

**PRO+**  
CHIMICA PRO-POSITIVA

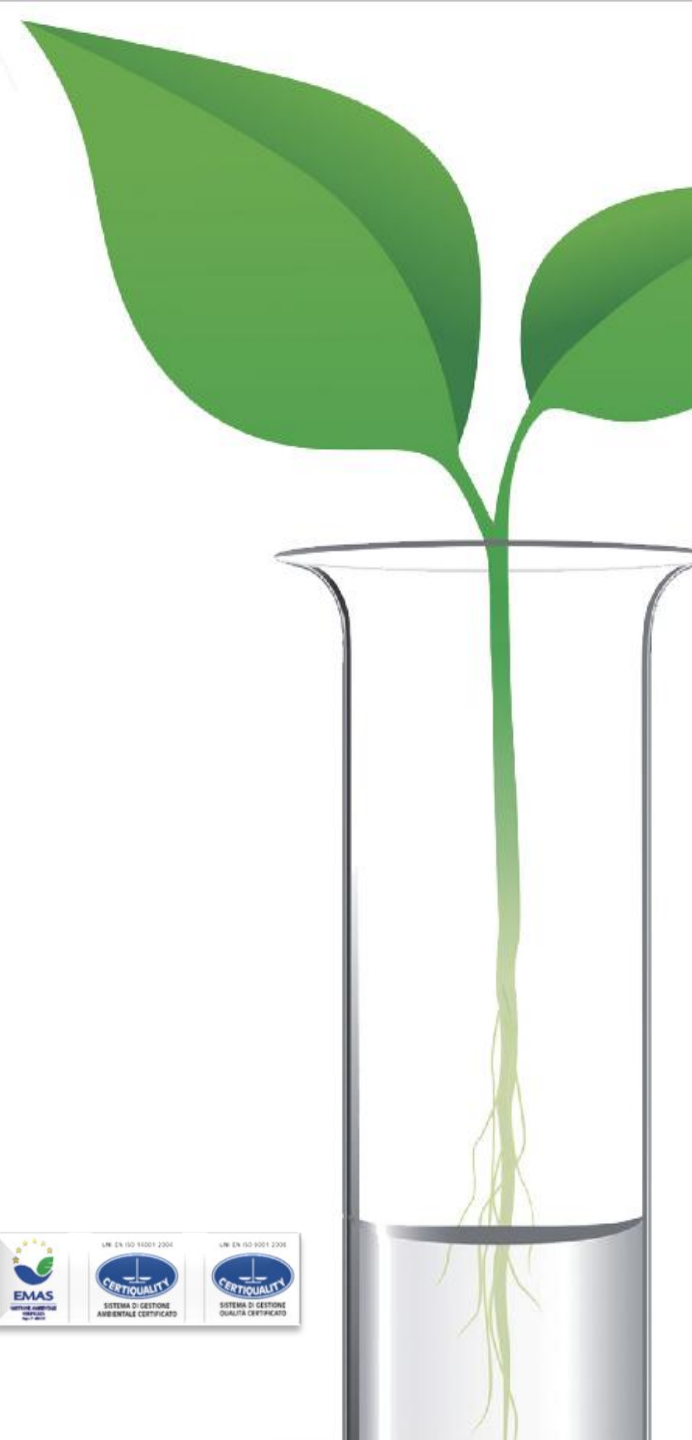


# *Castello di Solfagnano*

*10 e 11 ottobre 2013*

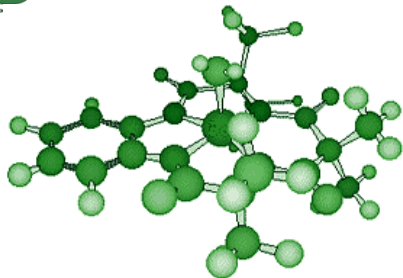
**PRO+**  
CHIMICA PRO-POSITIVA

*Il Rinascimento della Cosmética italiana*



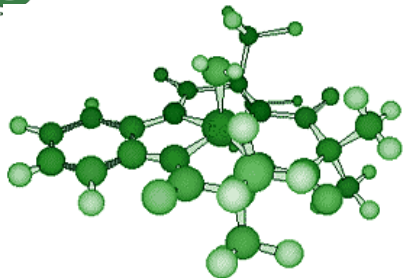
**PRO+**  
CHIMICA PRO-POSITIVA





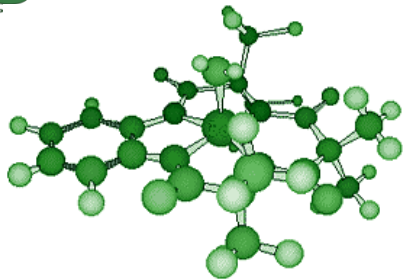
*La **chimica verde** si mostra al mondo come una speranza di poter cambiare il futuro.*

*Sulla **chimica verde** riversiamo i nostri interessi e investiamo il nostro capitale (forza-lavoro) perché in questo modo potremo assicurare a noi stessi e chi ci seguirà una vita migliore su di un pianeta in pace e in equilibrio con i suoi abitanti.*

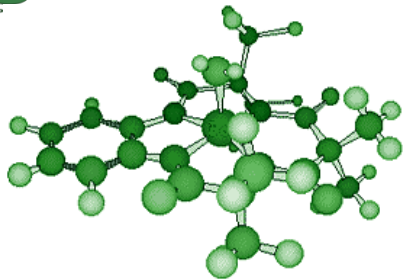


***Chimica verde** è un obiettivo in sintonia con la direttiva REACH che ha lo scopo di accertare e ridurre il danno provocato ai cittadini europei dalle sostanze chimiche attualmente in uso.*

*Nella promozione delle iniziative che aprono nuove prospettive a uno sviluppo sostenibile, si aggiunge una destinazione che ha notevoli possibilità di sviluppo.*

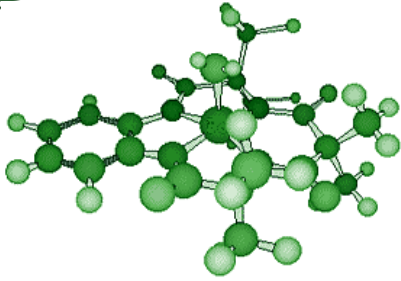


***Chimica verde** significa chimica per l'ambiente, una filosofia che assiste i chimici nella ricerca e nello sviluppo di prodotti ecocompatibili. E' il tentativo di ridurre l'uso di sostanze pericolose e progettare prodotti ottenuti con processi chimici che non generano sostanze tossiche e pericolose.*



*Lo sviluppo di questi concetti porta a una profonda riorganizzazione della chimica moderna secondo gli aspetti della tecnologia più avanzata.*

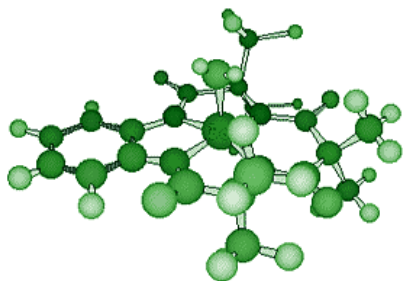
*Lo **sviluppo sostenibile** impone alla chimica di giocare un ruolo primario nella riconversione di vecchie tecnologie in nuovi processi puliti e nella progettazione di nuovi prodotti e nuovi processi eco-compatibili.*



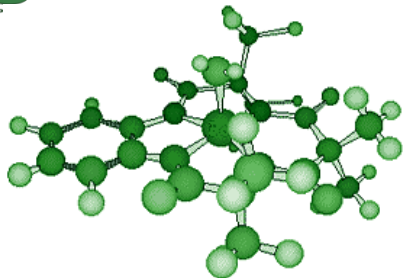
Una chimica minimalista tende a ridurre i seguenti punti:

- numero delle materie prime e dell'energia impiegata per la loro produzione.
- Sottoprodotti ed emissioni di sostanze chimiche nell'ambiente.
- Rischio degli impianti chimici.
- Tempo di permanenza degli scarti nell'ambiente.



