

# Valutazione sull'effetto del dispositivo Geolam Combiplus in relazione all'attività metabolica dei Microrganismi Effettivi (EM) esposti a elettrosmog

*Valutazione comparativa dell'efficienza metabolica dei Microrganismi Effettivi (EM) esposti a campi elettromagnetici artificiali ad alta frequenza, in presenza e in assenza del dispositivo di mitigazione Geolam Combiplus.*

## 1. Abstract:

La presente relazione descrive un esperimento pilota volto a quantificare l'impatto dell'inquinamento elettromagnetico artificiale (elettrosmog) sull'attività metabolica di una coltura di Microrganismi Effettivi (EM) e a valutare l'efficacia del dispositivo Geolam Combiplus nel mitigare tale impatto.

La sperimentazione si basa sulla misurazione del tasso di consumo del saccarosio, aggiunto come substrato nutritivo, da parte dei microrganismi.

Due colture identiche di EM vengono esposte a una sorgente di elettrosmog standardizzata (radiofrequenze a 2.4 e 5 GHz).

Una delle due colture viene posizionata all'interno del raggio d'azione del dispositivo Combiplus.

Dopo un periodo di incubazione, viene determinata la quantità di saccarosio non metabolizzato mediante l'analisi gravimetrica del residuo secco ricavato dalle colture, fornendo un indice oggettivo e quantitativo dell'efficienza metabolica nei due diversi scenari.

L'esperimento viene replicato per garantirne la validità statistica.

## 2. Introduzione e razionale scientifico:

### 2.1 Contesto:

I Microrganismi Effettivi (EM) costituiscono un consorzio simbiotico di batteri lattici, lieviti e batteri fotosintetici.

Il loro equilibrio metabolico è regolato da complessi meccanismi di comunicazione intercellulare ("quorum sensing") e dalla produzione di metaboliti secondari.

In presenza di una fonte di carbonio facilmente assimilabile come il saccarosio, gli EM attivano rapidamente le vie fermentative, producendo acidi organici (principalmente acido lattico), enzimi e vitamine.

Questo processo è un indicatore diretto della loro vitalità e del loro stato di salute.

### 2.2 Il Problema dell'elettrosmog:

La letteratura scientifica indica che i campi elettromagnetici artificiali (CEM), inclusi quelli a radiofrequenza (RF), possono agire come fattore di stress per i microrganismi, alterando la fluidità delle membrane cellulari e il potenziale transmembrana, queste alterazioni possono tradursi in una riduzione dell'efficienza metabolica, un rallentamento della crescita o una variazione del profilo dei metaboliti prodotti.

Sebbene gli effetti possano essere variabili, si ipotizza che l'esposizione cronica a sorgenti di elettrosmog come router Wi-Fi (2.4 e 5 GHz) possa indurre uno stress misurabile.

### 2.3 Ipotesi sperimentale:

L'ipotesi di lavoro è che l'esposizione all'elettrosmog riduca l'efficienza con cui gli EM metabolizzano il saccarosio.

Di conseguenza, la coltura esposta e non protetta presenterà una quantità maggiore di saccarosio residuo.

Si assume, come postulato operativo della ricerca, che il dispositivo Geolam Combiplus sia funzionante e in grado di "armonizzare" o neutralizzare l'effetto disturbante dell'elettrosmog, ripristinando condizioni ambientali favorevoli all'attività microbica.

Pertanto, la coltura esposta ma protetta dal dispositivo dovrebbe mostrare un consumo di saccarosio comparabile a quello di un gruppo di controllo non esposto a CEM.

### 3. Materiali e metodi:

#### 3.1 Materiale biologico:

Il materiale biologico utilizzato è una coltura madre di Microrganismi Effettivi attivi in forma liquida e stabile.

Il prodotto commerciale di riferimento è "EMbio Gold" (<https://embio.it/>), una soluzione contenente un consorzio bilanciato e attivo di microrganismi benefici.

#### 3.2 Substrato nutritivo:

Saccarosio alimentare, con una proporzione di 5 g di saccarosio per 100 ml di soluzione di EM (concentrazione 5% p/v).

#### 3.3 Dispositivo di mitigazione:

Viene adoperato il dispositivo Geolam: Combiplus, definito dal produttore come una "card multifunzione ad uso personale e per ambienti", il dispositivo sarà posizionato in aderenza alle specifiche del produttore, si dichiara un raggio d'azione di 5 metri (10 m di diametro).

