



impianti e macchinari per l'industria  
plants and machinery for industry

# MWD Series

## Microwave Drying Revolution

PATENTED TECHNOLOGY



**Essiccazione a microonde e tecnologia di cristallizzazione per tecno polimeri**  
Microwave drying and crystallization technology for techno polymers

## Microonde: Fondamenti

Le microonde sono una forma di energia elettromagnetica con frequenze comprese tra 300 MHz e 300 GHz, generate dal magnetron sotto la forza combinata di campi Magnetici ed Elettrici perpendicolari tra loro. (Figura 1).

Nello spettro elettromagnetico si identificano tra le onde radio e le onde ottiche. (Figura 2)

La frequenza più comune utilizzata per scopi industriali è 2450 MHz, per i vantaggi offerti da questa frequenza. I campi a microonde sono riflessi dai metalli, che non si riscaldano. Per questo motivo i metalli sono utilizzati come condotti per le microonde, o guide d'onda e come pareti per il forno a microonde.

Dato che le attrezzature industriali sono fabbricate in acciaio inossidabile, la camera funge da isolamento per le microonde riflettendole al suo interno.

Le microonde penetrano nei materiali e rilasciano la loro energia sotto forma di calore come per le molecole polari (quelli con estremità positiva e negativa - come acqua) vibrano ad alta frequenza per allinearsi con la frequenza del campo di microonde (2,45 GHz). Questa vibrazione genera il calore di riscaldamento.

Molti studi sono stati pubblicati nel frattempo non mostrando alcuna differenza nella stabilità e proprietà fisico-chimiche di granuli essiccati con elaborazione a microonde, rispetto ad altri metodi di essiccazione come l'essiccazione a tramoggia o l'essiccatore a letto fluido. Poiché le microonde sono non ionizzanti e non possiedono una quantità di energia necessaria per la formazione di radicali liberi, non ci sono condizioni create durante l'essiccazione a microonde che favoriscono l'instabilità del prodotto.

## Microwave: Fundamentals

Microwaves are a form of electromagnetic energy with frequencies between 300 MHz and 300 GHz, generated by magnetrons under the combined force of an electric and a magnetic field perpendicular to each other. (Figure 1).

In the electromagnetic spectrum they fall between radio waves and optical waves. (Figure 2)

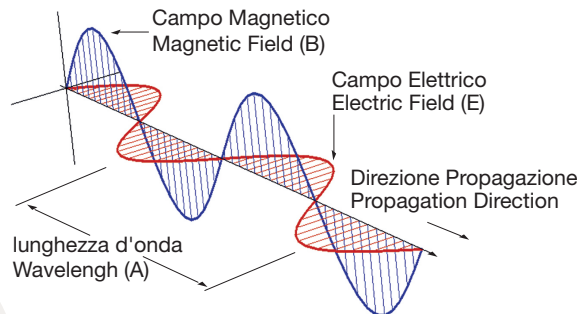
The most common frequency used for industrial purposes is 2450 MHz, because of the advantages this frequency offers.

Microwave fields are reflected off metals, which they do not heat. For this reason metals are used as conduits for the microwaves, or wave-guides, and as walls for a microwave oven. As industrial equipment is manufactured from stainless steel, the chamber acts as confinement for the microwaves by reflecting them back into the chamber.

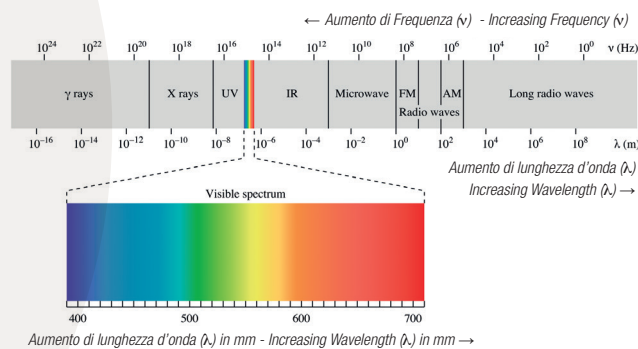
Microwaves penetrate materials and release their energy in the form of heat as the polar molecules (ones with positively and negatively charged ends - such as water) vibrate at high frequency to align themselves with the frequency of the microwave field (2.45 GHz). This vibration generates heating.

