

# L'INFORMATORE AGRARIO

[www.informatoreagrario.it](http://www.informatoreagrario.it)



Edizioni L'Informatore Agrario

Tutti i diritti riservati, a norma della Legge sul Diritto d'Autore e le sue successive modificazioni. Ogni utilizzo di quest'opera per usi diversi da quello personale e privato è tassativamente vietato. Edizioni L'Informatore Agrario S.p.A. non potrà comunque essere ritenuta responsabile per eventuali malfunzionamenti e/o danni di qualsiasi natura connessi all'uso dell'opera.

• COME CAPIRE SE LA PROPRIA AZIENDA PUÒ ALIMENTARE UN GASSIFICATORE

# Guida per investire nella pirogassificazione

La pirogassificazione può essere un investimento molto redditizio per un'azienda agricola, ma solo a patto che essa risponda a determinate caratteristiche

di **Alessandro Arioli**

**L**a pirogassificazione è una tecnologia di recente introduzione sul mercato delle energie rinnovabili, che permette di ottenere energia elettrica e termica (cogenerazione) partendo da biomasse di qualsiasi origine.

Su *L'Informatore Agrario* numero 34/2008, pag. 27-31 è stato pubblicato un nostro articolo sulle caratteristiche tecniche del processo.

La tecnologia consente di valorizzare al meglio le biomasse ligneo-cellulosiche, sia da coltura dedicata (Srf-Short rotation forestry, graminacee poliennali, bosco

Gassificatore da 70 kWe alimentato a cippato di legna vergine. Foto Caema



**TABELLA 1 - Rendimento energetico da pirogassificazione di biomasse agroforestali**

	Residui agricoli (post-raccolta di granella-seme)			Culture in area marginale	Aree boscate e potature
	paglia asciutta di cereale vernino	stocchi secchi di colza	stocchi e tutoli secchi di mais	cippato di fusti e foglie di graminacee poliennali (1)	cippato da potature, pulizia boschi, residui lavorazione legno
Contenuto energetico totale della biomassa al 20% di umidità (kcal/kg)	3.160	3.160	3.040	3.360	3.520
Quantità oraria di biomassa richiesta per ottenere circa 1 MWe (kg/ora di biomassa standard al 20% di umidità)	845	845	875	795	755
Quantità annuale di biomassa (t/ha al 20% di umidità)	3,00	6,00	9,00	35,00	2,70
Sau per la disponibilità oraria di biomassa indicata (ha/anno)	2.253	1.127	778	182	2.237
Quantità teorica annuale di biomassa in ingresso all'impianto, al 20% di umidità (t/anno) (2)	6.760	6.760	7.000	6.360	6.040
Energia totale estraibile (kcal/ora)	2.670.200	2.670.200	2.660.000	2.671.200	2.657.600
Totale energia termica netta teorica (kcal/ora/860 × 0,92 = kW termici)	2.856	2.856	2.846	2.858	2.843

**Rendimento di trasformazione in energia elettrica (%)**

Caldaia + turbina	24	24	24	24	24
Turbogas	34	34	34	34	34
Motore endotermico	35	35	35	35	35

**Totale potenza installata come energia elettrica (kWe)**

Caldaia + turbina	686	686	683	686	682
Turbogas	971	971	967	972	967
Motore endotermico	1.000	1.000	996	1.000	995

**Totale energia elettrica prodotta (8.000 ore/anno) (kWe)**

Caldaia + turbina	5.484.467	5.484.467	5.463.516	5.486.521	5.458.587
Turbogas	7.769.661	7.769.661	7.739.981	7.772.571	7.732.998
Motore endotermico	7.998.180	7.998.180	7.967.628	8.001.176	7.960.439

**Fatturato totale da energia elettrica prodotta (euro/anno) con conto-energia da filiera corta = 8.000 ore × 0,28 euro/kWh<sub>el</sub>**

Caldaia + turbina	1.535.651	1.535.651	1.529.785	1.536.226	1.528.404
Turbogas	2.175.505	2.175.505	2.167.195	2.176.320	2.165.239
Motore endotermico	2.239.491	2.239.491	2.230.936	2.240.329	2.228.923

**Totale potenza recuperabile come energia termica con cogenerazione (kWt)**

Caldaia + turbina	-	-	-	-	-
Turbogas	1.885	1.885	1.878	1.886	1.876
Motore endotermico	1.857	1.857	1.850	1.857	1.848

Standard calcolati da impianti a doppio stadio Sitech srl.

(1) *Miscanthus, Arundo, Phragmites, Panicum*, Sorgho Sudan grass. (2) 8.000 ore/anno di funzionamento.

## CHECK LIST PER CAPIRE SE UN PIROGASSIFICATORE IN AZIENDA FA AL CASO VOSTRO

# Indicazioni pratiche all'investimento

L'azienda agricola, zootecnica e agro-forestale che decide di installare un impianto di pirogassificazione può orientarsi nella scelta e nella verifica della propria vocazione rispetto al progetto eseguendo un'analisi «ex-ante», cioè una verifica che porta a un'autovalutazione oggettiva attraverso un'apposita *check list*.