#### 3.4 Sorgente di elettrosmog:

Viene utilizzato un Router Wi-Fi dual-band operante a 2.4 GHz e 5 GHz (Iliadbox) con trasmissione dati attiva.

#### 3.5 Apparato sperimentale, strumentazione e controlli ambientali:

• Qui le specifiche della strumentazione e il materiale utilizzato:

- Contenitori: due bicchieri in vetro sterili di identico volume.
- Copertura: garza sterile per consentire lo scambio gassoso (per favorire processi metabolici aerobici) e prevenire contaminazioni con materia grossolana.
- Bilancia analitica di precisione (sensibilità 0.001 g).
- Stufa per essiccazione (erogatore di aria calda).
- Router Wi-Fi Iliadbox 2.4 ÷ 5 GHz
- Ciotole in ceramica smaltata
- Contenitori di acciaio inox rivestiti in film plastico

• Ambiente:

Due stanze con la medesima esposizione a onde elettromagnetiche artificiali, con una temperatura costante di  $19 \div 21^{\circ}\text{C}$  al riparo da fonti luminose.



#### 4. Disegno sperimentale:

La sperimentazione prevede la ripetizione del ciclo completo per tre volte consecutive, in diversi archi temporali, per ottenere tre repliche biologiche indipendenti (N=3) e valutare la riproducibilità dei risultati.

Ogni ciclo è così strutturato:

##### 4.1 Fase 1 - Preparazione delle colture:

Prelevo dalla coltura madre 100 ml di soluzione di EM attivi, per campione e li distribuisco nei due bicchieri sterili, aggiungo a ciascun bicchiere la medesima quantità di saccarosio: 5 g; mescolo delicatamente con una bacchetta di vetro sterile diversa per ogni contenitore fino a completo scioglimento.

Successivamente copro entrambi i bicchieri con la garza sterile.



##### 4.2 Fase 2 - Esposizione differenziale:

- Posiziono il "campione A" vicino alla sorgente di elettrosmog e al dispositivo Geolam Combiplus, entro il raggio di 5 metri.
- Posiziono il "campione B" vicino alla sorgente di elettrosmog al di fuori del raggio d'azione dichiarato del dispositivo Combiplus, senza alcuna schermatura dai CEM.



##### 4.3 Fase 3 - Incubazione e monitoraggio:

Lascio i campioni in incubazione per un periodo di 24 ore.

Considerazioni sulla Durata dell'Incubazione:

È stato considerato un periodo d'incubazione di 24 ore per le seguenti motivazioni tecniche:

- Fase di Adattamento ("Lag Phase"): quando un consorzio microbico viene introdotto in un nuovo mezzo (in questo caso, arricchito di saccarosio), attraversa una fase di latenza in cui non si divide attivamente ma adatta il proprio macchinario enzimatico al nuovo substrato, questa fase può durare alcune ore.
- Finestra Metabolica Significativa: dopo la fase di latenza, i microrganismi entrano nella fase esponenziale ("Log Phase"), dove il consumo di substrato è massimo.

Un periodo di 24 ore è sufficiente per coprire la fase di latenza e una porzione significativa della fase di crescita esponenziale, permettendo di accumulare una differenza misurabile nella quantità di saccarosio consumato.

## 5. Raccolta e analisi dei dati:

### 5.1 Fase 4 - Preparazione per l'analisi gravimetrica:

Al termine delle 24 ore di incubazione, colloco la totalità di entrambi i campioni in due distinti contenitori: ciotole in ceramica smaltata.

### 5.2 Fase 5 - Essiccazione:

Posiziono i contenitori con i campioni in una stufa erogatrice d'aria calda.

Lascio essiccare fino all'ottenimento di una soluzione concentrata (% umidità relativa standardizzata in entrambi i campioni).



### 5.3 Fase 6 - Analisi gravimetrica, calcolo del saccarosio residuo e analisi comparativa:

Trasferisco il materiale da analizzare in contenitori di acciaio inox rivestiti in film plastico, peso i contenitori con il residuo secco utilizzando la bilancia analitica ad alta precisione, registro i dati ottenuti.

Il peso del residuo secco sarà composto da: biomassa microbica + sali minerali (già presenti nella soluzione EM) + saccarosio non consumato.

Poiché l'esperimento è progettato per confrontare due popolazioni identiche (stesso inoculo iniziale), la quantità di "biomassa microbica + sali minerali" è considerata una costante per entrambi i campioni, pertanto, la differenza nel peso del residuo secco tra i due campioni è direttamente proporzionale alla differenza di saccarosio residuo.