Many studies have been published in the meantime showing no difference in either stability or

physicochemical properties of granules dried with microwave processing, compared to other drying methods such as tray drying or fluid bed drying. As microwaves are non-ionizing and do not have the necessary amount of energy required to generate free radicals, there are no conditions created during microwave drying that foster product instability.



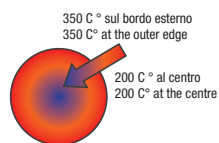
1. Onda elettromagnetica in spazio libero  
An electromagnetic wave in free space



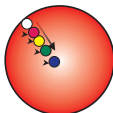
(Figura 2 - Figure 2)

### TRASFERIMENTO DI ENERGIA CONFRONTO ENERGY TRANSFER COMPARISON

#### RISCALDAMENTO A CONVEZIONE CONVECTION HEATING

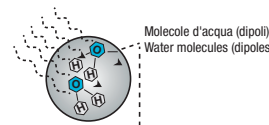


Il calore è trasferito molecola per molecola dall'esterno  
Heat is transferred molecule by molecule from the outside

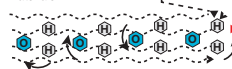


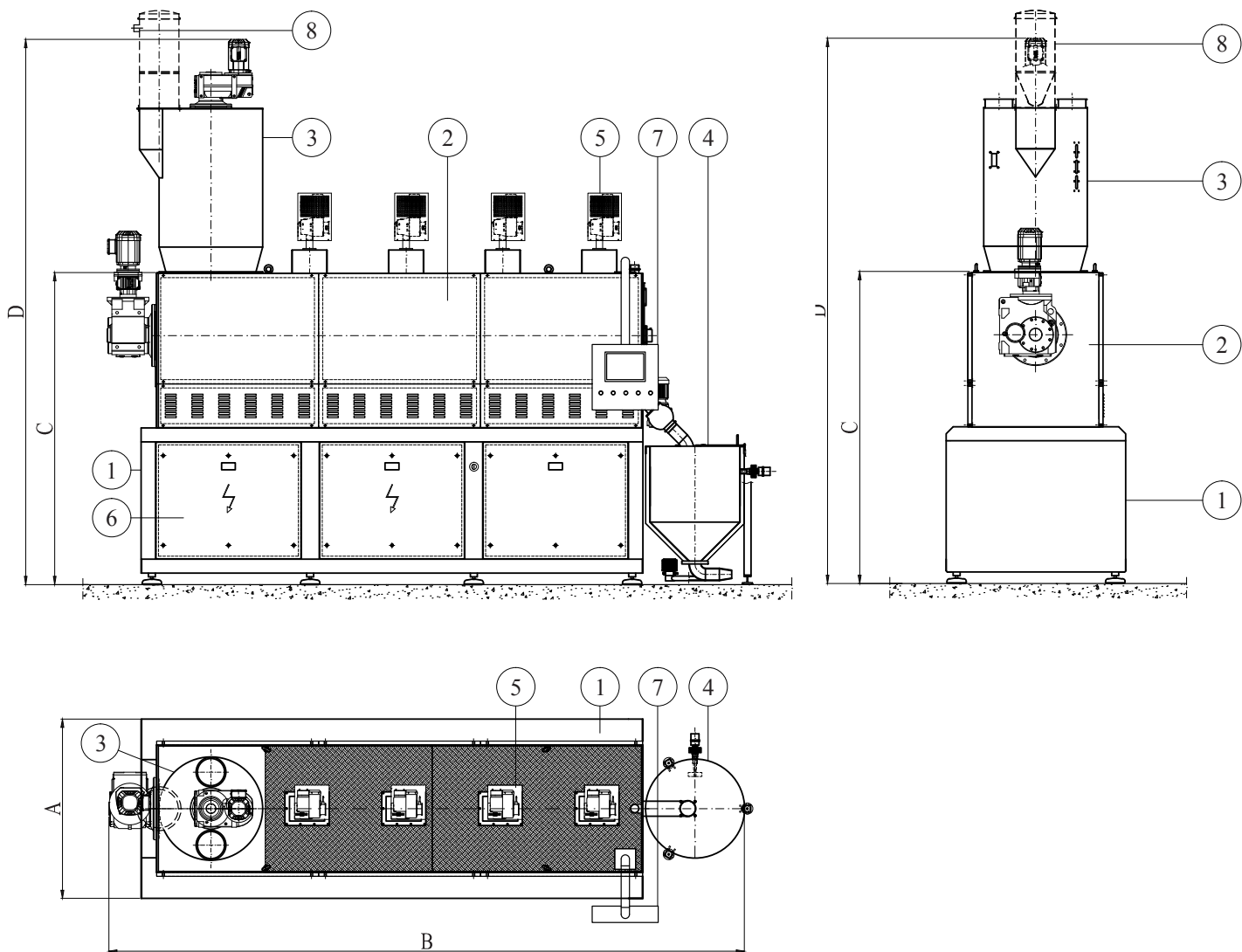
Il surriscaldamento può verificarsi all'esterno  
Over heating can occur on the outside