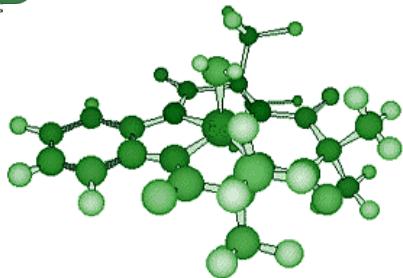


***Chimica verde** è un approccio tecnologico che applica principi innovativi nella progettazione di processi chimici e che promuove l'impiego di sostanze chimiche sicure, realizzate con processi che non danno origine a sostanze nocive per l'ambiente e per la salute dell'uomo.*



Gli strumenti per perseguire questi risultati sono:

- *Uso di materie prime da fonte rinnovabile.*
- *Aumento della selettività e delle rese.*
- *Atom economy.*
- *Reazioni ottenute senza uso di solventi o diluenti nocivi per l'ambiente.*
- *Uso di energia non convenzionale (fotochimica, microonde, ultrasuoni).*

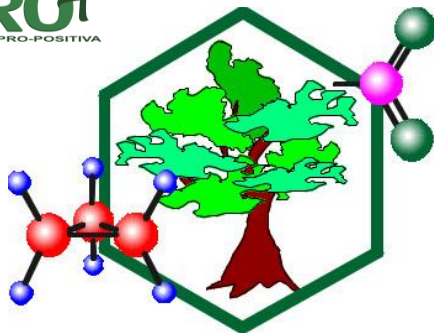


## ***ATOM ECONOMY***

*E' un metodo che fornisce un criterio di valutazione dell'efficienza di una reazione.*

*L'**atom economy** (lett. economia di atomi) di una reazione si determina comparando il valore risultante dalla somma delle masse degli atomi di tutti i materiali e dei reagenti di partenza, con la somma delle masse di tutti gli atomi presenti nel prodotto desiderato.*

*Gli atomi relativi ai prodotti secondari o sotto-prodotti di reazione devono essere considerati come scarti.*



Classificazione delle reazioni organiche in funzione della loro 'atom economy':

*Atom economy*

*Isomerizzazione, riarrangiamento o addizione*

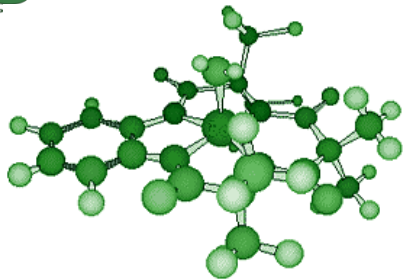
*Reazione catalitica, uso di reagenti stechiometrici*

*Sostituzione, eliminazione*

*Nesuna reazione, reazione sbagliata*

*L'Umbria è il  
cuore verde  
dell'Italia*

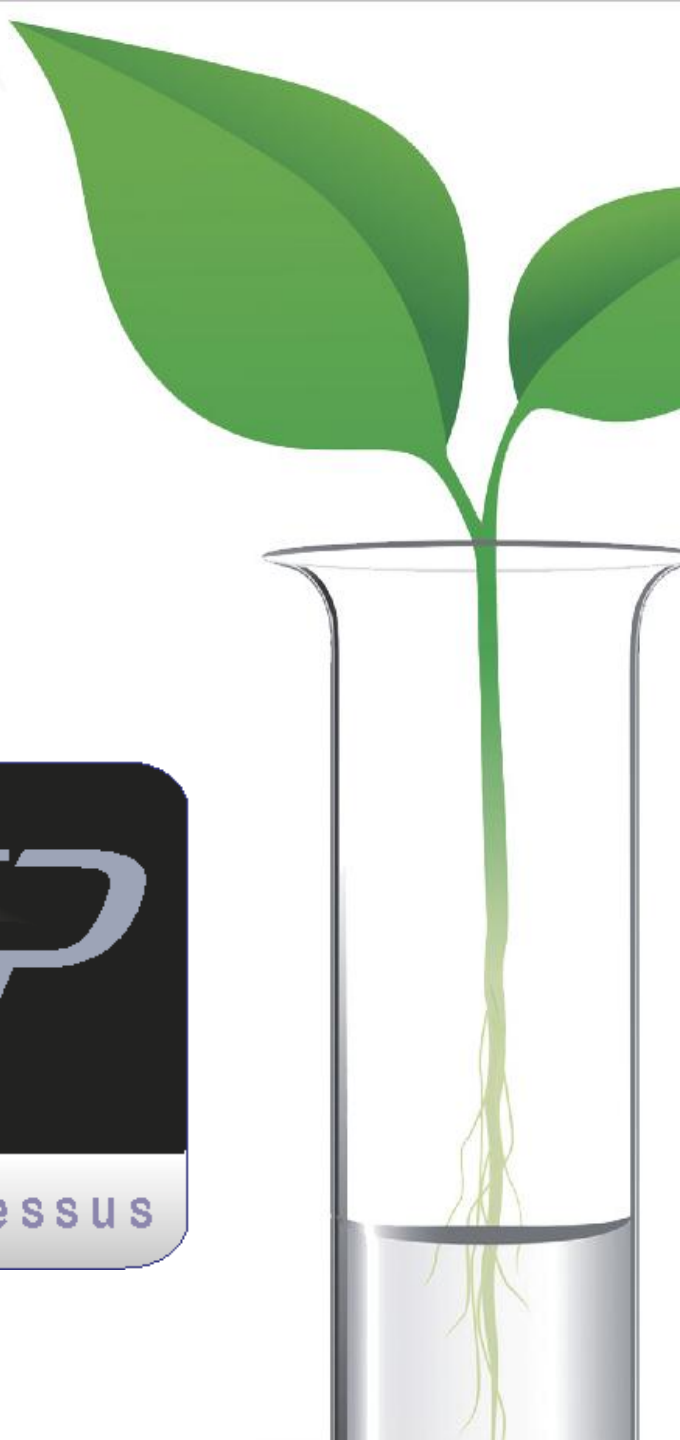


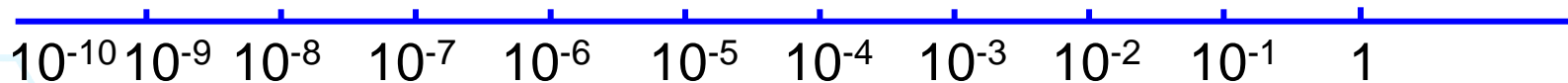


*Nuove tecnologie e metodi per una **chimica sostenibile** sono in continua evoluzione.*

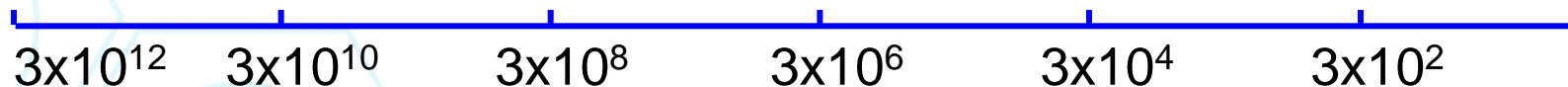
*In questo contesto, l'irraggiamento di microonde alla frequenza ISM di 2.45 GHz, rappresenta un'importante fonte di energia non convenzionale valida per applicazioni di ricerca e di produzione.*

