

Modellazione multiscala di processi per la produzione di microalghe

Fabrizio Bezzo

*CAPE-Lab (Computer-Aided Process Engineering Laboratory) and PAR-Lab (Padova Algae Research Laboratory),
Dipartimento di Ingegneria Industriale, Università di Padova, via Marzolo 9, 35131 Padova, Italy*

Le microalghe rappresentano una risorsa molto promettente per alimenti, prodotti chimici e per combustibili. Tuttavia, ma nonostante l'enorme potenziale, lo sfruttamento industriale delle microalghe è ancora molto limitato. L'utilizzo di modelli in grado di rappresentare in modo predittivo e affidabile il metabolismo delle microalghe rappresenterebbe uno strumento potente per ottimizzare e controllare i processi di produzione. La modellazione di tali sistemi rimane però un problema ancora aperto, a causa della complessità dei fenomeni coinvolti la cui descrizione richiede un approccio dinamico e multiscala.

In questo contributo, saranno presentati alcuni dei risultati recentemente ottenuti dal gruppo coordinato dall'autore. In primo luogo, si mostrerà come alcuni nuovi modelli proposti per rappresentare i meccanismi di fotoproduzione, fotoregolazione, fotoinibizione e fotoacclimatazione nelle microalghe siano in grado di predire in modo accurato alcune delle complesse dinamiche che avvengono all'interno del fotosistema II, descritte grazie a misure di fluorimetria PAM (*pulsed amplitude modulation*) e di velocità di fotosintesi. Verrà inoltre brevemente illustrato come a livello di microscala, l'utilizzo di dati meteorologici possa essere sfruttato per una migliore gestione dei processi di produzione in vasca aperta. Grazie all'implementazione di controllori basati su modello. Infine, un cenno sarà dedicato agli strumenti e metodi sperimentali necessari per sviluppare modelli affidabili, in particolare all'utilizzo di tecniche di progettazione di esperimenti basata su modello e all'impiego di piattaforme microfluidiche per intensificare la produzione di dati sperimentali.

Alcune considerazioni sul lavoro di ricerca in corso chiuderanno l'intervento, con l'obiettivo di proporre una prospettiva su sfide e obiettivi della modellazione dedicata ai sistemi per microalghe.