Agricoltura • Ambiente • Tecnica • Turismo Rurale

terra trentina

4

PERIODICO DELLA PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

Dicembre 2017
anno LXII

postatarget magazine
NAZ/220/2008
Posteitaliane

LEGNA DA ARDERE: IMPARIAMO A CONOSCERLA

FUOCO AMICO

L'Adige, una storia che scorre da 2000 anni

La dieta alpina per l'Homo Dieteticus

I cacciatori di freddo nelle Doline trentine

Drosophila suzukii "ama" il Trentino

Luppolo spontaneo: gli "aromatici" italiani

Biogas: impieghi innovativi

Cibi fermentati: nuove tendenze e antichi rituali

www.trentinoagricoltura.it

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

TRENTINO

ENERGIE RINNOVABILI

a cura di
Silvia Silvestri

Impieghi innovativi del biogas da digestione anaerobica

di Luca Tomasi

Parliamo in questo numero di BIOGAS e delle modalità di utilizzo di questo combustibile, argomento che approfondiremo anche nei prossimi mesi in relazione alle differenti tecnologie disponibili, alcune delle quali ormai ampiamente consolidate e diffuse mentre altre, come quella di seguito presentata, si caratterizzano per un elevato grado di innovazione e richiedono pertanto ancora una fase di ricerca e di sviluppo.
Nel biennio 2015-2017 la Fondazione Edmund Mach (FEM), da anni impegnata nella valorizzazione energetica ed agronomica delle biomasse, ha ospitato presso le proprie strutture il progetto Biowaste for SOFC (BWS) dedicato all'utilizzo del biogas ottenuto dalla digestione anaerobica dei rifiuti organici in sistemi di microgenerazione innovativi quali le celle a combustibile di tipo SOFC.
Il progetto, uno dei vincitori del bando 2014 della Fondazione CARITRO rivolto a giovani ricercatori, è stato possibile grazie alla collaborazione con il Politecnico di Torino e con l'azienda Solidpower Spa di Mezzolombardo.
Prendiamo spunto da quanto emerso durante il convegno conclusivo tenutosi il 15 maggio dello scorso anno a Trento presso la sede della Fondazione CARITRO, in cui sono stati illustrati i principali risultati della sperimentazione effettuata.

Il biogas è una miscela di gas costituita prevalentemente da metano (50-65%), anidride carbonica (30-45%), acqua e piccole quantità di altri composti in forma gassosa. La produzione elettrica e termica per mezzo dell'utilizzo del biogas derivante dalla digestione anaerobica delle biomasse e di rifiuto, tra cui anche i rifiuti organici (umido da raccolta differenziata), rappresenta una soluzione che permette di migliorare la gestione dei rifiuti attraverso la loro valorizzazione e di produrre energia a livello locale in impianti anche di piccola taglia (50-100kW) distribuiti sul territorio, energia che altrimenti sarebbe generata da fonti fossili.
Nei circa 1500 impianti di digestione anaerobica oggi operativi in Italia, il biogas viene prevalentemente bruciato in motori endotermici per la produzione di energia elettrica, che attualmente beneficia di un incentivo nazionale pari a 0,233 euro/kWh in quanto energia ottenuta da fonti rinno-

vabili. A titolo di esempio, l'efficienza elettrica di un motore di tipo tradizionale con potenza nominale pari a 100 kW si attesta intorno al 36 %. Il rimanente è costituito da energia termica (calore) spesso sottosfruttata o addirittura dispersa in atmosfera se non si riesce ad individuare un utilizzatore finale nei pressi del sito produttivo.

La messa a punto di sistemi di cogenerazione con un rendimento elettrico maggiore ha pertanto l'obiettivo primario di migliorare l'efficienza energetica complessiva, riducendo gli sprechi termici attraverso la massimizzazione della produzione di energia elettrica.

In particolare la tecnologia delle celle a combustibile ad ossidi solidi (solid oxid fuel cells, SOFC) è tra le più promettenti per la conversione di miscele combustibili a base non solo di idrogeno (H2) ma anche di monossido di carbonio (CO) e metano (CH4), permettendo di raggiungere efficienze elettriche che possono arrivare al 70%. I generatori a celle a combustibile ad ossidi solidi sono costituiti da singole celle connesse tra loro in serie in modo da formare uno stack (pacchetto) di potenza variabile a seconda del numero di elementi collegati tra loro. Una cella a combustibile non è nient'altro che una batteria che funziona in modo continuativo, pertanto l'energia viene ottenuta attraverso un processo elettrochimico e non termochimico, quale potrebbe essere la combustione nei motori. È composta da tre parti: un elettrolita (centrale e denso), un catodo (poroso) e un anodo (poroso). Al catodo viene inviata aria mentre al compartimento anodico si invia la miscela combustibile, dalla quale viene ricavato idrogeno attraverso un processo chiamato reforming; l'elettrolita denso, invece, evita il passaggio delle molecole tra i vari compartimenti ma permette il passaggio di ioni generante la corrente elettrica. Impianti di celle a combustibile con potenze fino a 100 kWel sono già disponibili sul mercato.

La sperimentazione condotta, in continuità con il precedente progetto VEGA, ha verificato il funzionamento di tale tecnologia (già di per sé innovativa) in condizioni diverse da quelle per le quali è stata concepita (alimentazione a biogas invece che con metano di rete), individuando e testando le condizioni necessarie affinchè ciò possa avvenire senza recare danni alle apparecchiature o incidere troppo sul bilancio energetico ed ambientale. I test su un cogeneratore in scala reale sono stati effettuati presso le strutture della Fondazione Mach, presso cui è in funzione un impianto pilota di digestione anaerobica per la produzione del biogas, che a sua volta è stato approfonditamente caratterizzato e per la cui pulizia (alcuni composti inquinanti in traccia possono rovinare irrimediabilmente le celle) sono stati verificati svariati materiali filtranti innovativi. È stata confermata la possibilità di impiego nel settore del biogas, aprendo così il potenziale commerciale verso nuove fette di mercato. In tale contesto, le prospettive di crescita del settore nei prossimi anni saranno decisamente influenzate da come il mercato risponderà ai nuovi meccanismi incentivanti. Dalle informazioni fornite dai relatori in occasione del workshop di progetto e del convegno finale, le potenzialità per il settore delle fuel cell alimentate a biogas sono enormi ed abbracciano qualsiasi taglia impiantistica, ad eccezione dei micro-impianti dalla potenza elettrica inferiore a qualche decina di kW, per i quali insorgono limiti di scala inevitabilmente legati alle dimensioni minime degli impianti a biogas. Oltre agli oggettivi vantaggi in termini di rendimento, la modulabilità di potenza dei cogeneratori a celle gioca a favore rispetto alla soluzione di motori endotermici, attualmente largamente impiegati in Europa ed ovunque si intenda sfruttare una disponibilità di biogas (le turbine rappresentano una percentuale decisamente inferiore): presso impianti di depurazione acque, stabilimenti di trasformazione agroalimentare, piccoli o grandi allevamenti zootecnici, ecc... il potenziale per un'eventuale sostituzione della tecnologia tradizionale con le soluzioni testate nel presente progetto è, pertanto, enorme.