*Dalla teoria delle  
microonde a:*





**Lunghezza d'onda (metri)**

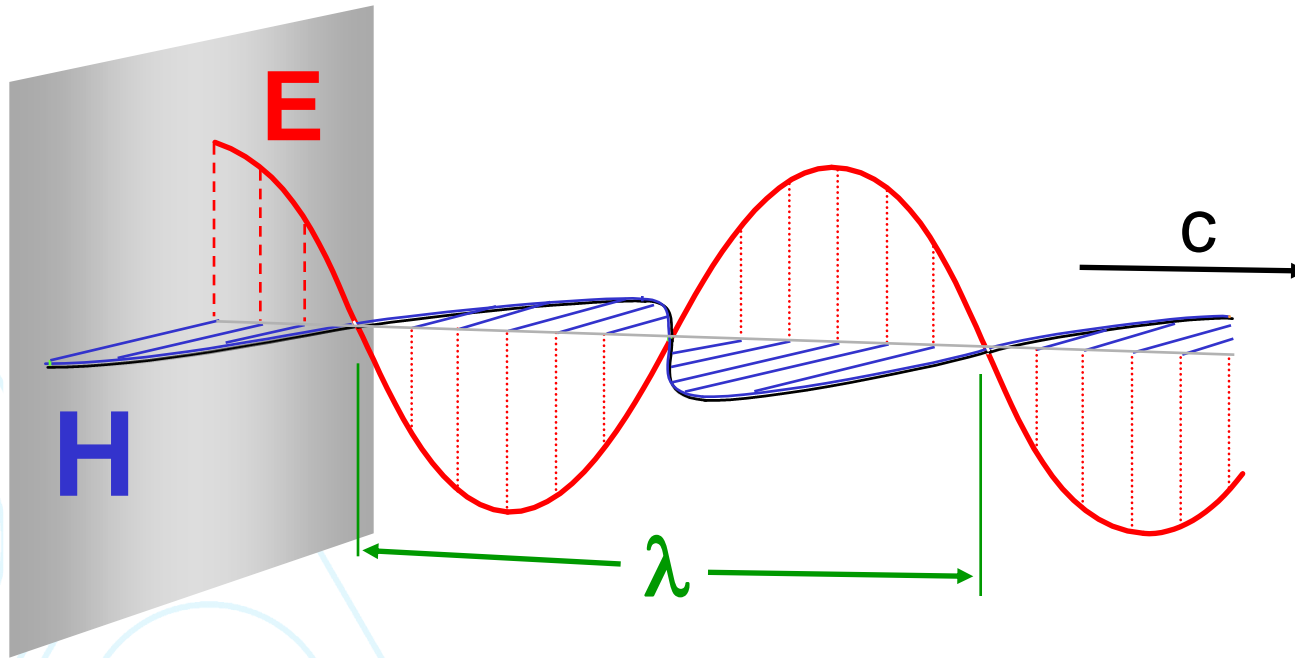


**Frequenza (MHz)**

**2.45 GHz**



# Schema delle microonde



**E = campo elettrico**

**H = campo magnetico**

**λ = lunghezza d'onda (12.2 cm for 2450 MHz)**

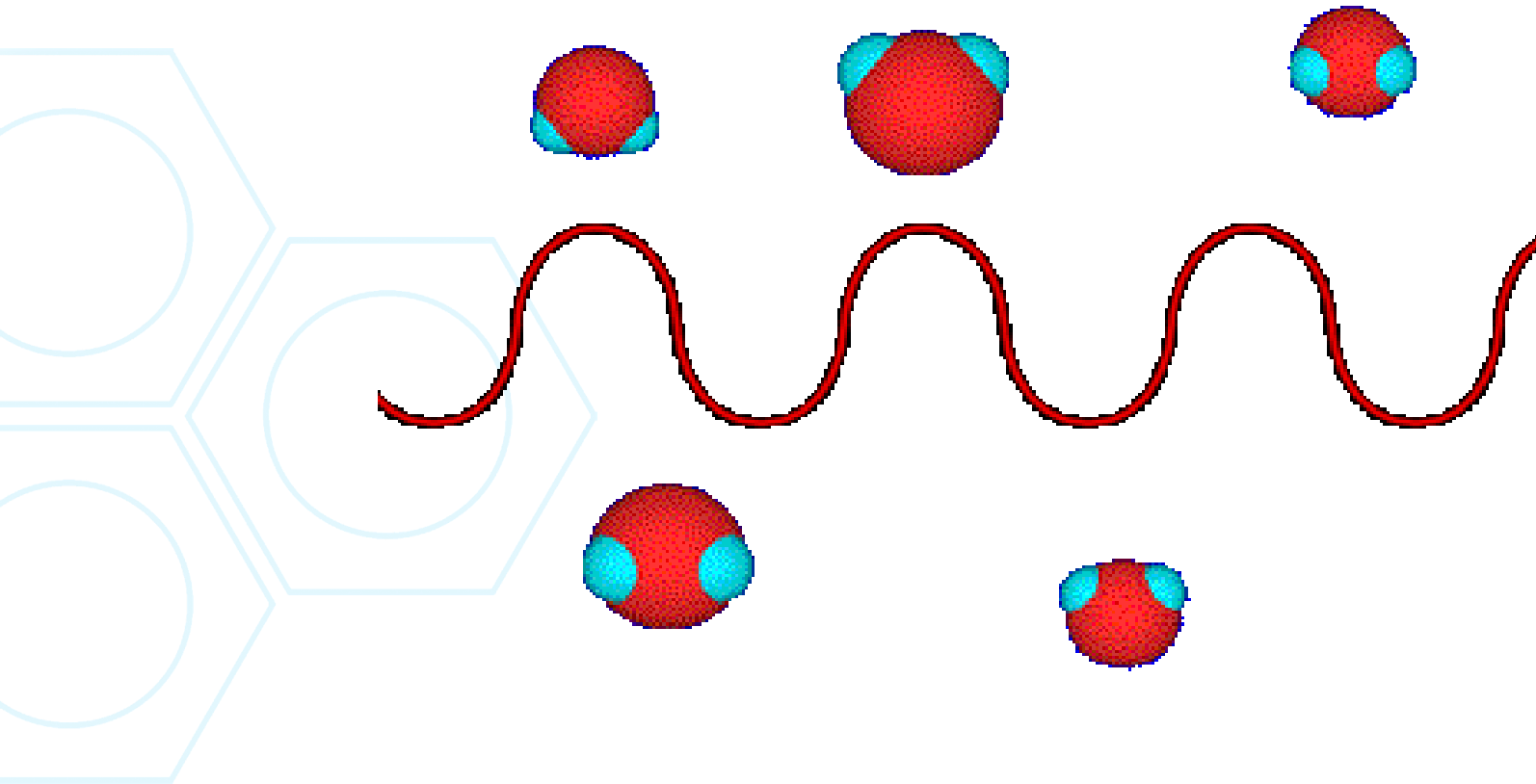
**c = velocità della luce (300,000 km/s)**

*La produzione di calore all'interno di un materiale umido sottoposto a trattamento con microonde è il risultato di due differenti meccanismi:*

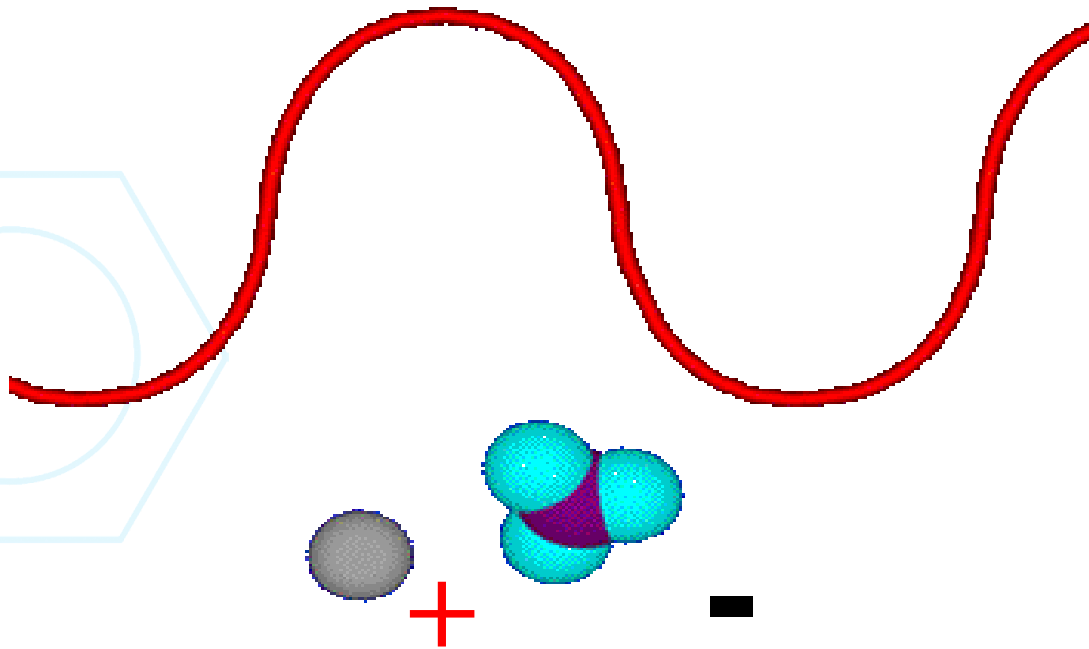
- **rotazione** delle molecole polari (prevalente),
- **conduzione** ionica.