#### RISCALDAMENTO A MICROONDE MICROWAVE HEATING



- Le microonde penetrano nel materiale e creano campi in rapida evoluzione
- dipoli, come acqua, continuamente reagiscono tentativo di allineare nel campo, che genera calore
- Il calore viene distribuito uniformemente in tutto il materiale
- Microwaves penetrate the material and create rapidly changing fields
- Dipoles, such as water, continually react attempting to align in the field, which generates heat
- The heat is uniformly distributed throughout the material





## Caratteristiche - Technical features

Modello/Model	Produzione/ Output (kg/h*)	Dimensioni/Dimension (mm)				Potenza installata/ Installed power (kw)
		A	B	C	D	
<b>MWD 250</b>	250	1100	3560	2000	3400	33
<b>MWD 400</b>	400	1100	3850	2000	3600	41
<b>MWD 600</b>	600	1250	4610	2260	3800	57
<b>MWD 800</b>	800	1250	5330	2260	3900	77
<b>MWD 1000</b>	1000	1250	5390	2370	4400	101
<b>MWD 1200</b>	1200	1250	6600	2370	4400	115
<b>MWD 1500</b>	1500	2190	6600	2370	4600	150
<b>MWD 2000</b>	2000	2190	6600	2370	4600	190

\* Peso specifico: 0,8 kg/dm<sup>3</sup> - Specific Weight: 0,8 kg/dm<sup>3</sup>

ID	Descrizione/Description	Note
1	Basamento - Basement	
2	Camera principale - Main Chamber	
3	Tramoggia di alimentazione - Infeed hopper	
4	Tramoggia di uscita - Outfeed hopper	
5	Dispositivo a microonde - Microwave device	
6	Pannello elettrico - Electrical panel	
7	Pannello operatore - Operator panel	
8	Sistema di alimentazione della tramoggia di alimentazione (opzionale) Infeed hopper feeding system (optional)	Con apertura forzata pneumatica With pneumatic forced opening

## Vantaggi in sintesi

- Basso consumo **energetico**: 50-55 W/kg/h
- **Tempo di processo** 1 ora
- Riduzione dei **tempi di start-up**: 60-90 minuti dalla partenza a freddo alla produzione
- **Flessibilità**: Possono esser essiccati sulla stessa macchina pellet, sfera o scaglia; cristallizzato o amorfo (anche in miscele) di tutti i tecnopolimeri con densità da 250 a 850 kg/m<sup>3</sup>
- **Ossidazione** ridotta: 1 Nm<sup>3</sup> di prodotto aria / kg, rispetto a 2,5-4 Nm<sup>3</sup> nei sistemi tradizionali
- **Qualità**: nessuna degradazione IV
- **Capacità**: 250 kg / h fino a 2000 kg / h



