

L'ENERGIA
DELLA NATURA

CMA
CONSORZIO MONVISO AGROENERGIA



Newsletter CMA

*Notizie ed aggiornamenti
su agroenergia e dintorni*

**Speciale
2018**

28 settembre 2018

SPECIALE MICROALGHE: L'impianto Spiruline du Dauphiné

Lo speciale di Settembre del CMA ha come tema la coltivazione di microalghe, pratica in continua espansione e vista anche dalla FAO come una soluzione al problema della crescita continua della popolazione mondiale e della necessità di superfici da coltivare. Le microalghe sono diventate di grande interesse fra i ricercatori e fra le aziende che le utilizzano per produrre farmaci, cosmetici, integratori, mangimi, carburanti. Vi forniamo, in questo speciale, una scheda descrittiva dell'**impianto francese Spiruline du Dauphiné**, visitato a maggio 2018 da una delegazione CMA. L'impianto rappresenta il modello tipo di impianto a piccola scala e con produzione ad alto valore aggiunto, applicabile a livello piemontese.

Alghe e biogas: una sinergia virtuosa

Come noto, dal 2024 raggiungeranno la fine del periodo di incentivazione i primi impianti biogas entrati in esercizio. Per quella data, gli impianti dovranno cercare di rendersi maggiormente indipendenti dagli incentivi pubblici anche tramite la valorizzazione economica di tutti gli output degli impianti (termico, CO₂, digestato) e quindi, fra l'altro, tramite produzioni di qualità connesse al biogas. In questo contesto si inserisce la **coltivazione di microalghe** per fini alimentari e di nutraceutica. La tecnologia per questi tipi di produzione algale risulta disponibile, anche se diverse soluzioni tecniche presentano differenti adattabilità ai contesti agricoli locali.



Questo speciale intende fornire alcune specifiche tecniche di un impianto di microalghe di piccola scala, adattabile alle realtà dei soci del CMA. Il sistema descritto è l'**impianto francese Spiruline du Dauphiné**, che una delegazione del CMA ha potuto visitare a maggio 2018. Con tale iniziativa il CMA si fa ancora una volta promotore delle nuove pratiche innovative e delle migliori soluzioni tecnologiche per gli impianti biogas.

Consorzio Monviso Agroenergia

Via dei Gibuti, 1 - Pinerolo (TO) - Tel. +39 0121.3259140
info@monvisoenergia.it

www.monvisoenergia.it

La struttura e i fattori di crescita

Le microalghe sono organismi acquatici che utilizzano CO₂ e nutrienti presenti nel mezzo di coltivazione. La fotosintesi a cui danno luogo è più efficiente rispetto a quella delle piante superiori, in termini di conversione di energia solare ed assorbimento di anidride carbonica. Questi esseri viventi vengono fatti crescere in mezzi colturali aperti o chiusi, denominati rispettivamente open ponds (vasche aperte) e fotobioreattori (PBR).

L'impianto francese utilizza vasche aperte all'interno di una serra e coltiva Spirulina. La struttura poggia su una superficie di 3000 m² su cui sorge una serra di 1050 m² che ospita 720 m² di vasche. La Spirulina è coltivata in open ponds (vasche a circuito chiuso che limita il consumo di acqua). L'investimento totale per la realizzazione dell'impianto ammonta a circa 150.000 €.



La Spirulina richiede diversi fattori per lo sviluppo: sole, calore, nutrienti minerali semplici (magnesio, fosforo, potassio...), agitazione delicata, pH elevato, salinità (5 g/l).

La **temperatura** dell'acqua non deve mai scendere sotto i 18°C e salire sopra i 37° C; l'optimum si assesta attorno ai 32-35°C. La Spirulina ha bisogno di caldo al giorno e fresco di notte; mantenere la temperatura costante anche di notte sarebbe un errore, in quanto di notte, in assenza di luce ma con calore, si rischierebbe il cannibalismo, cioè le alghe 'mangerebbero' la loro stessa biomassa. Per questo motivo nei mesi invernali, quando non c'è luce, la produzione viene interrotta.

La **luce** è un fattore importantissimo; la luce artificiale non è sempre indicata poiché alcune lunghezze d'onda possono danneggiare l'alga. La struttura è dotata di teli per ombreggiare la coltura nei momenti di troppa luce. In situazioni di eccessivo irraggiamento, infatti, la produzione cala. L'ombreggiamento serve maggiormente in inverno, in quanto in estate la maggiore densità della Spirulina fa sì che si ombreggi da sola. I teli della struttura riducono l'irraggiamento del 45%. In assenza di tale ombreggiatura, la Spirulina produrrebbe di più ma con un minor numero di pigmenti.

Il battente di **acqua** è, a queste latitudini, di circa 8 cm; nel sud Italia può arrivare anche a 25-30 cm in quanto la luce può penetrare più in profondità. Le vasche presentano dei miscelatori a Mississippi per agitare l'acqua ogni 15 minuti.

Nell'acqua vengono anche dosati bicarbonato, per aggiustare il pH, e **nutrienti** sotto forma di urea, solfato di potassio e ammoniaca. In particolare vengono dosati 4 t di bicarbonato e 240 kg di urea ogni anno. È importante non abbassare il pH sotto 9 perché 'è il rischio di contaminazioni esterne; a pH 10 è invece pressoché impossibile la sopravvivenza di patogeni o altri organismi.



