

# Coltivazioni ecosostenibili di microalghe: dai fotoreattori ai sistemi aperti

Floriana Iasimone\*, Antonio Panico\*\*, Vincenzo De Felice\*, Francesco Pirozzi\*\*\*

\* Università degli Studi del Molise, Dipartimento di Bioscienze e Territorio; contrada Fonte Lappone, 86090, Pesche (IS), Italia;

\*\* Università Telematica Pegaso; Piazza Trieste e Trento 48, 80132 Napoli, Italia.

\*\*\* Università degli Studi di Napoli Federico II, Dipartimento di Ingegneria Civile Edile Ambientale; Via Claudio 21, 80125, Napoli, Italia.

La crescente richiesta mondiale di energia e la contemporanea necessità di trovare una fonte energetica a basso impatto ambientale hanno spinto il mondo della ricerca e dell'industria ad interessarsi allo studio delle microalghe, intravedendo in esse una promettente soluzione al problema energetico attuale. Per quanto l'utilizzo della biomassa algale come fonte energetica non risulti ancora economicamente sostenibile a larga scala, studi recenti hanno dimostrato come la combinazione della coltivazione di microalghe con il trattamento delle acque reflue permetta di recuperare parte dei costi di conversione delle microalghe in biocarburanti. In tale prospettiva, la coltivazione di microalghe assume le caratteristiche di un sistema totalmente ecosostenibile in quanto consente di convertire una sostanza di scarto in una biomassa di pregio. Tale aspetto è poi reso più completo dalla capacità delle microalghe di fissare l'anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), utilizzando energia solare, con un'efficienza 10-50 volte superiore a quella delle piante terrestri. Da lavori recenti è emerso che, di fatto, l'aggiunta di CO<sub>2</sub> alle colture microalgali favorisce la produzione di biomassa; tuttavia la gestione di tali sistemi complessi necessita oggi di ulteriori ricerche per il loro sviluppo su larga scala.

In tale contesto si inserisce il presente lavoro, nel quale è stato studiato l'accrescimento di microalghe all'interno di acque reflue urbane in sistemi sia chiusi che aperti. In entrambi i casi sono stati valutati gli effetti dell'aggiunta di un gas ricco di CO<sub>2</sub> sull'accrescimento della biomassa e sulla rimozione dei nutrienti, determinando inoltre la capacità della coltivazione microalgale di assorbire la CO<sub>2</sub> immessa.

L'inoculo utilizzato nella sperimentazione è una policoltura di microalghe e cianobatteri; come liquido di coltura è stato utilizzato un refluo urbano prelevato lungo la condotta di alimentazione di un impianto di depurazione. Il gas utilizzato nella sperimentazione è composto da N<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub>, con quest'ultima con una concentrazione del 20%, che mediamente caratterizza un comune gas di scarico.

La coltivazione delle microalghe è avvenuta in fotobioreattori (sistemi chiusi) da 500 mL sottoposti ad illuminazione costante e l'attività microalgale è stata monitorata in presenza ed in assenza di CO<sub>2</sub> aggiunta. Le prove sono state eseguite in modalità batch per il liquido e continua per il gas. Le indagini hanno dimostrato l'effettivo miglioramento dell'accrescimento e del metabolismo microalgale con l'aggiunta di CO<sub>2</sub>. La coltivazione all'aperto è avvenuta in una vasca da 200 L con setto centrale ed un sistema di pale rotanti, necessarie alla movimentazione del liquido ed alla sospensione della biomassa. La sperimentazione ha previsto l'esercizio in continuo della vasca durante le ore di luce sia per il liquido che per il gas. La portata di refluo è stata fissata in modo da assicurare un tempo di detenzione della vasca (HRT) di 10 giorni, mentre il gas è stato aggiunto con portate variabili da 0.2 a 1 L/min. Durante la coltivazione, la concentrazione dei nutrienti nell'effluente ha restituito sempre valori inferiori ai limiti normativi per le acque di scarico in corpi idrici sensibili (D Lgs 152/06). L'assorbimento ottimale di CO<sub>2</sub> è stato ottenuto per la portata massima di 1 L/min ed in corrispondenza delle ore della giornata caratterizzate dalle maggiori intensità luminose.