Basso consumo di energia (fino a -70%)  
Low energy consumption (up to -70%)



Ridotta quantità di materiale nel processo -80% rispetto alle altre tecnologie  
Small amount of material in process (-80%)



Veloce migrazione dall'interno all'esterno di H<sub>2</sub>O  
Faster H<sub>2</sub>O diffusion from core to surface



Cristallizzazione ed essiccazione insieme  
Crystallization and drying in one step



Velocità di processo: nessuna degradazione del prodotto  
Fast process: no product degradation



Ridotto ingombro  
Reduced footprint



Plug and play: è richiesta solamente una connessione elettrica  
Plug and play: only one electrical feeding connection required



Non è richiesta acqua di raffreddamento  
No cooling water required

## Advantages at a glance

- Low **energy** consumption: 50-55 W/kg/h
- 1 hour **process time**
- Reduced **start-up time**: 60-90 minutes from cold start to production
- **Flexibility**: Pellet, spherical materials or flakes; crystallized or amorphous technopolymers (even mixed) can be dried in the same machine with bulk density between 250 and 850 kg/m<sup>3</sup>
- Reduced **oxydation**: 1 Nm<sup>3</sup> air/ kg product, compared to 2,5-4 Nm<sup>3</sup> in traditional systems
- **Quality**: no IV degradation
- **Capacity**: 250 kg/h up to 2000 kg/h

## Referenze References

### MWD Essiccatori Dryers



### Altre industrie Other industries



## MWD: il principio

MWD è una macchina che combina le funzioni di

- Cristallizzazione
- Essiccazione (fino a sotto 30-40 ppm)

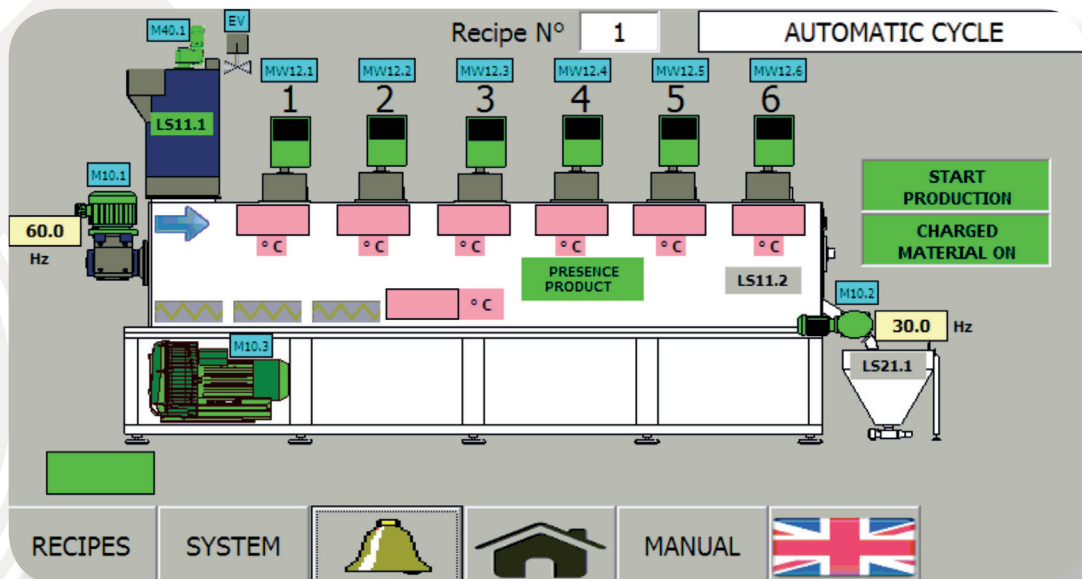
La macchina permette la massima flessibilità materiale: scaglie di bottiglie in PET, macinato amorfo da scarto di lavorazione, pellet cristallizzato e amorfo (anche in miscele) possono essere processati nella stessa macchina, con una densità di massa: da 250 a 850 kg/m<sup>3</sup>.

