



Università
di Genova

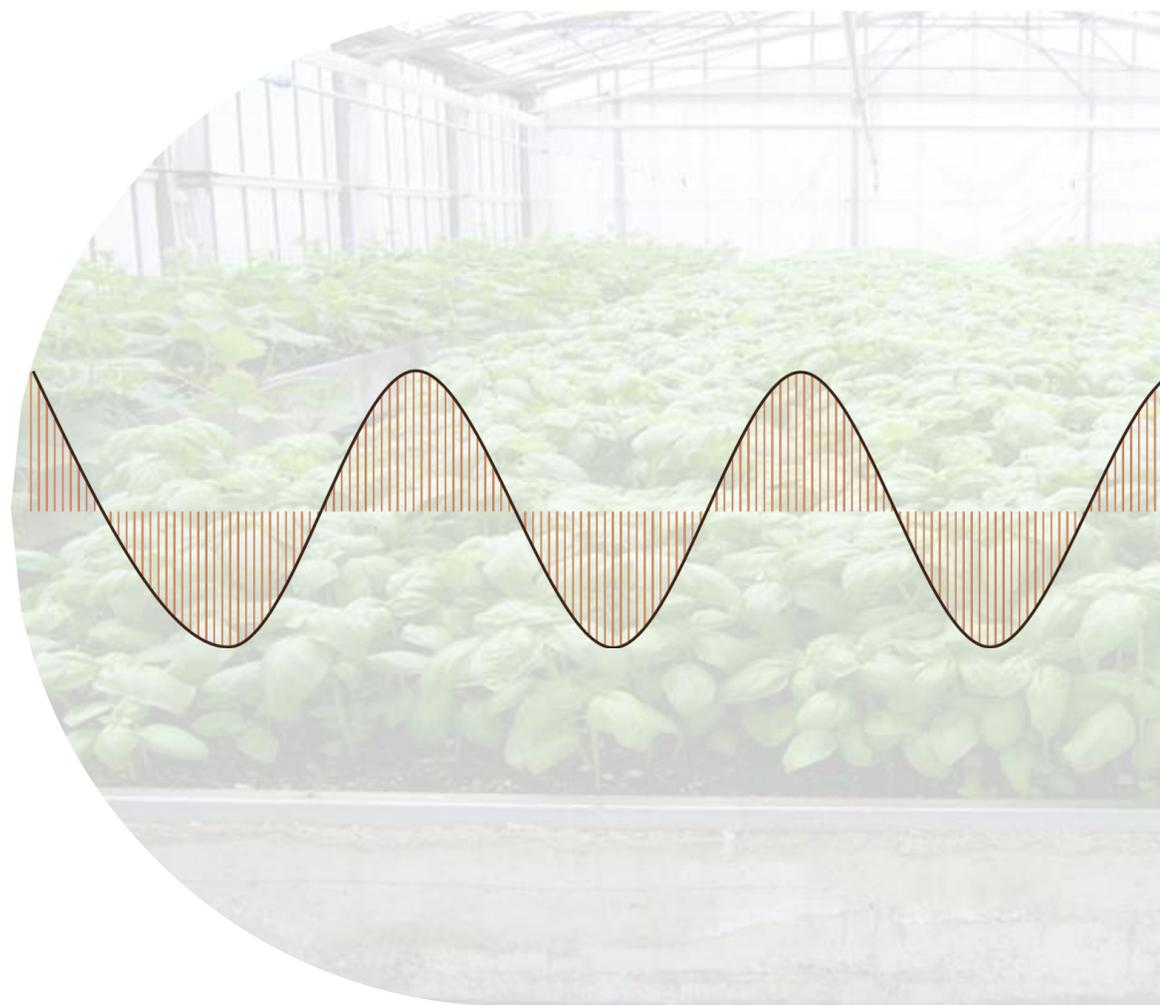


MEZZI FISICI, 28 MAGGIO 2024

Sanificazione del suolo tramite microonde

Alfonso Mantero, PhD

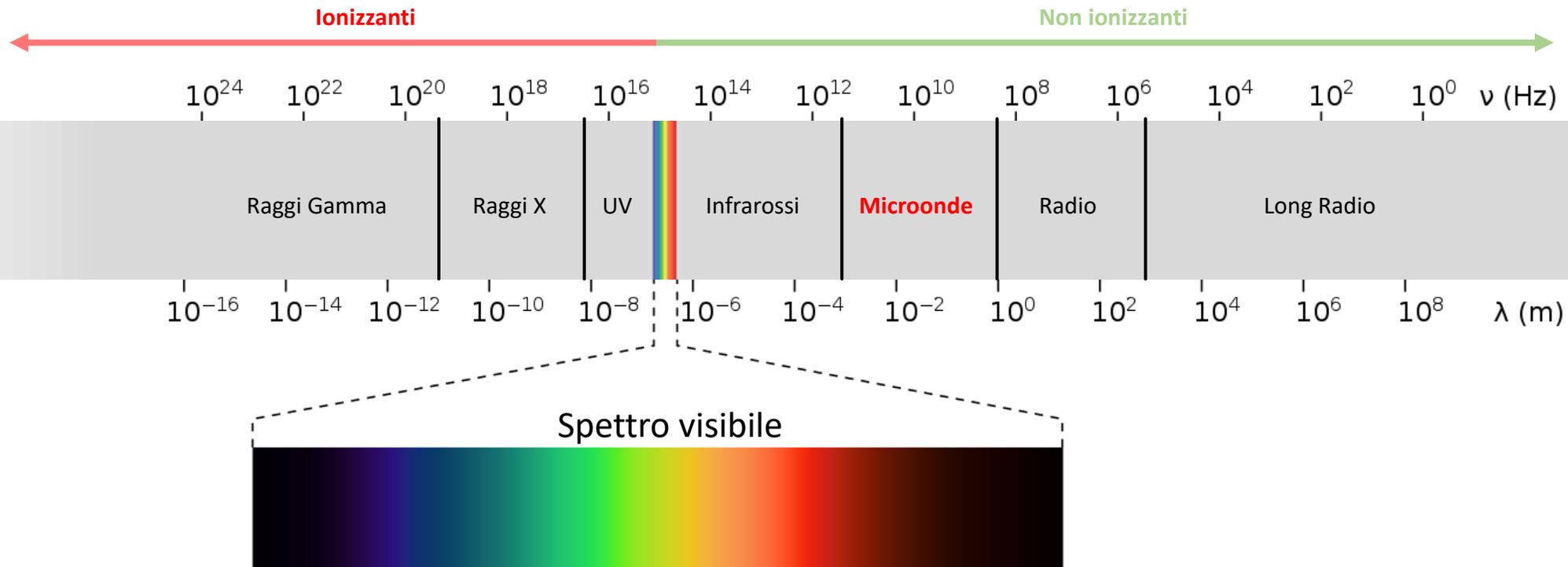
Swhard S.r.l,
Via Greto di Cornigliano 6R,
16152 Genova (GE)



Introduzione: le Microonde



Onde elettromagnetiche **non ionizzanti** con frequenza compresa tra 300 MHz ($\sim 1.24 \mu\text{eV}$) e 300 GHz ($\sim 1.24 \text{meV}$) e lunghezza d'onda tra $\sim 1\text{m}$ e $\sim 1\text{mm}$.



Come si propagano

Antenne



3G



radar

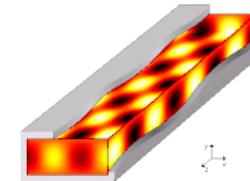


GPS

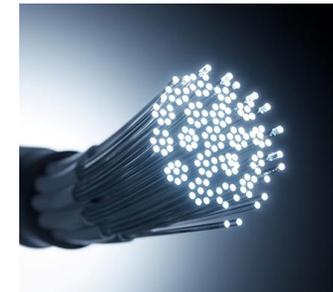


Non ottimali per applicazioni ad elevata potenza localizzata.

