

**L'applicazione della metodologia LCA ai fini dell'ottenimento dell'etichettatura  
ecologica di prodotto (Nordic Ecolabel): il caso di studio dell'impianto biogas Agri  
Power Plus di Borgo Santa Maria (LT)**

Tesi sperimentale

Laurea Magistrale in Ingegneria per l'ambiente e il territorio

Sessione di laurea: Gennaio 2018  
Anno Accademico 2017-2018

Nome Candidato: Camilla Cassol  
Matricola 1461693

Relatore  
Andrea Cappelli  
SSD GEO/09

L'obiettivo della tesi è stato quello di valutare gli impatti generati dall'impianto di produzione di Biogas Agri Power Plus situato a Borgo Santa Maria (LT), ai fini di una possibile etichettatura ecologica di prodotto.

L'impianto, il primo con potenza da 1 MW costruito nella provincia di Latina, è di tipo monostadio e si sviluppa su due linee in parallelo. E' alimentato da biomasse agricole e scarti dell'industria alimentare. Parte dei prodotti agricoli (insilati di mais triticale e sorgo) vengono coltivati nei terreni di proprietà della stessa azienda; gli scarti alimentari provengono invece da aziende situate in aree prevalentemente limitrofe al fine di favorire una produzione in filiera corta. Le biomasse vengono immesse nei digestori e lì rimangono per 60 giorni, ottenendo come prodotto il Biogas e come sottoprodotto del processo il digestato. Il Biogas prodotto viene valorizzato all'interno di un cogeneratore, il quale produce energia elettrica (la cui eccedenza è venduta alla rete elettrica nazionale), e termica (che, al netto degli autoconsumi, viene ceduta ad un'azienda florovivaistica posta nelle immediate vicinanze per riscaldarne le serre).

Il processo, dopo una prima analisi su campo, è stato studiato attraverso la metodologia LCA, utilizzando il software Simapro. Dopo aver definito come unità funzionale di sistema i m<sup>3</sup> di Biogas prodotti in un ciclo di 60 giorni, sono stati definiti tutti i flussi in ingresso e in uscita dal processo (life Cycle Inventory). Gli impatti generati sono quindi stati calcolati attraverso l'applicazione del metodo di valutazione dei danni *Impact2002+*: tale scelta è stata condotta al fine di calcolare come categoria di danno il *Climate Change* (kgCO<sub>2</sub>eq) ottenendo un valore complessivo di 2,4E5 KgCO<sub>2</sub>eq per tutto il processo.

Nella fase di "Interpretazione" si è proceduto alla verifica degli impatti generati dalle diverse fasi di processo, mettendo in evidenza che l'impiego del digestato, come ammendante nelle coltivazioni agricole, genera impatti positivi, sostituendosi ai fertilizzanti chimici di cui si è riusciti a ridurre l'uso per oltre il 50%. Tra i processi più impattanti risulta esserci quello legato alla coltivazione di insilati, che incide per un 40%, risentendo degli impatti legati alle diverse fasi della coltivazione agricola.

Per meglio definire il peso di tale fase ai fini della variazione delle emissioni climalteranti, sono state effettuate simulazioni attraverso la modifica della percentuale di insilati in alimentazione al digestore, verificando contestualmente la variazione delle emissioni di CO<sub>2</sub>eq: tali simulazioni hanno evidenziato un significativo aumento delle emissioni

climalteranti in concomitanza con un utilizzo doppio di insilati in alimentazione, così come una sensibile diminuzione delle stesse riducendo a zero il loro apporto nella ricetta.

Si potrebbe pensare quindi, nel caso in cui si voglia rendere il processo più virtuoso, di agire su questa fase a favore dell'impiego di un'equivalente quantità (dal punto di vista del potere metanigeno) di scarti dell'industria agro alimentare; risolvendo in tal modo anche un problema legato al loro smaltimento.

Il fine ultimo del lavoro di tesi era di valutare se il processo produttivo dell'impianto Agri Power Plus fosse conforme ai requisiti del Nordic Ecolabel per la certificazione del prodotto Biogas.

Il Nordic Ecolabel è una certificazione volontaria disciplinata dalla Norma UNI ISO 14024; il conferimento di questo marchio è testimonianza di un processo produttivo estremamente virtuoso, che rispetta vincoli sulle emissioni estremamente rigidi. Per poter certificare il biogas si deve seguire quanto indicato nel documento *"Nordic Ecolabelling of Fuel and biogas for heating and industrial use"* in cui vengono dettate le linee guida ed i 22 requisiti da rispettare per richiedere la certificazione. Di questi il più significativo è sicuramente il n. 7, che recita: *"Nel corso del ciclo di vita, le emissioni di gas ad effetto serra non devono superare i 50 g di CO<sub>2</sub> equivalente/MJ di carburante"*.

Pertanto, preso in considerazione il valore di 2,4E7gCo2eq rapportato alla quantità di 14474901 MJ di carburante prodotto, si è ottenuto un valore pari a 17 gCO<sub>2</sub>eq/MJ, valore che rientra abbondantemente nei limiti imposti.

Previa risoluzione di alcune criticità emerse dall'analisi effettuata, l'impianto di produzione di biogas Agri Power Plus risulta un candidato ideale alla certificazione di prodotto Nordic Ecolabel.

Se l'impianto riuscisse ad ottenere la certificazione, non solo otterrebbe una grande visibilità sul mercato, ma innescherebbe un processo virtuoso di progressiva riduzione degli impatti ambientali nel corso degli anni, in linea con la "missione" del Cigno Bianco che aggiornando periodicamente i requisiti di certificazione, mira a superarne i limiti e stimola le aziende ad avere una costante attenzione ai propri processi produttivi.