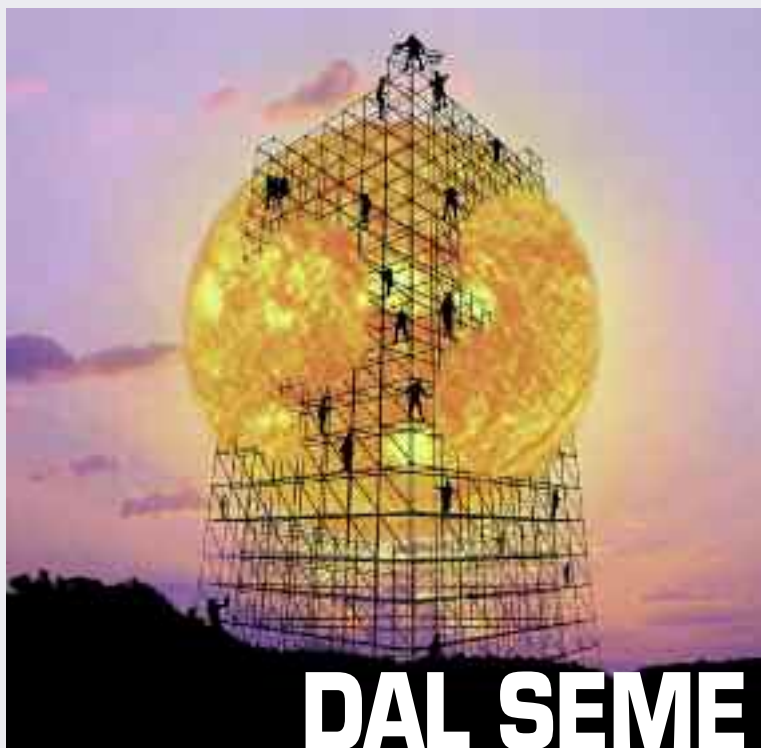




Anna Rita De Corso
R&D Manager, Bioenergy Dept.
Merloni Progetti SpA, Milano
adecorso@merloniprogetti.it

CREARE VALORE DAL SEME DI COLZA

Una delle finalità del settore delle bioenergie è quello di individuare processi che permettano la trasformazione di materie prime di scarso valore economico in prodotti ad elevato valore aggiunto. Nell'articolo si illustra come, a partire per esempio dal seme di colza, sia possibile ottenere pannello di colza, per l'estrazione di proteine, fibre e zuccheri e olio di colza, per la produzione di biodiesel, glicerina e power oil.

L'approccio di Merloni Progetti al settore delle bioenergie è quello di sviluppare e consolidare processi integrati che permettano di trasformare materie prime di scarso valore economico in prodotti ad elevato valore aggiunto (Fig. 1).

Fattore chiave per il successo aziendale è l'attività di ricerca e sviluppo, con l'obiettivo di ottimizzare i processi, sviluppare nuove conoscenze e finalizzare la messa a punto delle migliori tecnologie disponibili sul mercato. A questo si aggiunge un'attenzione continua verso l'utilizzo di tecnologie multi-feedstock ad uso non alimentare e la valorizzazione dei co-prodotti, garantendo sostenibilità ed efficienza economica dei processi.



Fig. 1 - Dal seme di colza alla produzione di olio e pannello

damento sviluppano, sotto molti aspetti, il concetto di integrazione e ottimizzazione dei processi proprio della bio-raffineria (Fig. 2).

Punto di partenza è il seme di colza, dal quale ottenere, secondo una serie di trasformazioni successive, un primo gruppo di prodotti da destinare ad ulteriori lavorazioni e valorizzazioni:

- pannello di colza, dal quale estrarre la componente proteica, fibrosa, e zuccherina;
- olio di colza, per la produzione di biodiesel, glicerina, power oil (quest'ultimo a sua volta da utilizzare per la produzione di energia).