*ON – OFF:* il riscaldamento a microonde offre un pieno controllo della reazione

*Rotazione delle molecole polari. Un dipolo elettrico soggetto ad un campo elettromagnetico tende ad orientarsi seguendone l'andamento temporale. Comincia a ruotare con la stessa frequenza del campo con una conseguente produzione di calore.*



*La conduzione ionica è frutto della dissociazione in ioni positivi e negativi causata dal campo elettromagnetico i quali migrano verso regioni di carica opposta che si vengono a formare all'interno del mezzo.*



*Esiste una vasta raccolta d'esempi di applicazioni:*

- *alchilazioni,*
- *acilazioni,*
- *reazioni asimmetriche,*
- *condensazioni,*
- *cicloaddizioni,*
- *ossidazioni,*
- *polimerizzazioni,*
- *reazioni in fase solida,*
- *alogenazioni.*

*Con le microonde si possono condurre reazioni anche a basse temperature (es. 30 ° /40 ° C).*

*Le microonde sono caratterizzate da livelli di energia del fotone notevolmente inferiori rispetto alle energie di dissociazione dei legami chimici covalenti, ionici e a idrogeno, oppure alle deboli interazioni intra o intermolecolari (Van der Walls).*

*PRO<sup>+</sup> : aumento di temperatura provocato sulla massa di 50 ml di solvente riscaldato per 15 e 60 secondi in un reattore da laboratorio da 560 Watt*

<b>Solvente</b>	<b>Aumento di temperatura (°C)</b>		<b>Punto di Ebollizione (°C)</b>	<b>Costante dielettrica</b>
	15 s	60 s <sup>a</sup>		
<i>Diossano</i>	11		101	2.2
<i>Cloroformio</i>	24	49	61	4.8
<i>Acetato di etile</i>	29	73	77	6.0
<i>Alcol amilico</i>	51	106	137	13.9
<i>Alcol butilico</i>	62	*	97	20.1
<i>Metanolo</i>	*	*	64	32.6
<i>Etanolo</i>	*	*	78	24.3
<i>Acqua</i>	44	81	100	78.5

<sup>a</sup> Tempo di irraggiamento

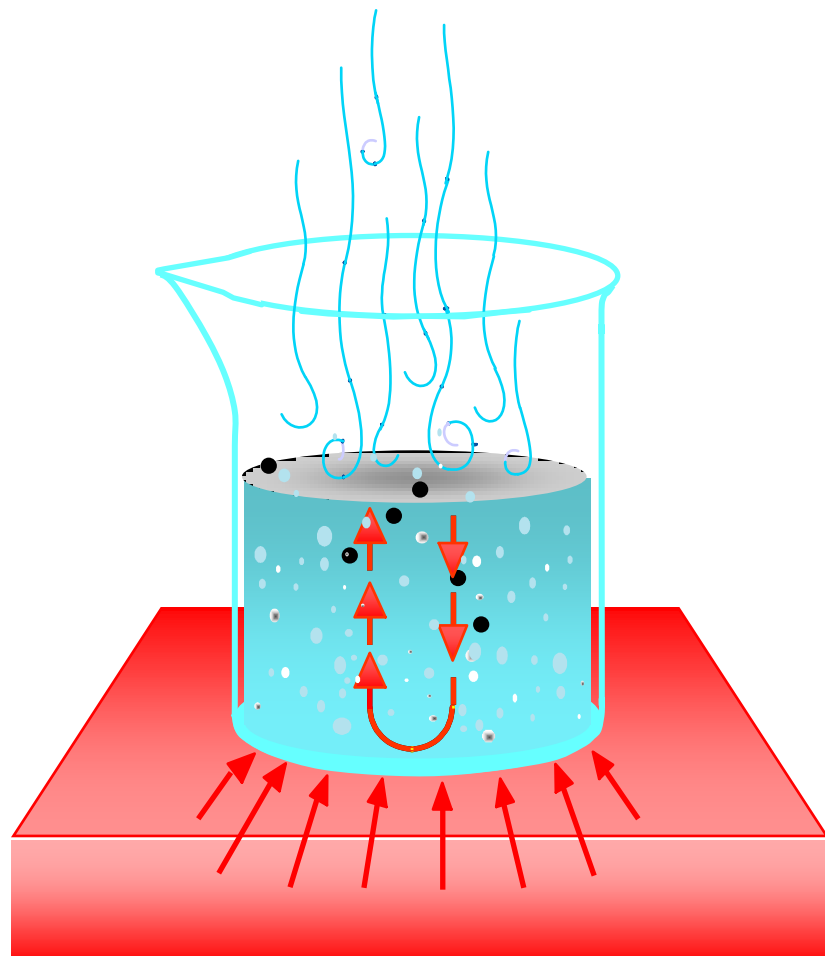
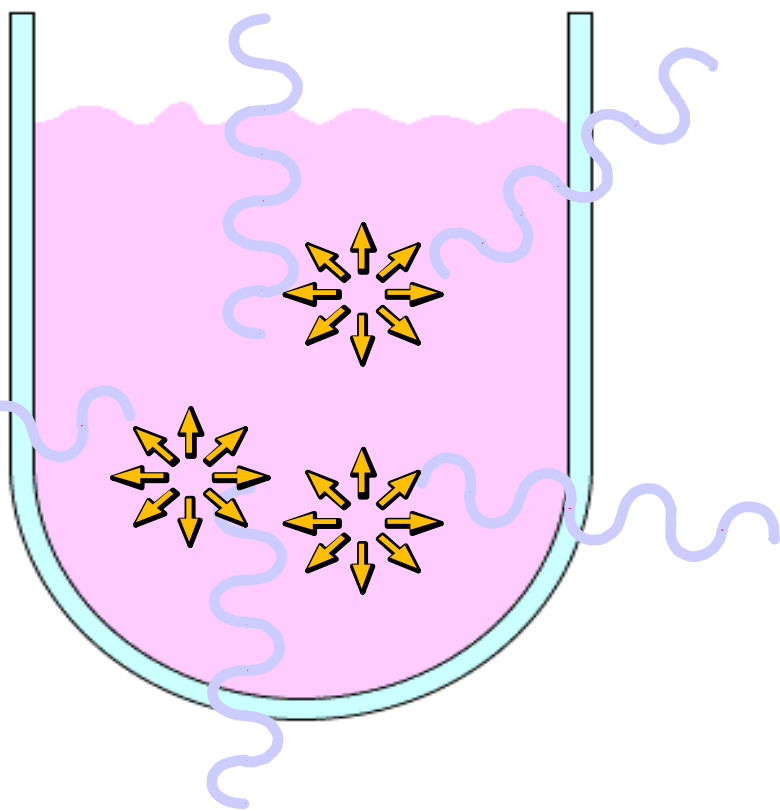
\* Il liquido bolle prima di 15 o 60 secondi

Reazione	Procedura	Tempo	Resa	Rapporto di velocità
Idrolisi della benzammide	Tradizionale Microonde	1 ora 10 min.	90% 99%	6
Ossidazione del toluene ad acido benzoico	Tradizionale Microonde	25 min. 5 min.	40% 40%	5
Reazione tra 4-cianofenossido e benzilcloruro	Tradizionale Microonde	12 ore 3 min.	72% 74%	240
Esterificazione acido benzoico con metanolo	Tradizionale Microonde	8 ore 5 min	74% 76%	96
Esterificazione acido benzoico con propanolo	Tradizionale Microonde	7.5 ore 18 min	89% 86%	25
Esterificazione acido benzoico con n-butanolo	Tradizionale Microonde	1 ora 7.5 min.	82% 79%	8