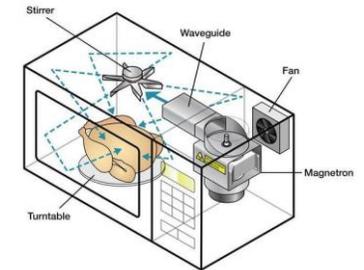
Guide d'onda



Acoustic



Optical

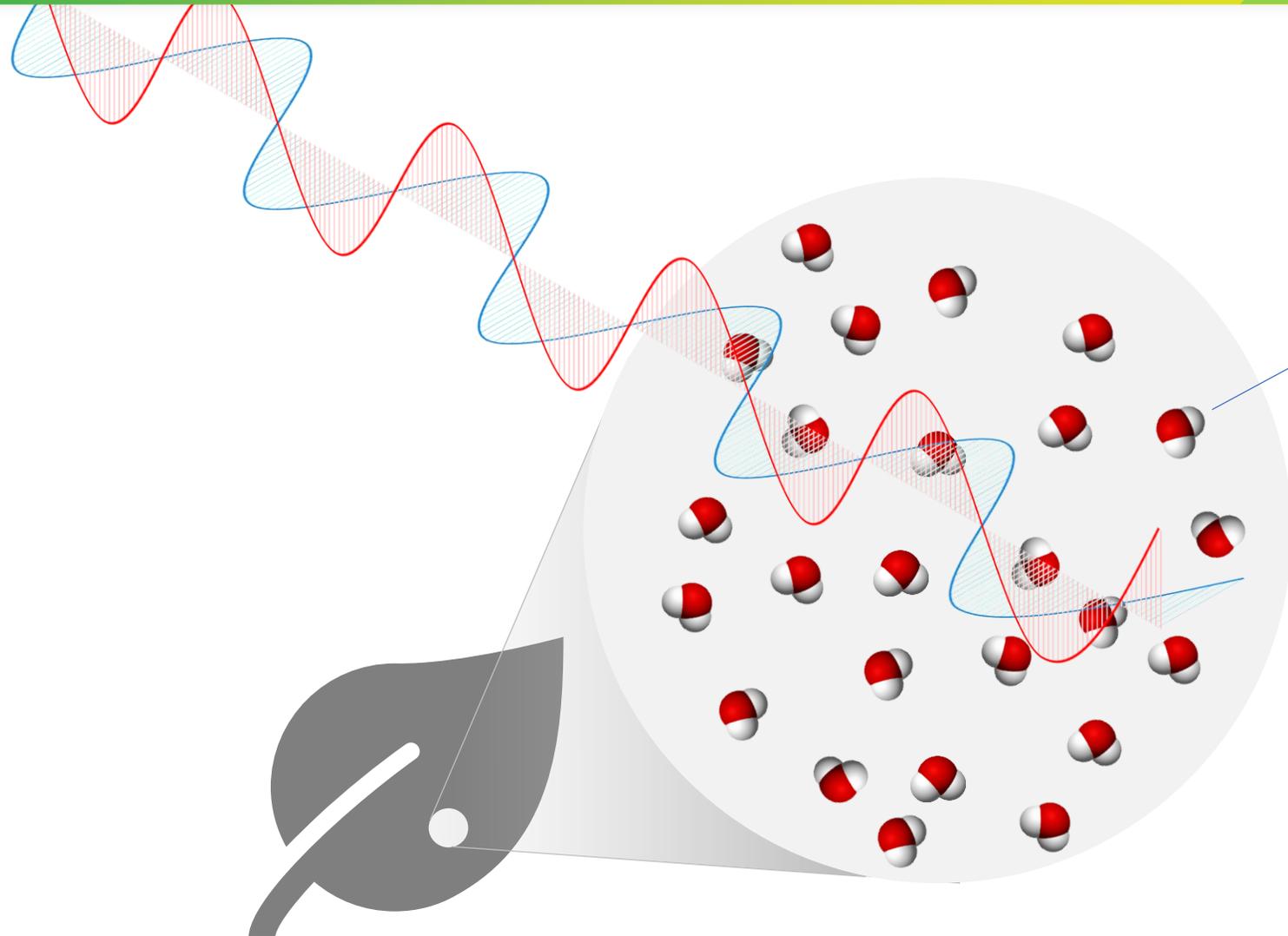


Microwave



- Trasmissione in una sola direzione
- Minime perdite di energia.

Riscaldamento indotto