Il ciclo di coltivazione e raccolta e la vendita

Date le temperature e il sole richiesti, la Spirulina non può svilupparsi naturalmente in inverno. Non potendo riscaldare artificialmente la Spirulina viene raccolta solo da metà marzo all'inizio di novembre. Il numero di raccolti settimanali segue lo sviluppo della spirulina: da 1 a 2 raccolti / settimana a marzo, 2 a 3 ad aprile, 3 a 4 a maggio e 4 da inizio giugno a fine settembre; quindi la frequenza diminuisce fino a alla fine di ottobre a seconda delle temperature. Non vengono usati fitofarmaci. Per la coltivazione viene utilizzata acqua di sorgente su cui periodicamente vengono effettuate analisi batteriologiche e per riscontrare la presenza di metalli. Inoltre, ogni 15 giorni vengono effettuate analisi spettrometriche per verificare la metabolizzazione dell'urea da parte degli organismi.

La **raccolta** avviene per filtrazione; poi il materiale viene spremuto fino ad ottenere un prodotto con una consistenza simile all'argilla da modellare. Le spire di questa microalga hanno dimensioni di 200 µm per 30 µm. La raccolta avviene con spatole e contenitori di plastica dotati di aperture per far sgorgare l'acqua e dura dai 45 minuti alle due ore. La coltura quindi viene fatta passare nel primo filtro che presenta maglie di 400 µm. Il secondo filtro è di 32 µm e in questa fase la mistura algale viene pressata con blocchi di cemento. La pressatura dura dai 30 minuti alle due ore. Per rimuovere tutta l'acqua sono necessarie, in tale, anche dieci ore. Alla fine della pressatura la 'crema di raccolta' ha pH 7 e 45-50 % di umidità.

Fintanto che il materiale rimane nell'acqua non è ossidabile; una volta pressato, va lavorato molto in fretta. Il materiale è quindi **modellato** in "spaghetti" ed essiccato a temperatura ambiente con un forno da essiccazione del tabacco con temperature non oltre i 32 °C per conservare le sostanze nutrienti. L'essiccazione dura dalle 6 alle 12 ore. Gli spaghetti secchi vengono poi schiacciati per ottenere il prodotto finito: i ramoscelli. Viene prelevato sistematicamente un campione per l'analisi batteriologica effettuata da un laboratorio indipendente. Quando arrivano i risultati, la spirulina viene confezionata in bustine e scatole da 100 g. La produzione annua ammonta a circa 900 kg.

La **vendita** avviene secondo diversi canali: circa il 30% è venduto in azienda, il 30% su internet, il 30% in eventi e il 10% nei negozi. Il prezzo è di 15 € per una confezione di 100 g. In generale, la Spirulina di qualità per il mercato food viene venduta a circa 30-60 €/kg sul mercato all'ingrosso. A livello globale il mercato cinese mette a disposizione notevoli quantità di Spirulina di qualità incerta a prezzi che possono raggiungere al ribasso anche i 4-5 €/kg. Attraverso filiere certificate a marchio, come quella dell'impianto francese, una Spirulina di alta qualità e ad alto valore aggiunto raggiunge tranquillamente i 150-200 €/kg al consumatore finale per uso nutraceutico.



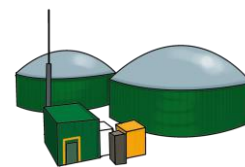
Dati economici e sinergie con il biogas



Un impianto per la produzione di microalghe consente **diverse sinergie con l'impianto biogas**.

L'**energia termica viene** utilizzata per il riscaldamento dell'acqua di coltura e per l'essiccazione del materiale finale, sostituendo forni elettrici. Il calore alle nostre latitudini è necessario solo in alcuni mesi autunnali e invernali, quando c'è abbastanza luce per la crescita delle microalghe ma la temperatura esterna è troppo bassa. La produzione si sospende in ogni caso per almeno un mese.

La **CO₂** potrebbe essere recuperata dai fumi o dal biogas ed essere utilizzata come fonte di carbonio per l'accrescimento algale. Infine, il **digestato**, dopo esser stato sottoposto a separazione solido liquido e pastorizzato, può essere utilizzato come ulteriore fonte di nutrienti dalle microalghe.



Dati tecnico economici di sintesi

- Superficie netta delle vasche: **720 m²**
- Produzione di alga secca: **1,2-2,0 kg/m²** per un totale di circa 900-1000 kg/anno
- Prezzo e fatturato: da **120 a 160 €/kg** (media 150). Fatturato 135-140.000 €/anno
- Investimento: 150.000 € fra serre, lagoni, laboratorio (**150 €/m² lordo di serra**)
- Addetti: 2 titolari + 2 salariati stagionali (4 ogni 1000 m²)
- Costi di produzione: 5-7000 € escluso costo del lavoro (urea, elettricità, imballaggi...)

Conclusioni

La coltivazione di microalghe può essere una buona produzione sinergica al biogas, ma:

- Occorre valorizzare il prodotto con una **filiera di qualità** (es. marchio) e gestire direttamente la commercializzazione per avere prezzi interessanti
- Se si va sul mercato all'ingrosso il prezzo è remunerativo solo in grandi impianti
- Esistono **ampi margini di automazione e miglioramento** della fase di produzione che consentiranno di abbattere il costo di produzione
- La valorizzazione del calore del biogas è buona solo per impianti medio grandi
- Le prospettive di sviluppo del mercato sono buone

