCl ₄ /carbon tetrachloride and other organic vapors
Porte Gas	3 porte (opzionale: fino a 12 porte)
Numero di misurazioni	MAX X: max. 4 ports simultaneously MAX X-HT: max. 4 ports simultaneously MAXX-HP: max. 3 ports simultaneously
Range di misura (superficie specifica)	0,01 m ² /g e oltre (N ₂) 0,0005 m ² /g e oltre (Kr) (a seconda della densità del campione)
Campo di misura (distribuzione delle dimensioni dei pori)	0.35 - 500 nm
Measurement range (gas adsorption isotherm)	MAX X: P/P ₀ = 10 ⁻⁸ ~0.997 (N ₂ @77.4K, Ar@87.3K) MAX X-HT: max. P/P ₀ = 10 ⁻⁶ ~0.997 (N ₂ @77.4K, Ar@87.3K) MAXX-HP: P/P ₀ = 10 ⁻⁸ ~0.997 (N ₂ @77.4K, Ar@87.3K)
Campo di misura (isoterma di adsorbimento dei vapori)	MAX X: P/P ₀ = ~0.95 @40°C MAX X-HT: P/P ₀ = ~0.95 @80°C MAXX-HP: P/P ₀ = ~0.95 @40°C
Measurement range (high pressure gas adsorption isotherm)	MAX X: - MAX X-HT: - MAXX-HP: 10Pa~900kPa
Pressure transducer (1MPa: 7500 Torr)	MAX X: - MAX X-HT: - MAXX-HP: 1 unit
Trasduttore di pressione (133 kPa: 1000 Torr)	MAX X: 6 units MAX X-HT: 6 units MAXX-HP: 5 units

Trasduttore di pressione (1.33 kPa: 10 Torr)	MAX X: max. 4 units MAX X-HT: 4 units MAXX-HP: 3 units
Trasduttore di pressione (0.0133 kPa: 0.1 Torr)	MAX X: max. 3 units MAX X-HT: - MAXX-HP: 2 units
Forno termostatico ad aria	MAX X: 50°C MAX X-HT: 80°C MAXX-HP: 50°C
Manometro / pompa del vuoto	Cold cathode gage (Optional)/Turbo molecular pump + rotary pump (or diaphragm pump)
Temperatura di misura (recipiente Dewar)	LN ₂ , Temperatura LAr; tempo di mantenimento: 80 h
Temperatura di misurazione (riscaldatore di pretrattamento)	50 - 550°C
Temperatura di misurazione (bagno d'acqua)	-10 - 80°C (constant temperature circulator)
Dimensioni (L x A x P)	360 x 870 x 590 mm
Peso (corpo principale)	50 kg
Gas	He, adsorption gas pressure: 0.1MPa (G) Joint: 1/8" Swagelok joint Valve operan gas pressure: 0.5 - 0.6 Mpa (G) Joint: 1/4" one-touch pipe contact
Energia	AC 100 - 240 V/400W (pompa rotativa non inclusa)
Certificato CE	si
Software operativo	Sistema operativo Windows 10 o superiore, CPU Intel(R) Core i5 o superiore 2 GB di memoria o superiore, 5 GB di spazio su HDD o superiore
Monitor Consigliato	Monitor Full HD

www.microtrac.it/belsorp-max-x