## MWD: the principle

MWD is a machine which combines the functions of

- Crystallization
- Drying (up to 30-40 ppm)

The machine allows the maximum material flexibility: PET bottle flakes, ground amorphous skeleton waste/ edge trim and virgin material (also in mixtures) can be Processed in the same machine, i.e. bulk densities: 250 to 850 kg/m<sup>3</sup>.



Pieno controllo del processo:

Soffiante processo, agitatore camera principale e valvola stellare controllati da inverter. Resistenze alimentate attraverso relè statici per consentire una perfetta modulazione della potenza di riscaldamento senza pendolazioni di temperatura.

Microonde alimentati da generatori che ne consentono una precisa regolazione (dal 0% al 100% della potenza nominale con gradino di Regolazione dell'1%). Controllo PID della temperatura del materiale con retroazione su Portata e temperatura dell'aria di processo riducendo i consumi energetici anche a basse produttività.

La macchina permette di creare diverse ricette secondo le condizioni di lavoro e le tipologie di materiale.

Il pieno controllo del processo avviene tramite 5 parametri impostabili dall'operatore:

- Potenza microonde per ogni singola sezione di camera
- Velocità di rotazione della valvola stellare di scarico (in funzione della produttività)
- Velocità di rotazione dell'albero principale dell'agitatore
- Temperatura max/min dell'aria di processo
- Portata di aria

Full control of the process:

Process blower, main chamber agitator and stellar valve controlled by inverters.

Heaters feeding trough static relays that allow a precise modulation of air heating power with stable material temperature.

Microwaves feeding trough special generators that allow a precise regulation of their output (from 0% to 100% of the nominal power, with 1% regulation step).

PID control of process air temperature and flow that allows to optimize the energy consumptions even at low troughput.

The machine allows the creation of recipes according to the working conditions and materials type.

The full process control is done only trough 5 parameters that can be set by the operator:

- MW power for each individual chamber section
- Rotation speed of the discharge rotary valve
- Rotation speed of the main agitator shaft
- Air temperature
- Air flow coming from the blower

## SMC Technology: Dati

- 35 dipendenti
- Situato a Treviso (Italia), 40 km da Venezia
- Campi: tecnopolimeri, chimico, petrolchimico, riciclaggio, farmaceutico, alimentare
- Prodotti:
  - Apparecchi a pressione
  - Trasporto pneumatico
  - Sistemi di miscelazione e agitazione
  - Impianti di disinfestazione
  - Impianti di pastorizzazione
  - Impianti di sterilizzazione
  - Apparecchi per l'essiccazione
  - Macchine speciali

## Serie essiccatori

- Essiccatori a microonde per polimeri e tecnopolimeri **MWD**
- Essiccatore a nastro trasportatore
- Essiccatore a colonna

## SMC Technology: Facts

- 35 employees
- Located in Treviso (Italy), 40 km from Venice
- Fields: techno polymers, chemical, petrochemical, recycling, pharmaceutical, food
- Products:
  - Pressure vessels
  - Pneumatic transport
  - Agitator and mixing systems
  - Disinfestation plants
  - Pasteurization plants
  - Sterilization plants
  - Drying machines
  - Customized machines

## Dryer series

- Microwave dryers for polymers and technopolymers **MWD**
- Belt conveyor dryers
- Column dryers



impianti e macchinari per l'industria

**SMC Technology srl**  
Via Lazzaris 19  
31027 Spresiano · TV · Italy  
Tel. +39 0422 725238  
Fax +39 0422 881559  
[www.smcsrl.net](http://www.smcsrl.net)

**SMC ASIA CO.,LTD**  
2-15-1 5F Kitasaiwai Nishiku, Yokohama-shi,  
Kanagawa, 2200004 Japan  
TEL +81-45-317-9378  
FAX +81-45-317-9377