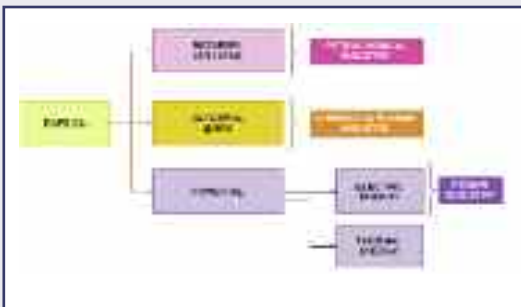


Fig. 2 - Dall'olio di colza alla produzione di biodiesel, power oil, glicerina ed energia

La produzione di proteine vegetali da pannello di colza

Il componente di maggiore interesse nel pannello di colza è rappresentato dalle proteine, la cui qualità è fortemente condizionata dal processo di disoleazione utilizzato.

In molti casi, per massimizzare il recupero di olio in seguito alla pressatura meccanica, si procede ad



un'estrazione dell'olio residuo (che può rappresentare fino al 20% del pannello di partenza) con solvente organico e ad una successiva desolventizzazione del pannello. Quest'ultimo passaggio viene di solito condotto a temperature abbastanza alte, che possono degradare la proteina e modificarne l'indice di dispersione in acqua (PDI), parametro fondamentale per l'estrazione con acqua (Fig. 3).

Il processo di estrazione delle proteine è stato messo a punto utilizzando un impianto pilota realizzato da Merloni Progetti. Il pannello di colza attualmente disponibile sul mercato e utilizzato per i test è quello proveniente dalla desolventizzazione a caldo e presenta la seguente composizione media: proteine 37,3%, grassi 0,9%, fibre+ceneri+altro 61,8%, PDI 16-18%.

Il processo di produzione delle proteine vegetali

Il pannello viene estratto con acqua, a caldo e sotto agitazione, per portare in soluzione le proteine solubili in esso contenute. Lo slurry così ottenuto viene filtrato mediante un apposito filtro per separare la frazione fibrosa dalla soluzione acquosa proteica. La fibra proteica (FP) ottenuta viene lavata con acqua e nuovamente filtrata per massimizzare il recupero di proteine. L'estratto acquoso viene successivamente inviato al reattore di idrolisi dell'acido fitico. Qui, l'acido fitico viene idrolizzato

enzimaticamente in condizioni di pH e temperatura controllati. A questa fase segue quella di *curding*, in cui una frazione delle proteine viene resa insolubile mediante l'iniezione di vapore vivo e, successivamente, separata da quella solubile mediante una filtropressa a membrana. L'uscita solida della filtropressa rappresenta il prodotto



Fig. 4 - Impianto pilota proteine vegetali Merloni Progetti

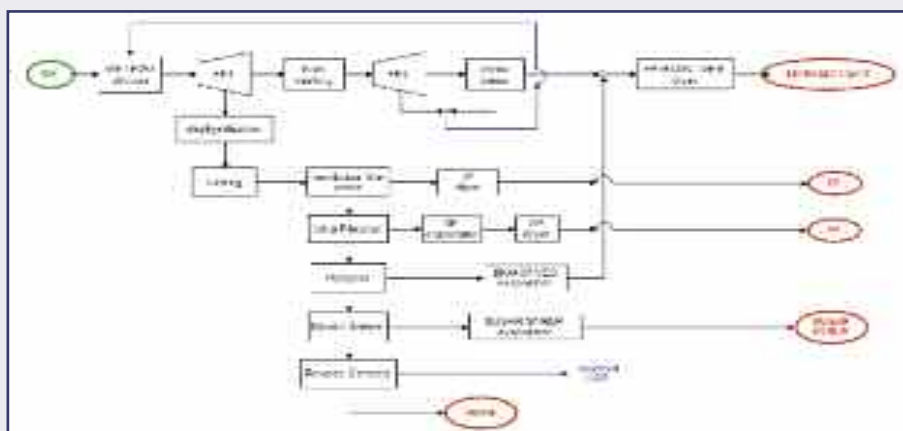


Fig. 5 - Schema del processo di estrazione delle proteine da pannello di colza

principale del processo, ovvero proteine insolubili (IP) caratterizzate da un contenuto proteico superiore al 60%.