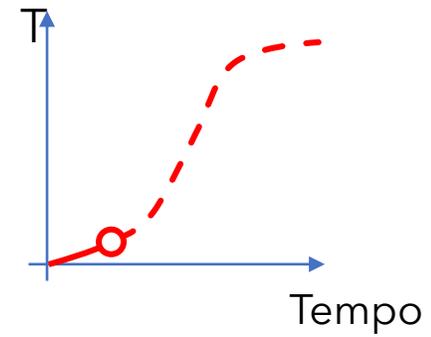
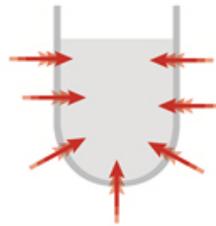


Molecola
d'acqua

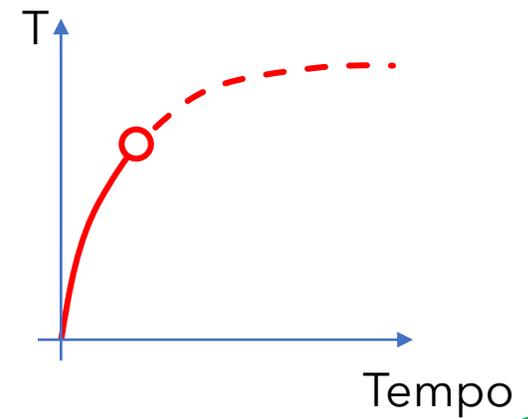
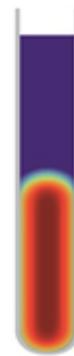
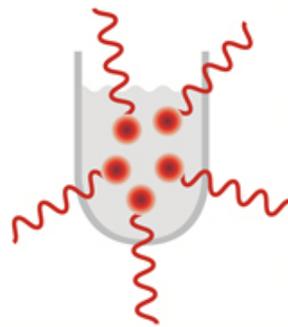
Vantaggi



