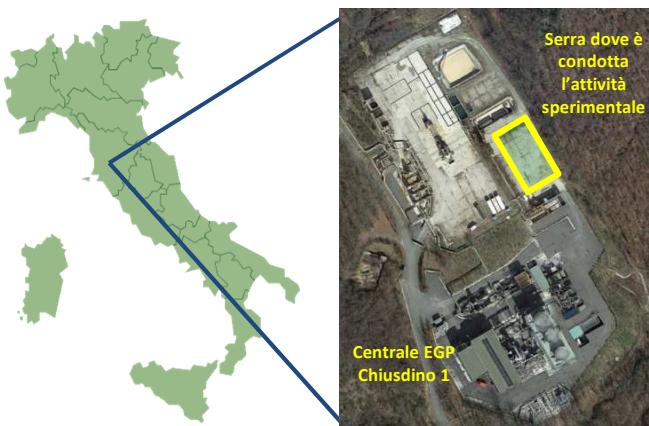


### CONSORZIO PER LO SVILUPPO DELLE AREE GEOTERMICHE

CO.SVI.G. è una società consortile, costituita da comuni geotermici, provincie e Regione Toscana. Coordina iniziative volte a promuovere un modello di sviluppo locale, basato sull'utilizzo delle rinnovabili, combinate con le peculiarità sociali, culturali ed ambientali e l'innovazione tecnologica.

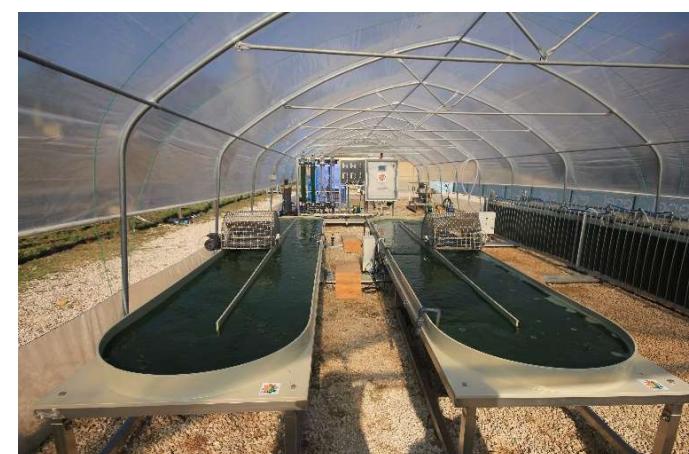


### LOCATION E CONTATTI



Centrale EGP "Chiusdino 1"

Web: [www.cosvig.it](http://www.cosvig.it); [www.ceglab.it](http://www.ceglab.it)  
 E-mail: [spirulina@cosvig.it](mailto:spirulina@cosvig.it); [info@ceglab.it](mailto:info@ceglab.it)  
 Telefono e Fax: +39 0588 - 67856



## Coltivazione sperimentale della *Spirulina* in ambiente geotermico



## L'IMPIANTO PILOTA IN BREVE

Il progetto pilota, la cui prima fase ha durata di un anno è iniziata nel giugno 2017, grazie ad un accordo tra CoSviG ed Enel Green Power.

Il principale obiettivo del progetto è verificare e comprendere quali sono le condizioni di sostenibilità tecnica ed economica della coltivazione del cianobatterio *Spirulina (Arthospira platensis)*, utilizzando prodotti di "scarto" della produzione geotrmoelettrica da un impianto con tecnologia flash: non solo calore, ma anche composti chimici come  $\text{CO}_2$ , per fornire  $\text{C}$  e regolare il pH del mezzo di coltura. L'area sperimentale si trova accanto alla centrale geotrmoelettrica EGP Chiusdino1.

La  $\text{CO}_2$  ed il calore sono due elementi essenziali per la coltivazione del microrganismo e costituiscono le principali voci di costo nelle coltivazioni tradizionali di Spirulina in Europa.

### Condizioni culturali della Spirulina

Temperatura: 20 – 38°C

Composti chimici:  $\text{CO}_2$  come fonte di carbonio e per regolare il pH del mezzo,  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{NaCl}$  e  $\text{K}_2\text{SO}_4$  come nutrimenti.

### Reattori usati per la sperimentazione



Fotobioreattori verticali  
Green Wall Panels (GWP)



Vasche aperte  
RaceWay Ponds (RWP)

L'impianto sperimentale copre un'area di circa 125m<sup>2</sup>. L'area di produzione è una serra con due fotobioreattori verticali "Green Wall Panel" e due vasche aperte, mentre in una seconda area si svolgono attività ausiliarie alla produzione, inclusi test di laboratorio.

I 4 sistemi di produzione sono indipendenti l'uno dall'altro, in modo da consentire la coltivazione contemporanea di differenti specie algali e testare la crescita a differenti condizioni del mezzo di coltura, per la stessa specie.

Il progetto prende in considerazione anche la possibilità di fare test utilizzando nel mezzo di coltura i fluidi geotermici in uscita dalla centrale e destinati alla reiniezione.

I fotobioreattori sono stati realizzati e costruiti da Fotosintetica & Microbiologica, che ha formato due tecnici di CoSviG-CEGLab.

### Output di progetto

- Rendimento della biofissazione ( $\text{CO}_2$  per produrre 1 kg di biomassa secca), in relazione alla stagionalità
- Consumi della coltivazione pilota (elettricità, calore,  $\text{CO}_2$ , nutrienti, ecc.), in relazione alla biomassa prodotta
- Quantità di biomassa prodotta in relazione alla tipologia di coltivazione utilizzata
- Modalità di gestione degli scarti di coltivazione

### Risultati ad oggi ottenuti

Comparazione tra l'utilizzo di  $\text{CO}_2$  geotermica e la  $\text{CO}_2$  alimentare per entrambe le modalità di coltivazione, in relazione alla produzione giornaliera



Una maggiore produttività è stata osservata per i fotobioreattori, mentre entrambi i sistemi di coltivazione presentano in generale un tasso di produzione maggiore, con l'uso di CO<sub>2</sub> Geotermica

Comparazione tra colture riscaldate e non riscaldate con calore geotermica, in relazione alla produzione giornaliera



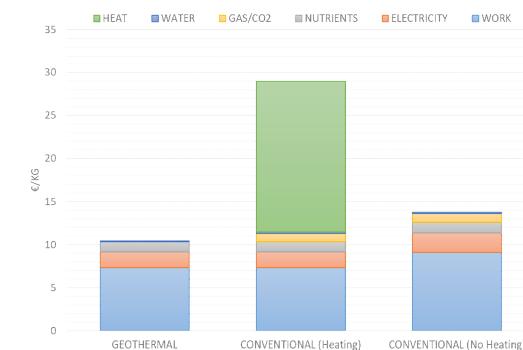
In generale, quando il sistema è riscaldato, la produttività è maggiore

### Benefici ambientali

per ogni kg di biomassa prodotta sono fissati 2 kg di CO<sub>2</sub> → fino a 70 t di CO<sub>2</sub>/ha dopo un anno di coltivazione.

### Benefici economici

Costi operativi per la produzione di Spirulina con la geotermia sono circa 1/3 più bassi rispetto alle coltivazioni tradizionali.



### Benefici per le aree geotermiche toscane

Il know-how acquisito dai tecnici addetti alla gestione della serra sarà messo a disposizione di potenziali investitori in questo promettente settore.

### Obiettivi futuri

- Valutare la qualità della biomassa prodotta.
- Valutare possibilità di utilizzo di acqua geotermica per preparare il mezzo di coltura.
- Valutare la variabilità stagionale nella resa delle colture.