La seguente tabella ospita una *check list* utilizzabile a questo scopo.

**Istruzioni per l'uso: inserire in colonna 2 la propria autovalutazione per la realtà aziendale in esame, quindi per ottenere il risultato in colonna 4 moltiplicare il dato inserito in colonna 2 per il dato già esistente in colonna 3**

	Colonna 2	Colonna 3	Colonna 4
I 12 parametri da considerare	Valutazione del contesto aziendale (come si presenta la situazione in azienda)	Valore del parametro rispetto al contesto della pirogassificazione	Calcolo del valore di congruità aziendale per il parametro considerato Formula di calcolo: valore in colonna 2 × valore in colonna 3
Punteggio: 1 = non pertinente; 2 = insufficiente; 3 = sufficiente; 4 = buona; 5 = ottima.			
L'azienda è strutturata per differenti alternative di utilizzo della biomassa producibile?		3	
L'azienda può condurre cicli di coltivazione invernale di cereali e/o colza con abbondante produzione di residuo colturale (paglia)?		5	
L'azienda può condurre cicli di coltivazione primaverile-estiva?		5	
L'azienda possiede risorse idriche idonee a sostenere sistemi di irrigazione per la coltura estiva?		4	
L'azienda può effettuare colture estive su terreni con accesso facilmente praticabile in autunno per l'agevole asportazione dal campo di paglie-stocchi residuali?		4	
L'azienda dispone di Sau sufficiente per alimentare l'impianto di pirogassificazione? (vedi tabella 1)		4	
L'azienda dispone di biomassa entro il raggio di trasporto di trattore agricolo + rimorchio per almeno il 75% del totale necessario?		5	
L'azienda intrattiene rapporti di collaborazione-cooperazione con aziende agricole limitrofe, con le quali interscambiare materie prime e residui?		4	
L'azienda è ben posizionata per l'immissione in rete elettrica dell'energia prodotta?		5	
L'azienda può utilizzare per il proprio progetto l'energia termica prodotta con la pirogassificazione, tra le seguenti soluzioni: - utilizzo per disidratazione della biomassa in entrata nel pirogassificatore - utilizzo zootecnico - utilizzo in acquacoltura - utilizzo in sericoltura - altro utilizzo		5	
L'azienda è ben posizionata per l'utilizzazione presso terzi dell'energia termica prodotta (utilizzo termico entro 2 km al massimo di distanza dall'impianto)?		4	
La Pubblica amministrazione locale ha un'elevata sensibilità favorevole all'installazione di impianti per le energie rinnovabili?		5	
<b>Totale punteggio di autovalutazione</b>			<b>(somma)</b>
<b>Punteggio massimo ottenibile con la <i>check list</i></b>			<b>265</b>

Dal confronto fra il totale ottenuto con la compilazione della propria *check list* con il punteggio massimo ottenibile l'imprenditore agricolo può comprendere quanto la propria azienda sia vocata all'installazione di un impianto di pirogassificazione.

La scaletta per confrontare il proprio totale ottenuto è la seguente:

- **totale superiore a 212 punti** = azienda molto vocata all'installazione di un impianto di pirogassificazione;
- **totale tra 159 e 212 punti** = azienda sufficientemente vocata all'installazione di un impianto di pirogassificazione, con alcune criticità;
- **totale inferiore a 159 punti** = azienda poco vocata all'installazione di un impianto di pirogassificazione, con numerose criticità. •

**TABELLA 2 - Contenuti calorici medi di alcuni tipi di biomassa**

Tipo di biomassa	Potere calorifico (kcal/kg di s.s.)	Umidità sul t.q. (%)	Potere calorifico per l'esercizio pratico	
			kcal/kg di t.q. alla raccolta	kcal/kg al 20% di umidità
<b>Biomassa agroforestale</b>				
Ramaglie cedue di valore	4.100	20	3.280	3.280
Ramaglie cedui dolci	4.000	25	3.000	3.200
Altri cedui: tutta la produzione	4.000	30	2.800	3.200
Scarti da fustaie resinose	4.200	22	3.276	3.360
Scarti da fustaie latifoglie	4.100	25	3.075	3.280
Resigui tagli fustaie varie	4.100	30	2.870	3.280
Cure forestali castagneti	4.000	45	2.200	3.200
Materiale di risulta vigneti	4.300	30	3.010	3.440
Materiale di risulta oliveti	4.200	28	3.024	3.360
Materiale di risulta frutteti	4.300	35	2.795	3.440
Materiale di risulta vivai	4.300	40	2.580	3.440
Paglia di cereali e colza	3.950	14	3.397	3.160
Stocchi di mais semi-asciutti	3.800	25	2.850	3.040
Cippato da latifoglie (SRF, pulizia bosco coltivato)	4.400	50	2.200	3.520
Cippato invernale di graminaceae poliennali ( <i>Arundo, Miscanthus, Panicum</i> )	4.200	45	2.310	3.360
Biorifiuti-potature	3.950	55	1.778	3.160
Biorifiuti-erba fresca	575	78	127	460
Biorifiuti-foglie secche	4.337	20	3.470	3.470
Scarti lavorazione legno	4.100	18	3.362	3.280
<b>Biomasse esterne al comparto agroforestale</b>				
Rifiuti solidi urbani non differenziati	2.500	35	1.625	2.000
Carbone	7.400	-	7.400	-
Petrolio greggio	10.000	-	10.000	-
Gas naturale	8.250	-	8.250	-



