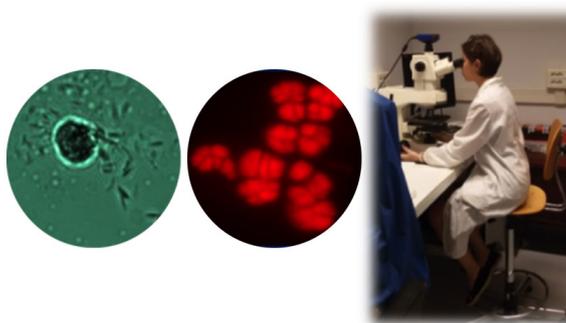


## BIOTECNOLOGIE PER L'ENERGIA: PRODUZIONE DI BIOGAS, BIOIDROGENO, BIOMETANO E BIOCARBURANTI AVANZATI DA BIOMASSE DI SCARTO

L'evidenza scientifica della stretta interconnessione tra l'utilizzo dei combustibili fossili e le emissioni di gas serra, nonché tra l'elevata produzione di rifiuti e l'inquinamento del suolo, dell'aria e delle acque, richiede lo sviluppo di soluzioni innovative per la produzione di energia rinnovabile e biocarburanti e per lo smaltimento sostenibile dei rifiuti organici, sia civili che agricoli, zootecnici e industriali.

In ENEA le biomasse di scarto vengono trasformate in biocombustibili (biogas) e biocarburanti gassosi (bioidrogeno e biometano) e liquidi (bioetanolo), mediante processi biologici svolti da comunità microbiche, cioè da batteri ed altri microorganismi, presenti negli ambienti naturali privi di ossigeno. Si tratta pertanto di processi fermentativi, il più importante dei quali è quello di Digestione Anaerobica (DA), da cui è possibile ottenere sia un biogas ricco in metano (50-70%) che uno ad elevato contenuto in bioidrogeno (30-50%). Dalla combustione del biogas si ottiene energia sotto forma di calore ed elettricità, mentre si stanno aprendo nuove prospettive sia per la sua conversione in biometano, un gas che per il suo elevato contenuto in metano ( $\geq 97\%$ ) ha le caratteristiche idonee all'immissione nella rete di distribuzione nazionale del gas naturale, sia per l'impiego del bioidrogeno come biocarburante o per la produzione di elettricità con tecnologie innovative, come le fuel cells.

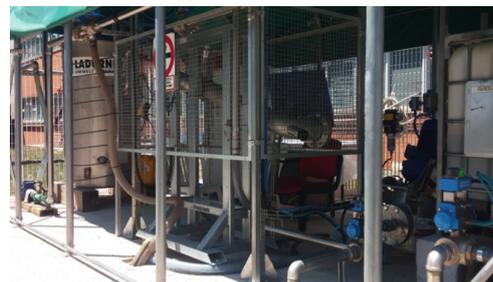
Le attività di ricerca su questi temi vengono svolte presso il Laboratorio Biomasse e Biotecnologie per l'Energia utilizzando fermentatori di diversa configurazione, dalla scala banco (fino a 10L) per studiare ed ottimizzare i processi, alle scale pilota di piccola (10-50L) e grande taglia ( $\geq 1.000L$ ), per validare la tecnologia e promuoverne lo sviluppo industriale. Per migliorare le produzioni vengono sperimentate configurazioni impiantistiche innovative, si provano diverse tipologie e miscele di biomasse di scarto e si studiano le dinamiche delle comunità microbiche nelle differenti condizioni sperimentali. Sono inoltre allo studio metodologie per potenziare l'attività delle comunità microbiche arricchendole e/o integrandole con ceppi o pool di microrganismi, selezionati da ecosistemi naturali, che svolgono specifici ruoli funzionali nel processo di DA.



Micrografie di componenti microbiche sfruttabili per produrre biocarburanti: a sinistra zoosporangio di funghi anaerobi ruminali; a destra batteri produttori di metano (microscopia in epifluorescenza)



Fermentatore automatizzato (3L) per la produzione di idrogeno ed etanolo da glicerolo grezzo



Impianto di digestione anaerobica DMF-1000 dal volume di 1 m<sup>3</sup> dotato di un sistema a campi elettrici pulsati (Biocrack) per il pretrattamento della biomassa