### Profondità di penetrazione delle microonde in diversi materiali

Vetro	Quarzo	150 m
	Pirex	2 m
Varie	Polietilene	25 m
	Ghiaccio	12 m
Materiali plastici	Termoset	0.2 m
	Melanina	0.2 m
Alimenti (50°C)	Acqua	30 mm
	Carne	12 mm
Metalli	Al	2 mm



*Nonostante le numerose applicazioni non è stato ancora completamente chiarito il meccanismo di azione delle microonde.*

*Frequenti sono gli effetti specifici che vengono invocati ogni volta che i risultati ottenuti con le microonde non sono spiegabili in termini di semplice innalzamento della temperatura.*

*Con le microonde si possono condurre reazioni chimiche in tempi più ristretti e in condizioni più blande rispetto a quanto avviene con i metodi "classici".*

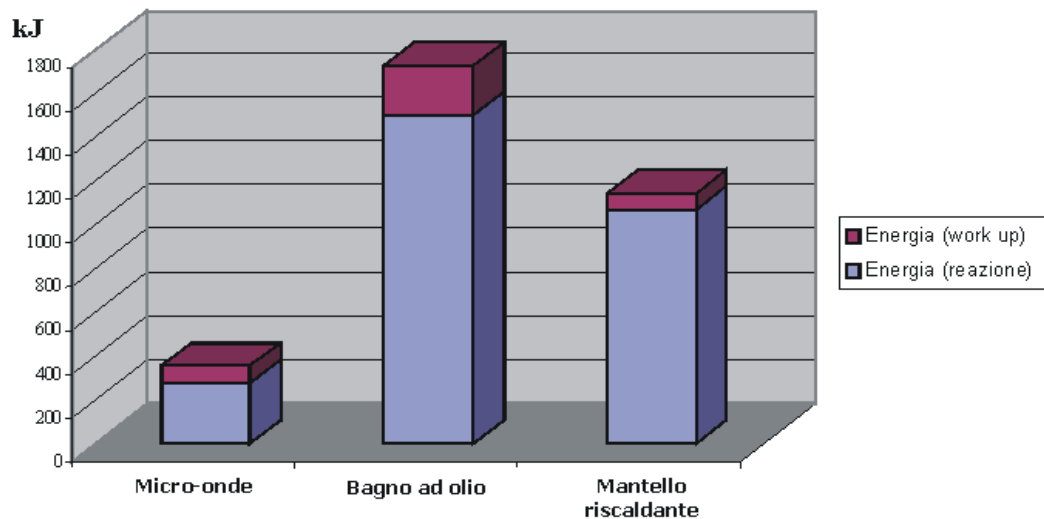
*In molti casi si parla di un effetto a livello di 'reattività' molecolare delle MW sulle molecole e sugli atomi dei reagenti, soprattutto se sono in forma eccitata o radicalica.*

*Alla tecnologia delle microonde sono comunque riconosciuti i seguenti vantaggi:*

- ◆ *Reazioni più veloci*
- ◆ *Rendimenti più elevati*
- ◆ *Nuove prospettive di sintesi*
- ◆ *Chimica più 'pulita'*
- ◆ *Chimica verde*

- ◆ *Basso impatto ambientale,*
- ◆ *totale sfruttamento dell'energia applicata,*
- ◆ *riscaldamento volumetrico e senza contatto,*
- ◆ *velocità di riscaldamento molto elevata,*
- ◆ *buona interazione con molti isolanti,*
- ◆ *scarsa interazione con molti metalli non ferrosi,*
- ◆ *nessuna interazione con materiali gassosi,*
- ◆ *rese di reazione molto alte,*
- ◆ *possibilità di non ricorrere ai 'classici' catalizzatori,*
- ◆ *vantaggio di compiere reazioni senza catalizzatori,*
- ◆ *opportunità di usare l'acqua come solvente.*