Riscaldamento
convenzionale



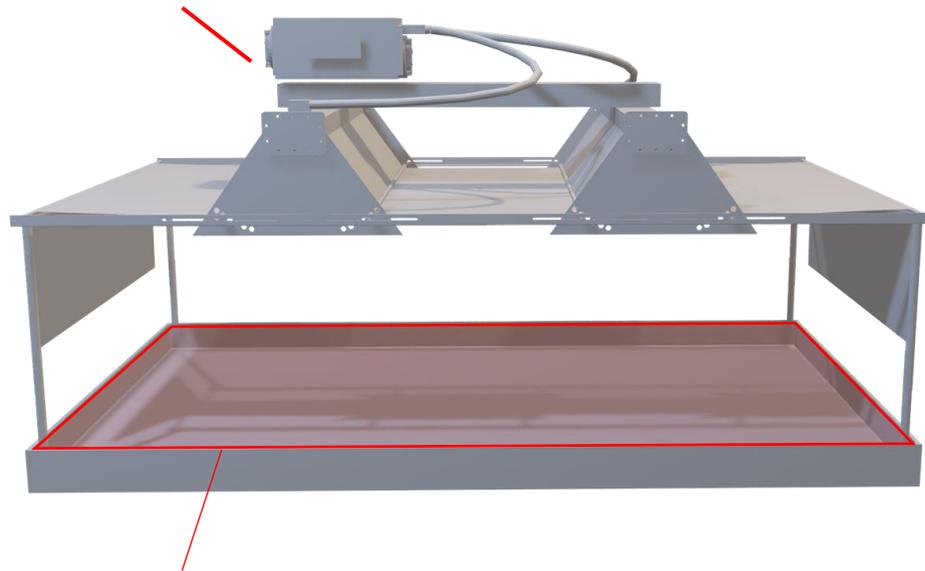
Riscaldamento
a microonde



Progetto di riscaldamento



Generatore da 250W



Area libera utilizzabile

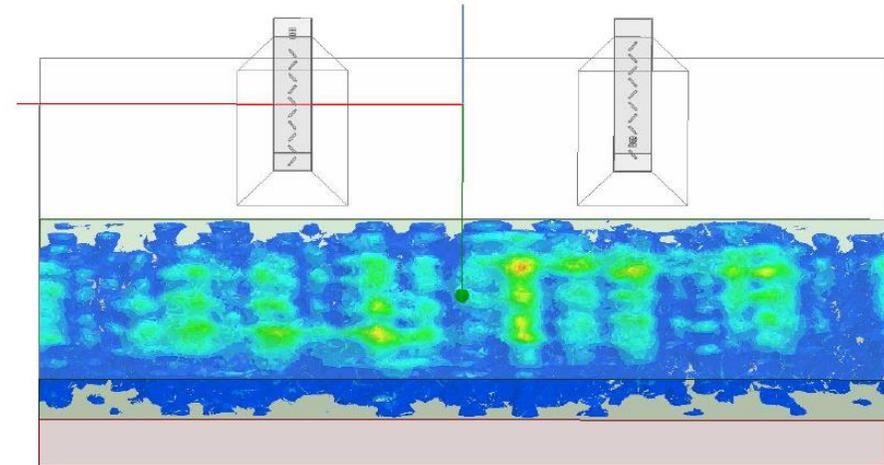
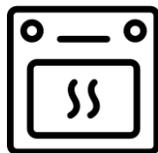


Fig 3.3. Lateral view of volume loss density pattern

Gestione delle infestazioni



Vapore



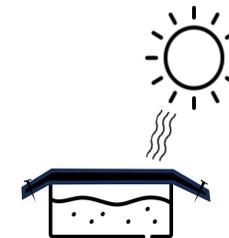
Riscaldamento



- Piante Infestanti
- Insetti Nocivi (es. afidi, cavallette)
- Funghi Patogeni (es. peronospora)
- Batteri Patogeni (es. Pseudomonas)
- Fitovirus
- Nematodi
- ecc.



Metodi meccanici
(rimozione, pacciamatura)