Il campione con il peso secco maggiore avrà metabolizzato meno saccarosio:

- Se peso secco (campione B - esposto, non protetto) > peso secco (campione A - esposto, protetto), allora l'ipotesi sperimentale è supportata.
- Se peso secco (campione A)  $\approx$  peso secco (campione B), allora l'effetto dell'elettrosmog e/o del dispositivo non è rilevabile con questo metodo.

### 5.4 Fase 7 - Replicazione:

Ripeto l'intero protocollo (dalla fase 1 alla fase 6) altre due volte, in giorni distinti, per ottenere tre misurazioni indipendenti per ciascuna condizione (N=3).

## 6. Analisi statistica dei dati:

I dati raccolti dalle tre repliche (peso del residuo secco in grammi) saranno organizzati in due gruppi:

- Gruppo A (protetto da combiplus): valore replica 1°, valore replica 2°, valore replica 3°.
- Gruppo B (esposto, non protetto): valore replica 1°, valore replica 2°, valore replica 3°.

Data la bassa numerosità campionaria (N=3), l'analisi si baserà sul calcolo della media aritmetica del peso secco residuo del gruppo A e del gruppo B.

## 7. Risultati della sperimentazione:

Di seguito vengono presentati i dati ottenuti dalle tre repliche sperimentali, dove il campione A rappresenta la coltura di Microrganismi Effettivi esposta a elettrosmog e protetta dal dispositivo Geolam Combiplus, mentre il campione B rappresenta la coltura esposta al medesimo elettrosmog ma priva di protezione.

Replica 1° ~ 16-17/04/2026

- Campione A (protetto da Combiplus): 4,304 g
- Campione B (esposto, non protetto): 4,311 g

Replica 2° ~ 20-21/04/2026

- Campione A (protetto da Combiplus): 3,416 g
- Campione B (esposto, non protetto): 4,069 g

Replica 3° ~ 23-24/04/2026

- Campione A (protetto da Combiplus): 4,921 g
- Campione B (esposto, non protetto): 5,191 g



Osservazione generale:

In tutte e tre le repliche temporali, il peso del residuo secco del campione A risulta inferiore a quello del campione B. Questo dato indica, coerentemente con il disegno sperimentale, che **nel campione A è presente una minore quantità di saccarosio non metabolizzato**.

## 8. Analisi quantitativa dei dati:

L'analisi è condotta sui tre valori indipendenti ottenuti per ciascun gruppo (N=3), considerando il peso del residuo secco come indicatore inversamente proporzionale all'efficienza metabolica del consorzio microbico.

### 8.1 Calcolo delle medie aritmetiche:

Per il campione A (protetto da Combiplus):

- Somma dei valori:  $4,304 + 3,416 + 4,921 = 12,641$  g

- Media:  $12,641 / 3 = 4,214$  g

Per il campione B (esposto, non protetto):

- Somma dei valori:  $4,311 + 4,069 + 5,191 = 13,571$  g

- Media:  $13,571 / 3 = 4,524$  g

### 8.2 Differenza tra le medie:

La differenza media di residuo secco tra i due gruppi è la seguente:

- Differenza (B - A):  $4,524$  g -  $4,214$  g =  $0,310$  g

Questo valore rappresenta la quantità media di saccarosio in eccesso, non metabolizzato, presente nel gruppo esposto e non protetto (campioni B).

### 8.3 Calcolo della differenza percentuale:

Prendendo come riferimento la media del residuo secco del campione B (esposto, non protetto), si calcola di quanto il campione A (protetto) abbia ridotto il residuo stesso.

Differenza percentuale =  $(\text{differenza tra le medie} / \text{media Campione B}) \times 100$

Differenza percentuale =  $(0,310 \text{ g} / 4,524 \text{ g}) \times 100 = 6,85\%$

Il residuo secco medio del campione A (protetto da Geolam Combiplus) è risultato inferiore del 6,85% rispetto a quello del campione B (esposto, non protetto).

Questo valore indica che, **nella condizione protetta, i Microrganismi Effettivi hanno consumato una quantità aggiuntiva di saccarosio pari a circa il 7% del substrato residuo rimasto nel campione stressato, suggerendo un corrispondente incremento dell'efficienza metabolica.**

## 9. Discussione dei risultati:

### 9.1 Interpretazione generale:

In tutte e tre le repliche il campione A, protetto dal dispositivo Geolam Combiplus, ha prodotto un residuo secco inferiore.