Lo stream liquido ottenuto dalla filtropressa contiene proteine solubili (SP) e zuccheri (S) che vengono recuperati e purificati (Fig. 4).

Le proteine solubili vengono concentrate mediante un passaggio di ultrafiltrazione, raggiungendo una purezza superiore al 55%. Gli zuccheri, costituiti principalmente da saccarosio, glucosio e fruttosio, vengono purificati mediante una resina a scambio ionico e concentrati con una nanofiltrazione (Fig. 5, Tab. 1).

Produzione di biodiesel ed energia elettrica da oli vegetali

L'olio ottenuto dalla spremitura della colza trova applicazione nella produzione di metilesteri.

In tale ambito, Merloni Progetti ha sviluppato un brevetto per la produzione di biodiesel da oli vegetali di diversa natura e tipologia. Gli aspetti che rendono questo processo competitivo rispetto a quelli disponibili in alternativa sul mercato possono essere riassunti come segue:

- tecnologia multi-feedstock, che permette di processare materie prime differenti per purezza e grado di acidità (oli crudi, oli di frittura, grassi animali ecc.), disponibili a costi relativamente contenuti. Ciò consente di ottimizzare l'economicità del processo anche in momenti di massima volatilità dei prezzi delle materie in ingresso e di diversificare i rischi connessi all'utilizzo di un'unica tipologia di prodotto;
- recupero della frazione acida e sua conversione in metilestere, che permette di ottenere rese elevate anche in presenza di un elevato contenuto di acidità;
- stream indipendente di produzione di power oil (olio de acidificato), con caratteristiche adatte ad alimentare grossi motori a combustione inter-

Tab. 1 - Composizione dell'output di impianto

SP + S		IP		FP	
% proteine	55,0-60,0	% proteine	60,0-65,0	% proteine	40,0-44,0
% fibre	<LQ	% fibre	15,0-17,0	% fibre	43,0-47,0
% zuccheri	21,0-23,0	% zuccheri	0,5-1,0	% zuccheri	<LQ
% grassi	3,0-4,0	% grassi	1,5-2,0	% grassi	1,0-2,0

- na per la produzione di energia elettrica e termica (cogenerazione);
- processo in continuo, con conseguente riduzione dei volumi dei reattori;
- non utilizzo di acqua di processo, con conseguente ridotto impatto ambientale.

Il biodiesel prodotto è conforme alla specifica EN 14214.

Il processo di produzione biodiesel

Il processo messo a punto da Merloni Progetti si articola nelle seguenti fasi:

- *pre-trattamento*: l'olio/grasso in ingresso viene solubilizzato con eptano e successivamente filtrato per allontanare i componenti insolubili, il solvente utilizzato viene recuperato e riciclato;
- *estrazione degli acidi grassi con metanolo*: questa sezione è costituita da due colonne in cui il metanolo, che arriva in controcorrente rispetto all'olio, estrae gli acidi grassi contenuti nell'olio, che viene così deacidifi-

ficato e preparato per la conversione in metilesteri;

- *esterificazione degli acidi grassi estratti dall'olio*: la fase metanolica contenente gli acidi grassi viene convertita in metilesteri nel reattore di esterificazione, con l'utilizzo di una resina acida come catalizzatore;
- *transesterificazione dell'olio*: l'olio viene trasformato in metilesteri mediante la reazione con metanolo e metilato di sodio (catalizzatore). Questa sezione è costituita da due reattori a ricircolazione e un reattore tubolare, con la possibilità di condurre la reazione nell'uno o nell'altro tipo di reattore;
- *neutralizzazione e recupero del solvente*: la neutralizzazione del metilestere prodotto viene effettuata con CO_2 ; successivamente il metanolo in eccesso viene evaporato e recuperato;
- *separazione del metilestere e della glicerina*: tale separazione viene realizzata per decantazione statica del prodotto e successiva centrifugazione;
- *distillazione del metanolo di recupero*: il metanolo recuperato viene distillato per eliminare l'acqua e le eventuali tracce di olio trascinate durante il processo (Fig. 6).