Solarizzazione



Allelopatia



Erbicidi

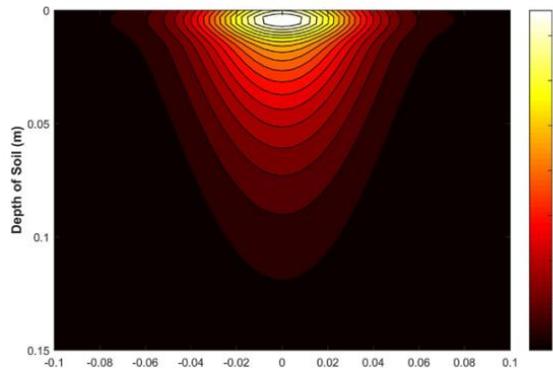
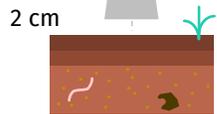
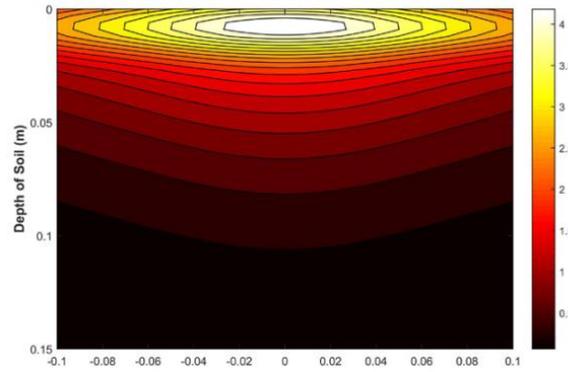
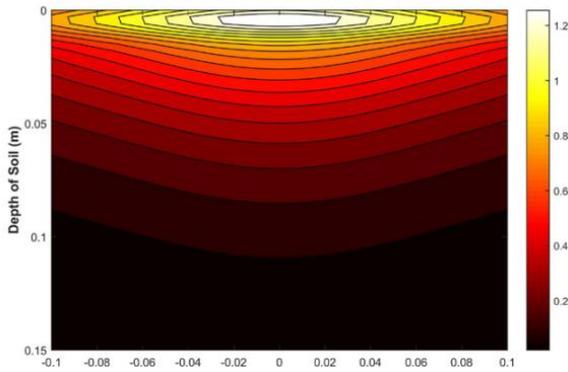
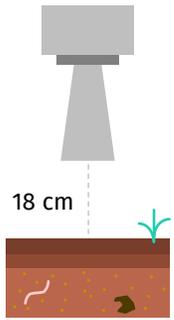


Microonde

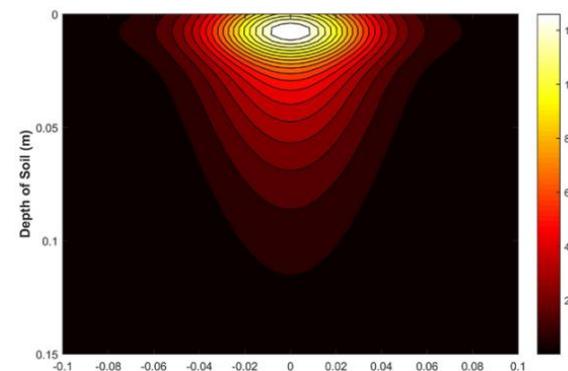


Ozono

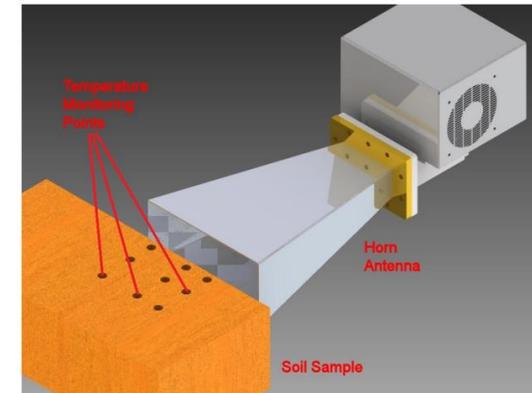
Riscaldamento del suolo



🕒 10s



🕒 30s



Potenza: 2 kW.

Compromesso tra temperatura raggiungibile e volume riscaldato: con cono a 2 cm dal suolo si raggiungono temperature molto elevate (>100 gradi) ma si riduce il volume riscaldato.

Nel mondo



Molteplici test in sviluppo da anni in diverse parti del mondo:



Prototipi per qualsiasi esigenza:



Nel mondo



Molteplici test in sviluppo da anni in diverse parti del mondo:



Prototipi per qualsiasi esigenza:

www.microwavetechnology.com



Technical Director

Ing. Luca Bernabei

luca@microwavetechnology.com

 Mob. + 39 340 93 44 293

Microwave Technology srl

Via Raimondo Dalla Costa, 231
41122 – Modena – Italy

Regolamentazione



Decreto Legislativo 1 agosto 2003, n. 259, "Codice delle comunicazioni elettroniche"

Cosa stabilisce: quadro normativo principale che regola le comunicazioni elettroniche in Italia.

