

Impianti a biocombustibili liquidi per la produzione di energia elettrica

TIPOLOGIA DI IMPIANTO

Un impianto di produzione di energia elettrica a biocombustibili liquidi (Oli Vegetali Puri-OVP) si compone dei due seguenti principali componenti:

- **Motore a combustione interna (ciclo diesel)**
- **Alternatore.**

Gli impianti possono variare come dimensione in un range molto vasto dalla piccolissima taglia (50 kWel) fino alla grande taglia (50 MWel) e comunque secondo la potenza dei motori diesel disponibili sul mercato.

La filiera è di grande interesse ed i suoi elementi principali sono:

- le attività produttive sia di campo che di centro aziendale;
- la vicinanza della rete elettrica e la presenza di utenze dal fabbisogno significativo e diversificato di energia elettrica, suscettibile di interventi atti a migliorare l'indice di autosufficienza energetica comprensoriale e, più in generale, a razionalizzarne l'approvvigionamento e gestione dell'energia;
- la disponibilità di terreno destinato o destinabile nel breve termine alla produzione di colture oleaginose.

In termini generali, ciò che interessa è la produzione di energia elettrica con biocombustibili di produzione propria. Ciò al fine di sviluppare attività integrative interessanti anche per il fatto che si svolgono prevalentemente in periodi nei quali l'attività di campo è ridotta (stagioni fredde) e che quindi si prestano per l'ottimizzazione dell'uso delle risorse aziendali.



CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI OVP

L'elevata viscosità dell'olio vegetale sia di colza sia di girasole è sicuramente un problema importante poiché causa una combustione incompleta dovuta all'incapacità degli iniettori ad atomizzare l'olio grezzo. Le caratteristiche del motore non sono quindi costanti e nel lungo periodo i componenti più utilizzati sono gli iniettori, le valvole e le fasce elastiche. Si formano normalmente depositi di carbone nella camera di combustione e l'olio lubrificante si contamina facilmente.

Colza



Olio	
PCI (Potere calorifico Inferiore)	37,6 MJ/kg
Massa volumica	0,91 kg/l
Punto di infiammabilità	>220 °C
Viscosità a 40 °C	36 mm ² /s

Girasole



Olio	
PCI (Potere calorifico Inferiore)	37,7 MJ/kg
Massa volumica	0,92 kg/l
Punto di infiammabilità	>253 °C
Viscosità a 40 °C	31 mm ² /s

L'olio vegetale puro può essere utilizzato nei motori, sia puro che in miscela con gasolio, ma obbliga ad eseguire alcune modifiche meccaniche e tecniche. Esistono alcuni motori concepiti per funzionare ad olio, ma sono di difficile reperimento sul mercato, quindi allo stato attuale è conveniente:

- utilizzare l'iniezione indiretta e iniettori autopulenti;
- prevedere un sistema di preriscaldamento del combustibile per non ostruire i filtri (attorno ai 60 °C);
- favorire l'accensione del motore con gasolio in ambienti freddi;
- aumentare il flusso di carburante per mantenere potenza e coppia simili a quelle dell'alimentazione a gasolio;
- utilizzare olio lubrificante con alto potere detergente;
- evitare frequenti accensioni e spegnimenti che potrebbero causare problemi dovuti alla particolare curva di distillazione dell'olio.

L'uso di olio vegetale puro è d'altra parte giustificato ed incoraggiato dalle seguenti osservazioni:

- a) l'olio grezzo è producibile in azienda partendo da semi di oleaginose e utilizzando dei semplici estrattori meccanici. Contemporaneamente il co-prodotto ottenibile (panello proteico) è impiegabile direttamente come mangime nell'allevamento zootecnico;
- b) l'olio grezzo è idoneo per motori diesel modificati che non richiedono personale specializzato per le operazioni di manutenzione. L'olio grezzo deve provenire da colture alto-oleiche realizzate in un ambito territoriale definito e specifico.

Le taglie vantaggiosamente utilizzabili vanno da 350 kW a circa 20 MW. Le potenze elettriche minori solitamente lavorano ad alta velocità (1.500 giri/min) mentre con potenze superiori si passa a medie-basse velocità.

Rendimenti energetici complessivi

- 350 kW.....35%
- 1-2 MW.....45%
- >10 MW.....47%

Per $P_e > 5 \text{ MW}$ è possibile recuperare E_e aggiuntiva dai gas di scarico impiegando cicli a vapore acqueo o cicli a fluidi organici (macchine ORC). La P_e aumenta del 7-8%.

Il motore Diesel alimentato ad oli vegetali deve essere opportunamente modificato per mantenere il livello di prestazione:

- Regolazione pompa iniezione: decadimenti di potenza (<5%) dovuti al minore Potere Calorifico dell'olio rispetto al gasolio;
- Integrazione di un sistema di riscaldamento dell'olio al sistema di alimentazione per limitare gli effetti negativi della maggiore viscosità degli oli rispetto al gasolio;
- Sostituzione o modifica degli iniettori: polverizzazione ottimale dell'olio più viscoso;
- Sistema di recupero del calore dei fumi è per produrre energia termica (Et) sottoforma di calore e/o di vapore industriale, ottimizzando così il rendimento energetico dell'impianto;

I fumi sono caratterizzati da elevati contenuti di NOx e CO che nel caso di motori di taglia <1 MWt (350 kWe) non sono ritenute significative dalla normativa vigente ma nel caso di taglie superiori necessitano di essere abbattuti per rientrare nei limiti imposti (DLgs. 152/2006).