Questo risultato è coerente con l'ipotesi di partenza: **il dispositivo sembra mitigare l'effetto inibitorio dell'elettrosmog, consentendo ai Microrganismi Effettivi di mantenere un'attività metabolica più efficiente**, come in un ambiente privo di onde elettromagnetiche artificiali disturbanti.

## 10. Conclusione finale della ricerca e raccomandazioni per studi futuri:

• La sperimentazione condotta ha fornito un'evidenza quantitativa a supporto dell'ipotesi secondo cui il dispositivo Geolam Combiplus esercita un effetto mitigante misurabile sull'attività metabolica di Microrganismi Effettivi in coltura esposti a elettrosmog artificiale.

• In ciascuna delle tre repliche indipendenti, il campione protetto ha mostrato un consumo di saccarosio superiore, di circa il 7%, rispetto al campione esposto e non protetto, con una differenza media di 0,310 g di residuo secco.

• Il protocollo sperimentale descritto fornisce una metodologia semplice, economica e basata su principi scientifici consolidati per testare l'ipotesi che il dispositivo Geolam Combiplus possa mitigare gli effetti negativi dell'elettrosmog sull'attività metabolica dei Microrganismi Effettivi.

La scelta di un'incubazione di 24 ore e la misurazione gravimetrica del residuo secco offrono un approccio oggettivo e quantitativo, i cui risultati, se replicati con successo, potranno costituire la base per studi futuri più estesi e controllati.

- Alla luce dei risultati ottenuti, si propongono i seguenti miglioramenti metodologici per consolidare e ampliare la validità della ricerca:
    - Aumentare il numero delle repliche sperimentali (N=5 o superiore) per ridurre l'incertezza statistica dovuta alla variabilità biologica.
    - Introdurre un terzo gruppo di controllo assoluto (incubato in assenza di elettrosmog) per quantificare l'entità esatta del danno metabolico causato dall'esposizione rispetto a una condizione ottimale.
    - Monitorare e registrare la temperatura con un datalogger durante l'intero periodo di incubazione per escludere interferenze termiche.
  - Ipotizzando, invece, di estendere il periodo di incubazione in modo tale da permettere a entrambi i campioni di Microrganismi Effettivi di consumare tutto il saccarosio somministrato, si potrebbe attuare un'analisi gravimetrica basata sull'aumento della massa microbica e dei metaboliti prodotti, per verificare i benefici del dispositivo Geolam Combiplus riguardo al tasso di moltiplicazione degli EM e alle loro attività metaboliche.
- Considerando la massa microbica e il quantitativo di metaboliti come indicatori direttamente proporzionali all'efficienza metabolica del consorzio microbico.

Essendo i microrganismi il pilastro fondante delle attività trasformazionali alla base della vita, in quanto ecosistema, flora e fauna, compreso l'uomo, dipendono strettamente dalla loro presenza e dalle loro corrette attività metaboliche, reputo importante l'approfondimento di questo e altri studi affini, fondamentali per aumentare la nostra consapevolezza riguardo ai danni effettivi da onde elettromagnetiche artificiali sulla vita in generale.

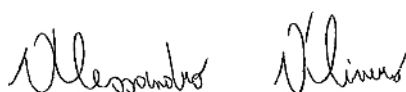
Ricerca svolta da:

**Alessandro Olivero**

Ricercatore indipendente e specializzando in Scienze e Tecnologie Agrarie presso l'Università degli Studi di Torino

Contatto: [alessandro.olivero.05@gmail.com](mailto:alessandro.olivero.05@gmail.com)

Data: 27/04/2026



#### Bibliografia e Riferimenti

1. EM-Bio. Sito ufficiale. <https://embio.it/>
2. Geolam. Catalogo prodotti. <https://www.geolam.info/i-prodotti/>
3. Bacterial response to the exposure of 50 Hz electromagnetic fields. (2008). Bioelectromagnetics, 29(4), 302-311. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18175330/>
4. The use of the electromagnetic field in microbial process bioengineering. (2022). PubMed. PMID: 36195522. <https://www.mendeley.com/catalogue/electric-magnetic-fields-microbial-biotechnology-possibilities-limitations-perspectives>
5. Microbial Growth Curves. Pearson Education. <https://www.pearson.com/channels/microbiology/flashcards/topics/microbial-growth-curves-in-a-closed-system/microbial-growth-curves-in-a-closed-system-definitions>
6. Simultaneous fructose and ethanol production from sucrose... (SciencePlus). <https://link.springer.com/article/10.1007/BF01023339>