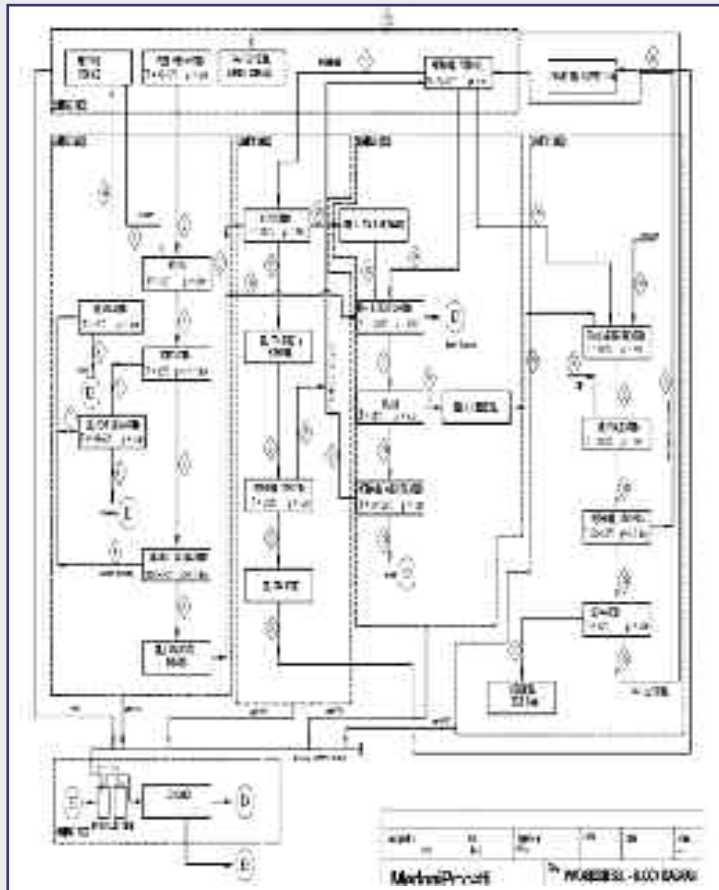


Fig. 6 - Schema del processo di produzione biodiesel

Ricerche in corso e sviluppi futuri

L'utilizzo di materie prime che potremmo definire non standard, come oli vegetali con acidità elevate, ha reso necessario ottimizzare alcune caratteristiche del prodotto biodiesel per renderlo conforme alla specifica europea (EN 14214). A questo proposito, la ricerca Merloni Progetti si sta focalizzando sui seguenti aspetti:

- miglioramento delle caratteristiche a freddo (riduzione del pour point e CFPP) del biodiesel mediante modifiche chimiche della struttura del metilestere (deidrogenazione);
- studio della processabilità su scala di laboratorio e di impianto pilota di oli relativamente nuovi, quali olio di jatropha e olio di alghe;
- ottimizzazione delle miscele di oli che se utilizzati puri non permettono l'ottenimento di un prodotto a specifica (Fig. 7).



Fig. 7 - Impianto pilota biodiesel Merloni Progetti

ABSTRACT

Creating Value from Rape Seed

Merloni Progetti's approach to the bioenergy sector is to develop integrated processes, with the aim at transforming low value raw materials into high value added products. The starting point is represented by the rape seed, which is processed and transformed to obtain: rape cake, for the further extraction of proteins, fibers and sugars; rapeseed oil, for the production of biodiesel, glycerol and power oil.