

Centrali a Biomassa e Fotovoltaico

Sfruttamento dei terreni ed efficienze a confronto

Dott. Mirco Andreotti mirco.andreotti@unife.it
Elisa Samorì elisa.samori@student.unife.it

Dicembre 2010

In questo articolo presentiamo una sintesi degli studi svolti per la valutazione del bilancio energetico nella produzione di energia da fonti rinnovabili. Riportiamo valutazioni, aspetti positivi, problematiche e loro possibili soluzioni per la produzione di energia da biogas, da olio vegetale e da fotovoltaico. I risultati ottenuti sono stati valutati analizzando progetti di centrali, presentazioni di centrali, dati forniti da TERNA e da ARPA. Lo studio si conclude illustrando l'evidente maggiore efficienza di sistemi fotovoltaici rispetto alla produzione di energia da biomassa e fornendo suggerimenti per un attento sfruttamento dell'ambiente.

Introduzione

L'uso dei combustibili fossili implica senza dubbio diversi problemi: incremento della concentrazione di anidride carbonica in atmosfera, emissione di sostanze dannose per la salute e inevitabile esaurimento del combustibile stesso. Per far fronte a questi problemi diverse tecnologie sono prese in considerazione per la produzione di energia elettrica. Fra le diverse soluzioni vogliamo considerare e confrontare fra di loro la tecnologia della biomassa e del fotovoltaico.

Biomassa

La tecnologia di produzione di energia da biomassa si basa sulla produzione di combustibile da origine vegetale e/o organica, il quale serve a far funzionare un generatore di energia elettrica. La biomassa è considerata una fonte di energia rinnovabile e verde. Rinnovabile perché il combustibile può essere prodotto da coltivazioni a ciclo annuale, quindi il ciclo di produzione rimane limitato in un breve lasso di tempo (a differenza della produzione di petrolio che richiede tempi geologici). È anche una tecnologia verde, in quanto il ciclo di anidride carbonica non contribuisce all'aumento di questa in atmosfera, per il fatto che l'anidride emessa dalla combustione viene poi riassorbita dalle piantagioni durante la crescita. Fra le diverse fonti di biomassa consideriamo come esempi una centrale a biogas e un olio vegetale, le quali si stanno diffondendo molto in Italia. Negli impianti a biogas il prodotto agricolo è utilizzato per produrre biogas dalla fermentazione, usato poi come combustibile per i generatori. Negli impianti a olio vegetale, dal prodotto agricolo si estrae olio combustibile per i generatori. Si può facilmente comprendere che essendo una fonte di energia rinnovabile, anche la biomassa non è altro che una conversione di energia solare, quale unica fonte di energia esterna alla Terra e inesauribile. L'energia solare viene utilizzata dalle piante per sintetizzare materia organica con la fotosintesi clorofilliana e da queste si estrae combustibile per i generatori.

Fotovoltaico

Un impianto fotovoltaico converte direttamente l'energia solare in energia elettrica per mezzo dell'effetto fotoelettrico. Questa tecnologia rientra quindi nella fascia di produzione di energia da

fonti rinnovabili. L'utilizzo di questi impianti implica la non emissione in atmosfera di alcun tipo di sostanza, in quanto il processo non si basa su un ciclo di combustione.

Problematiche biomassa

Fra le problematiche inerenti la biomassa possono insorgere l'utilizzo di combustibili fossili per la lavorazione dei terreni e l'uso dei fertilizzanti. In merito alla prima problematica gli studi svolti dimostrano che per il biogas e per l'olio vegetale si utilizza rispettivamente il 2% e il 13% del gasolio che servirebbe per produrre la stessa energia con una centrale termoelettrica tradizionale che funziona esclusivamente con combustibile fossile. Quindi possiamo concludere che l'incidenza dell'uso dei combustibili fossili per la lavorazione dei terreni si può considerare trascurabile, anche se non nulla.

Un problema più grande si presenta invece con l'inevitabile utilizzo di fertilizzanti, che implica l'emissione in atmosfera di azoto e di vari suoi composti dannosi per la salute e per l'ambiente.

Problematiche fotovoltaico

Il problema fondamentale di un impianto fotovoltaico è che questo produce energia elettrica secondo il ciclo solare, sia giornaliero che annuale. Ciò implica che un impianto potrebbe produrre più energia del fabbisogno in certi periodi e produrne in difetto in altri. Questo problema può essere risolto con sistemi a fotovoltaico ad accumulo di energia, come viene proposto da alcuni impianti sperimentali. Sono già in fase sperimentale, per esempio, impianti con accumulazione di idrogeno che utilizzano l'energia in eccesso al fabbisogno per produrre idrogeno e riutilizzarlo per produrre energia nei periodi in cui il fotovoltaico produce in difetto rispetto al fabbisogno.

Altre problematiche potrebbero essere l'utilizzo in alcuni di sostanze altamente tossiche come il Telloruro di Cadmio, lo smaltimento dei pannelli esauriti, le modifiche all'ambiente derivante dall'installazione di celle fotovoltaiche con conseguente variazione dell'albedo e possibile instaurarsi di microclimi diversi dall'ambiente originario. Studi e considerazioni dimostrano che questi effetti sembrano avere effetti trascurabili. In merito allo smaltimento esistono attualmente al mondo due impianti pilota che riciclano i pannelli esauriti per ripristinarli e ricostruirne di nuovi.