### Consumo di energia delle sintesi



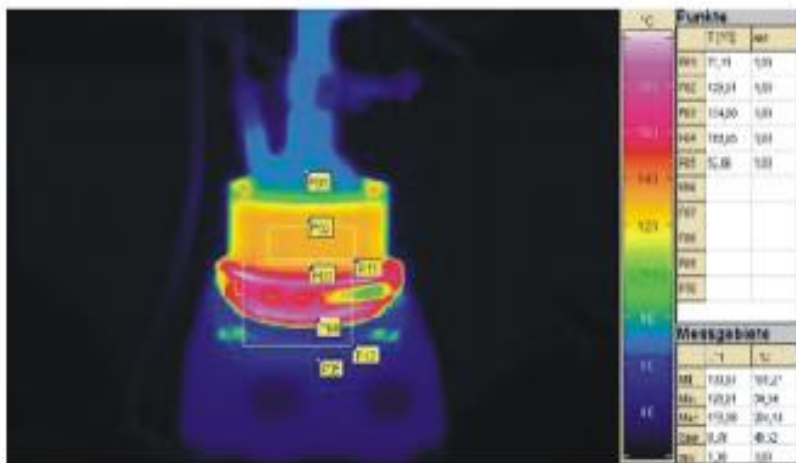
**Micro-onde**



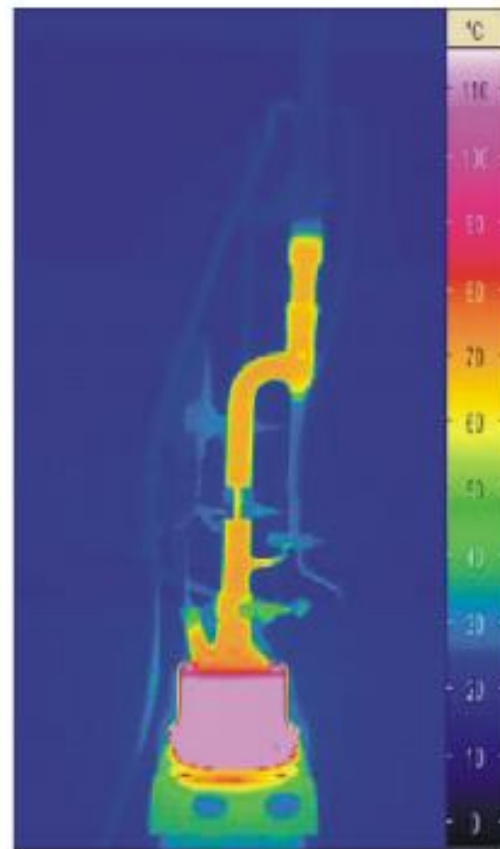
**Bagno ad olio**



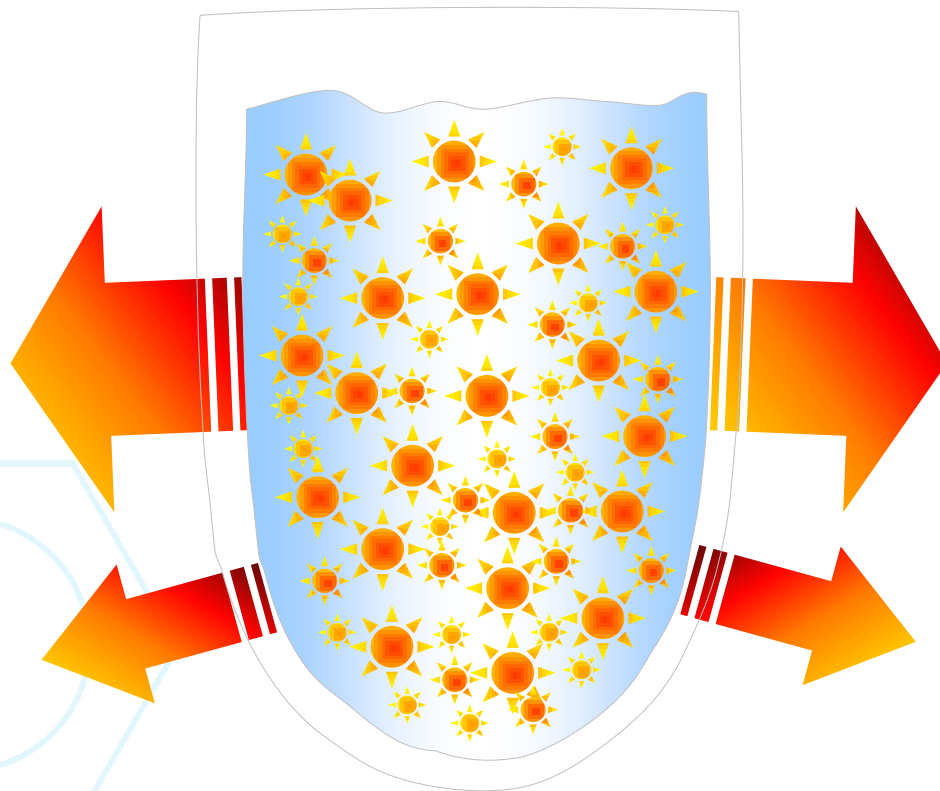
**Mantello  
riscaldante**



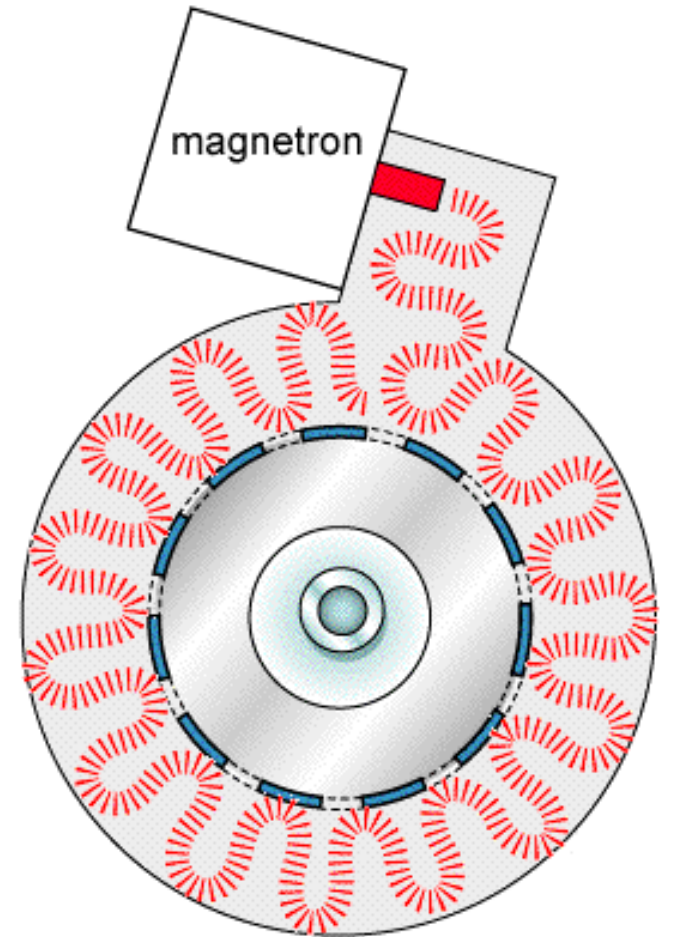
**Bagno ad olio**

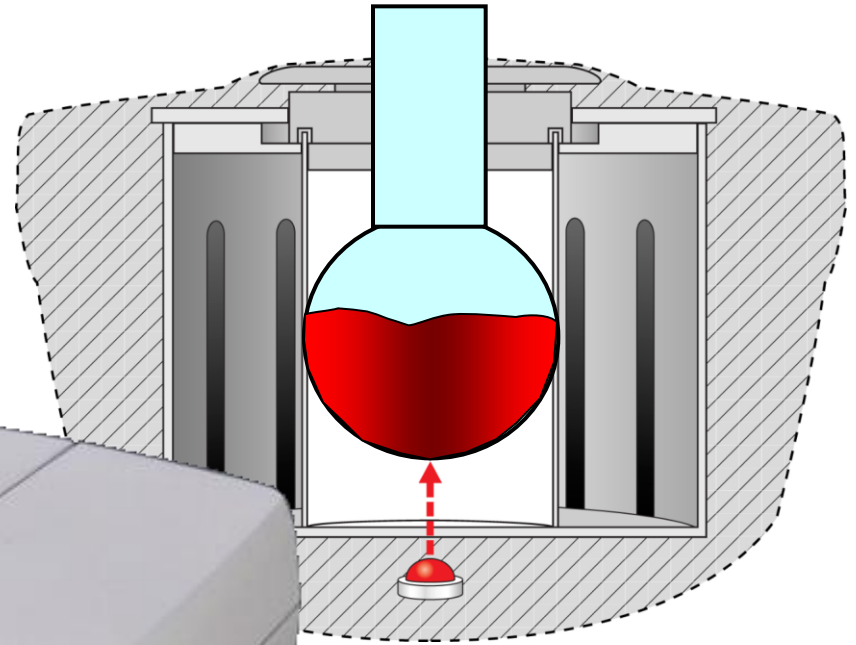


**Mantello riscaldante**





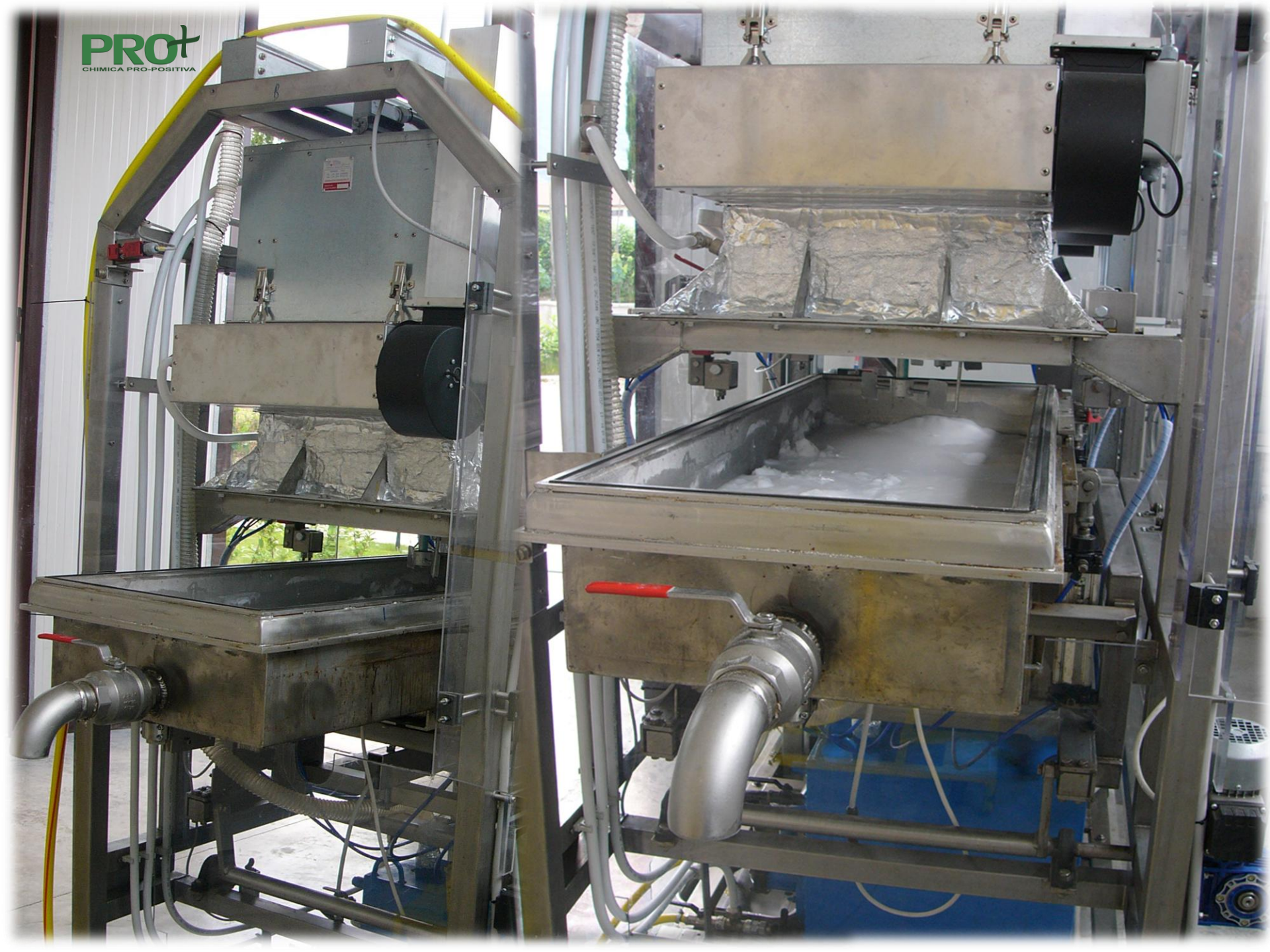






**PRO+**  
CHIMICA PRO-POSITIVA









Funzione	Descrizione
1	Reset Pro-Posi C1
2	Free

Prodotto	Status
Prodotto 1	OK
Prodotto 2	OK
Prodotto 3	OK
Prodotto 4	OK

## *MWP: il metodo brevettato di Progressus*



*Il metodo prevede l'utilizzo combinato con il riscaldamento tradizionale. Le microonde non sono condizionate dalla conducibilità termica del materiale perché sono radiazioni elettromagnetiche che attraversano il recipiente e portano ad un istantaneo e localizzato riscaldamento.*





*Ministero dello Sviluppo Economico*  