Linee Guida ISPRA

Cosa stabilisce: l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale fornisce indicazioni tecniche e scientifiche per la valutazione e il controllo delle emissioni elettromagnetiche.

Legge Quadro n. 36 del 22 febbraio 2001

Cosa stabilisce: principi fondamentali per la protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici

Piano Nazionale di Ripartizione delle Frequenze (PNRF) ed ERC/REC 70-03 del CEPT

Cosa stabilisce: regolamentano la distribuzione e l'uso delle frequenze.



Limitazioni sull'**esposizione**: brevi max 100 μT o durature max 10 μT (con campo elettrico max di 5 k V/m); per futuri progetti si punta ai 3 μT .

Sono previste alcune **frequenze** libere per scopi specifici di ricerca o commerciali, ad esempio: banda 433.05-434.79 MHz con limite di **10 mW** ERP (10 dBm) o banda 2400-2483.5 MHz (es. Wifi, comunicazioni a corto raggio) con limite di **100 mW** (20 dBm).

Test: sanificazione in forno



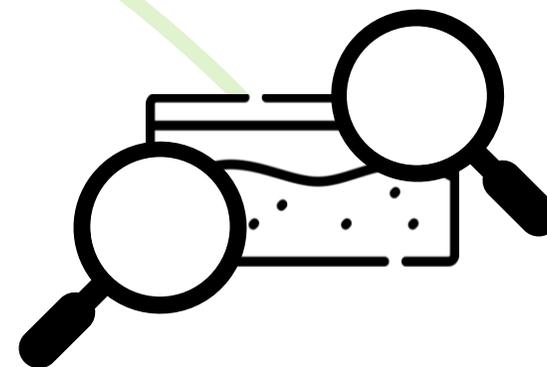
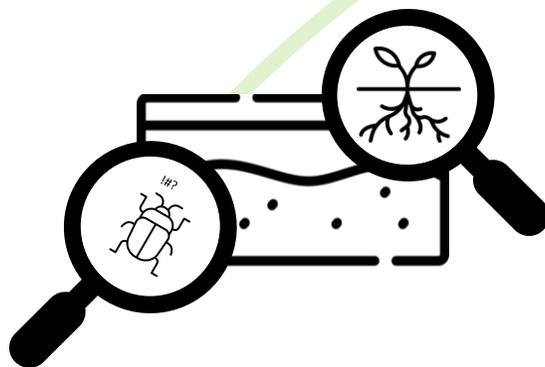
t < 5 min

LABOTRON FL12000

Freq: 2450 MHz

Power (max): 12 kW

Internal size (WxLxH): 67 x 67 x 86 cm



Soluzione identificata



Produttore: Sairem

Modello: AMW 200

Prezzo: ca. 120 k€

Vantaggi: compatto, dotato di rullo per introdurre e rimuovere agevolmente il materiale, distribuzione omogenea mediante piano rotante

Range operativo stimato: ca. 100 kg/h (O.G.)

Volume riscaldabile: 60 x 40 x 15 cm³

Potenza: 10 kW

Particolarità



Tempi ridotti del singolo trattamento (meno di 5 minuti)

Elevata **efficacia** del trattamento (es valido anche contro infestanti resistenti agli erbicidi).

Selettività dell'efficacia di trasmissione in base al contenuto d'acqua(es. vermi senza intaccare i semi).

Elevata **efficienza energetica**.

Metodo ecologico ed **eco-compatibile**.



Assorbimento fortemente dipendente dal mezzo di propagazione: umidità, densità, spessore, ecc.

Difficoltà di **controllo in temperatura** e uniformità.

Risorse (tempo ed energie) per raccogliere, spostare e riposizionare il terreno.

Elevato **costo** iniziale per l'acquisto del materiale.



Università
di Genova



Grazie!

Sward S.r.l,
Via Greto di Cornigliano 6R,
16152 Genova (GE)