Fabbisogno di terreni per biomassa e fotovoltaico

Per confrontare il fabbisogno di terreni occupati da un impianto fotovoltaico e dalle coltivazioni necessarie per alimentare centrali a biomassa prendiamo in considerazione un impianto solare con accumulazione ad idrogeno, al fine di avere tre modelli di impianti che producano energia seguendo l'andamento del fabbisogno di una ipotetica comunità. Ipotizzando una richiesta di potenza elettrica media pari a 1MW, un impianto a biogas, uno a olio vegetale e un fotovoltaico ad accumulo installato nella zona di Ferrara, necessitano rispettivamente di 400 ettari, 1000 ettari e 15 ettari, come riassunto nella tabella seguente:

Fotovoltaico	Biogas	Olio vegetale
15 ha	400 ha	1000 ha

Efficienze a confronto

Le tecnologie qui trattate sono, come abbiamo precedentemente illustrato, convertitori di energia solare in energia elettrica. Considerando le misure (fornite da ARPA) di energia solare incidente sulla città di Ferrara nell'arco degli ultimi cinque anni abbiamo potuto determinare l'efficienza di conversione dell'energia solare in energia elettrica, ovvero la frazione di energia elettrica che si ottiene dall'energia solare incidente nell'arco di un anno. Dall'analisi dei dati si determina che le tecnologie a fotovoltaico, a biogas e a olio hanno rispettivamente le seguenti efficienze: 4%, 0.14% e 0.06%, come riassunto nella seguente tabella:

Fotovoltaico	Biogas	Olio vegetale
4%	0.14%	0.06%

Considerazioni sui risultati

I risultati dimostrano che la tecnologia fotovoltaico è decisamente più efficiente della biomassa: 30 volte più efficiente dei sistemi a biogas e 70 volte più efficiente dei sistemi a olio vegetale. Questo implica che l'utilizzo dei terreni per coltivazioni da dedicare alla produzione di energia è obiettivamente un esubero, in quanto con molta meno superficie di fotovoltaico si può soddisfare lo stesso fabbisogno.

Considerazioni generali

I risultati qui ottenuti non vogliono essere utilizzati a sfavore della biomassa, ma vogliono piuttosto essere un punto di partenza per riflessioni sullo sfruttamento dei terreni e per una migliore organizzazione nella gestione e nella produzione dell'energia elettrica. Gli insediamenti di impianti per la produzione di energia elettrica devono essere scelti e valutati attentamente in base agli insediamenti e alle caratteristiche già presenti nel territorio oggetto. Quindi anche la tecnologia a biomassa ha ragione di essere sfruttata, ma sarebbe energeticamente sensato e opportuno destinarla a contesti nei quali il combustibile può essere ottenuto senza sottrarre terreni all'agricoltura.

In merito al fotovoltaico è ragionevole pensare che vaste distese di impianti a terra possano essere non idonei agli ambienti circostanti, ma anche in questo caso è opportuno valutare attentamente le installazioni e l'entità dell'intervento. Considerando inoltre l'esigua estensione di fotovoltaico in rapporto al fabbisogno di terreni di centrali a biomassa, si comprende bene quanto poco influente possa essere un'installazione di un impianto solare.

È doveroso inoltre aggiungere che per il fotovoltaico si possono pensare anche soluzioni diverse da impianti unici concentrati in una zona ristretta. Sarebbe sensato infatti considerare la possibilità di sfruttare tutte quelle superfici che già sono state modificate dall'uomo, come per esempio tetti degli edifici, parcheggi e ogni qualsivoglia infrastruttura che sia più o meno esposta al sole. Organizzando un ragionevole numero di *microimpianti* collegati tutti in rete si potrebbero ottenere numerosi vantaggi. Anzitutto tanti microimpianti offrono la possibilità di produrre energia elettrica in loco che può essere utilizzata direttamente dalle utenze circostanti evitando così la necessità di realizzare linee di trasporto di notevole entità. Inoltre installando il fotovoltaico dove l'albedo e l'ambiente sono già stati modificati dalle strutture esistenti si dovrebbero apportare modifiche trascurabili in termini ambientali.

Osservazioni finali

Le valutazioni riassunte in questo articolo sono stime, quindi ulteriori e più approfonditi studi dovrebbero essere condotti per poter valutare una serie di complessi fattori, quali per esempio l'energia necessaria per la realizzazione delle infrastrutture e delle centrali. Questi studi dovrebbero essere condotti da un team di esperti in diversi campi al fine di ottenere una visione quanto più globale dei sistemi energetici e del corretto sfruttamento delle risorse. Ovviamente la ricerca e lo sviluppo di nuove e più efficienti tecnologie devono continuare ed essere sempre più incentivati. Vogliamo infine sottolineare che questo lavoro è stato svolto seguendo una linea scientifica e non politico-economica.

Ringraziamenti

Si ringraziano il Comune di Bondeno (FE), la Società Energy Renew e l'Università degli Studi di Ferrara.

Bibliografia

[1] Tesi di Laurea in Scienze Naturali di Elisa Samori, titolo della tesi "*Valutazione del Bilancio Energetico nella Produzione di Energia da Fonti Rinnovabili*", AA 2009/2010. Testo completo disponibile all'indirizzo:

<http://docente.unife.it/mirco.andreotti/allegati/TesiLaureaElisaSamori.pdf>

[2] Per la bibliografia completa si fa riferimento alla bibliografia della tesi al punto [1].