*Direzione generale per la lotta alla contraffazione*  
*Ufficio Italiano Brevetti e Marchi*

ATTESTATO DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE

N. 0001400513

Il presente brevetto viene concesso per l'invenzione della domanda sotto specificata:

num. domanda	anno	C.C.I.A.A.	data pres. domanda	classifica
000028	2010	PERUGIA	04/05/2010	B01J19 12

TITOLARE/I      PROGRESSUS S.R.L.  
                         GUBBIO (PG)

RAPPR. TE      ERCOLI HELENIA

INDIRIZZO      C/O GRIGA ADVERTISING SAS, VIA DELLO SPORT 31  
                         06134 PONTE FELCINO PERUGIA

TITOLO            PROCEDIMENTO PER LA REALIZZAZIONE INDUSTRIALE DI PROCESSI  
                         CHIMICI CON MICROONDE.

INVENTORE/I    BREGAGLIO GUIDO  
                         MONACELLI GIORGIO

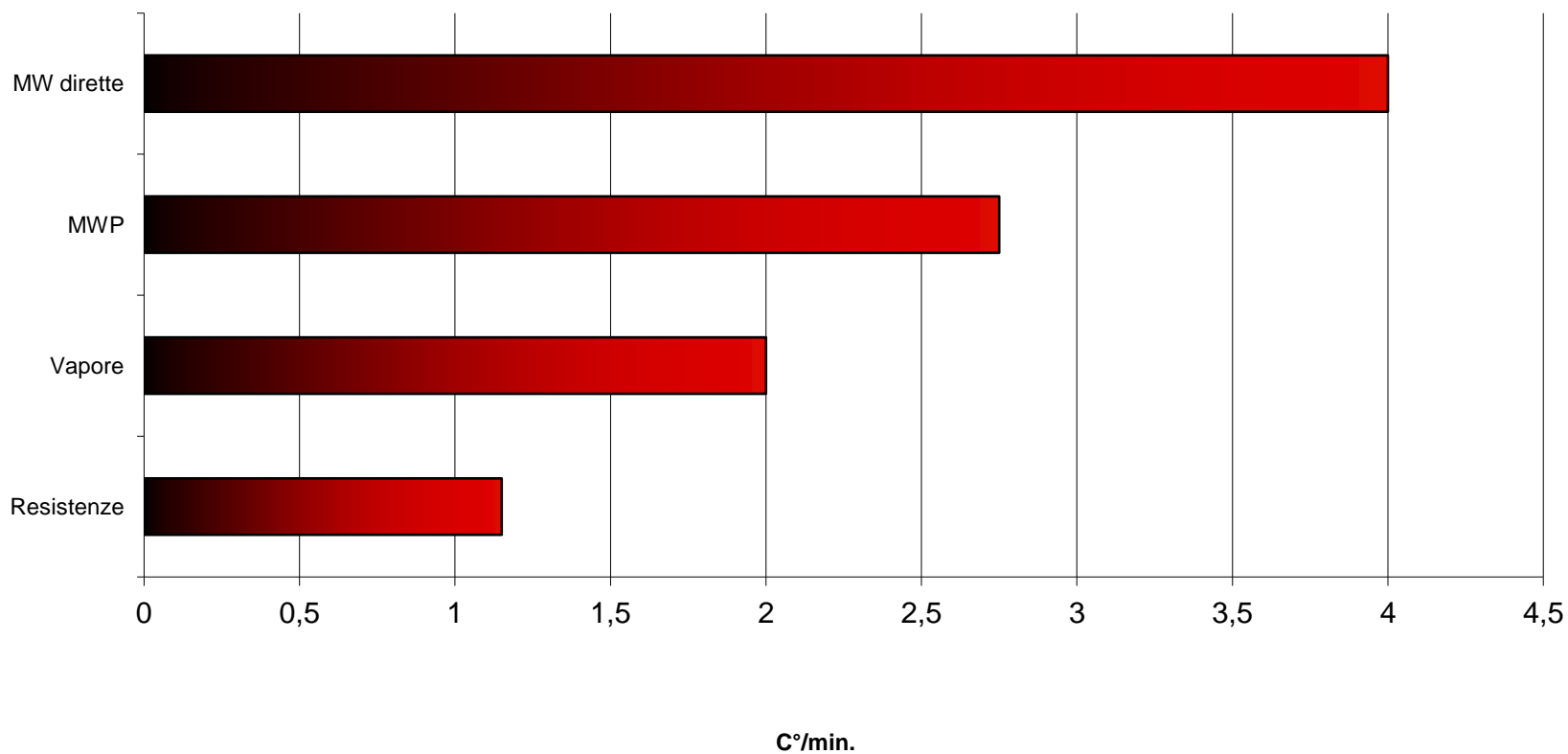


*E copia conforme all'originale*  
IL FUNZIONARIO DELEGATO



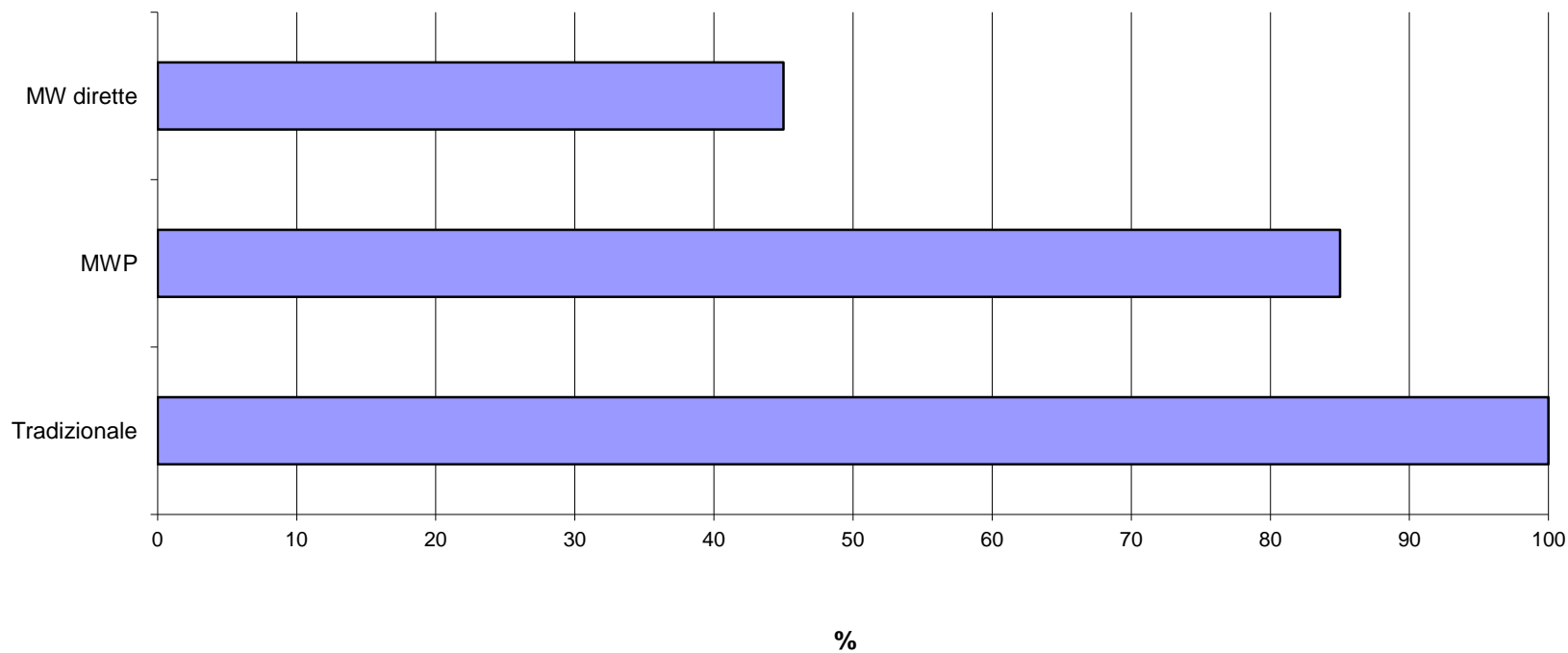
## *Micro Waves Progressus: risparmio di energia*

**Incremento della temperatura**



## *Micro Waves Progressus: produzioni più veloci*

**Comparazione dei tempi di produzione**



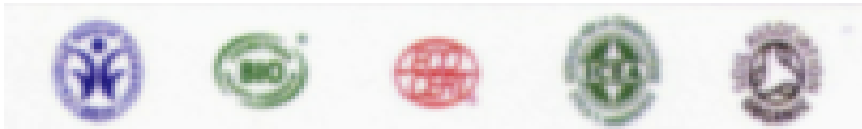
# Alcuni nostri partners



*Eigenmann & Veronelli S.p.A.*



COSMOS-standard AISBL



UNI EN ISO 14001:2004



SISTEMA DI GESTIONE  
AMBIENTALE CERTIFICATO



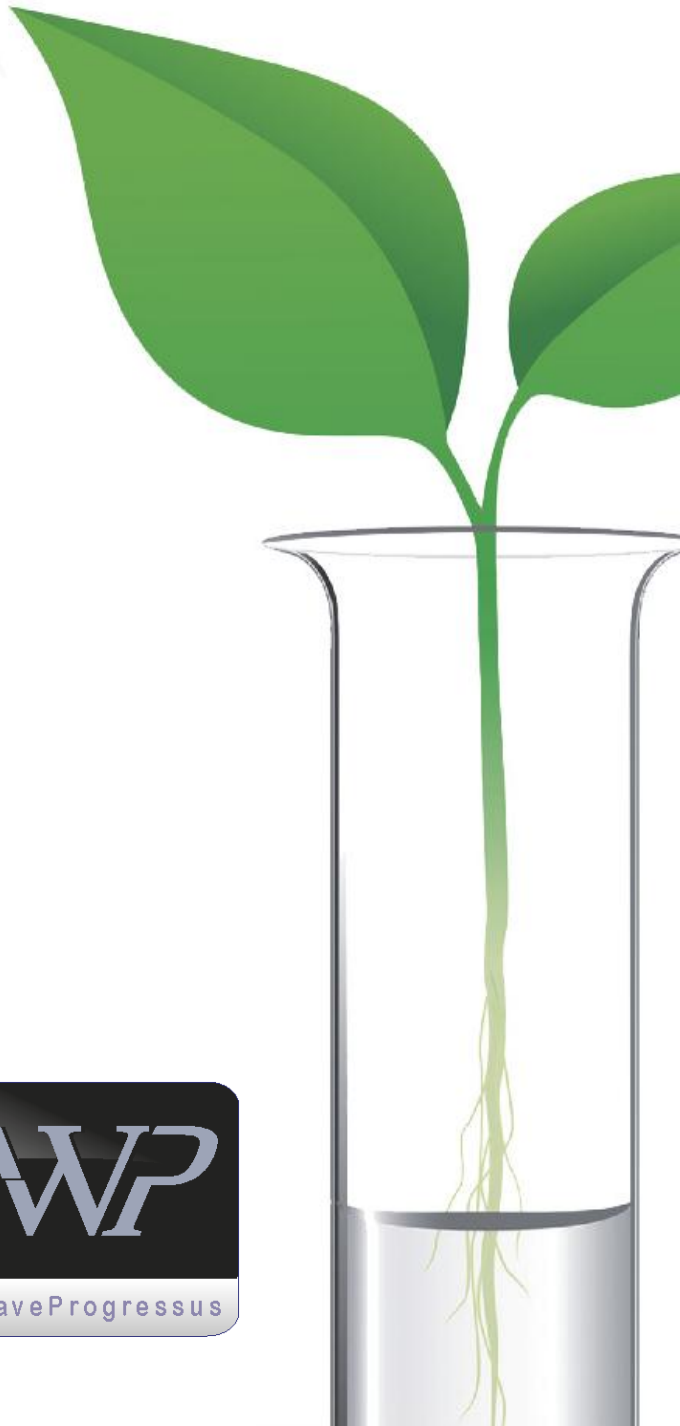
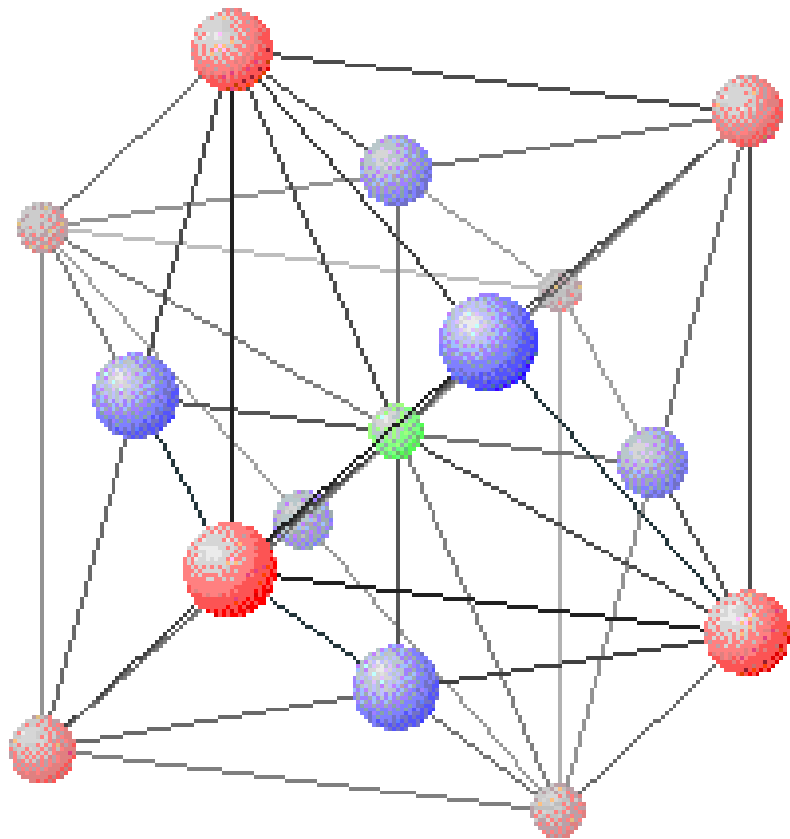
**EMAS**

GESTIONE AMBIENTALE  
VERIFICATA  
Reg.n.IT - 00XXXX

UNI EN ISO 9001:2008



SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ CERTIFICATO



Il Rinascimento della Cosmetica italiana

Grazie per l'attenzione

*Progressus*  
DEVELOPMENT COMPANY

[www.progressus.it](http://www.progressus.it)