Il cippato proveniente dalla pulizia del bosco al 20% di umidità ha un potere calorifico di 3.520 kcal/kg

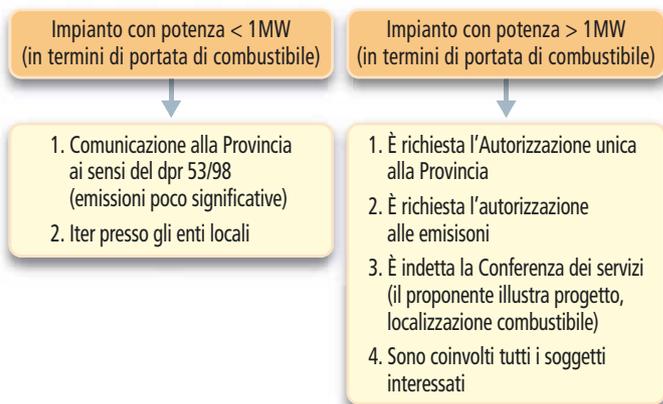
coltivato) sia da residui di filiere agricole, agroalimentari e/o agroforestali.

In tal senso, a livello di comprensorio locale e nell'ambito di areali agricoli a produzione eterogenea di biomasse ligno-cellulosiche, essa si presenta come un complemento ideale dei sistemi di digestione anaerobica di prodotti erbacei «umidi» e liquami zootecnici, consentendo la completa gestione agroenergetica della biomassa secca residuale non fermentescibile prodotta in un territorio circoscritto. Grazie alla propria elevata «rusticità» di funzionamento la pirogassificazione è polivalente nella capacità di trasformare in energia dei materiali eterogenei: dalle paglie agli stocchi, al cippato, ai residui agricoli e agroindustriali, alle deiezioni animali (come ad esempio la pollina).

La tabella 1 riassume le prerogative energetiche di differenti tipologie di bio-



Gassificatore da 500 kWe alimentato con 5.000 t/anno di biomassa al 20% di umidità. Foto Caema



**FIGURA 1 - Iter autorizzativi a seconda della potenza installata**

**TABELLA 3 - Rotazioni e sequenze colturali per il modello intensivo sostenibile per la pirogassificazione**

Coltura	Prodotto principale	Prodotto secondario per pirogassificazione	Destinazione prodotto principale	Epoca di semina-trapianto	Note sulla tecnologia agronomica	Epoca di raccolta
Triticale Segale ibrida Loiessa	Trinciato a maturazione cerosa		Insilamento e fienagione a triplice attitudine (feed per zootecnia, no-food per biogas, no-food per pirogassificazione)	Ottobre-novembre	Fertilizzazione con digestato da digestione anaerobica; minimum tillage dopo coltura estiva	Maggio
Sulla ( <i>Hedysarum coronarium</i> )	Sfalcio e affienamento (Italia Centro, Sud e Isole)		Fienagione a duplice attitudine (feed per zootecnia, no-food per pirogassificazione)	Settembre		Inizio maggio
Mais (2° raccolto)	Pastone o granella secca	Stocchi post-trebbiatura	Duplici attitudine (feed e combustibile solido)	Giugno	Fertirrigazione a goccia con fila binata; eventuale fertilizzazione con digestato da digestione anaerobica	Fine ottobre-novembre
Colza	Seme secco	Fusti secchi post-trebbiatura	Olio a duplice attitudine (food e biofuel). Pannello di estrazione fibro-proteico a duplice attitudine (feed e combustibile solido)	Settembre	Fertilizzazione con digestato da digestione anaerobica; minimum tillage dopo asportazione residui coltura precedente	Inizio giugno
Girasole	Seme secco	Fusti secchi post-trebbiatura		Da aprile (1° raccolto) a giugno (2° raccolto)		Da fine agosto (1° raccolto) a ottobre (2° raccolto)

massa agroforestale disponibile.

La *tabella 2* contiene i contenuti calorici medi delle differenti tipologie di biomassa. Perché la biomassa consenta un funzionamento ottimale dei cicli di pirogassificazione deve avere un contenuto calorico pari al 20%. Pertanto, l'impianto di pirogassificazione, così come qualsiasi altro impianto alternativo sia di pirolisi semplice sia di gassificazione, richiede una corretta gestione della fase di condizionamento della biomassa, onde consentire un più lineare funzionamento del processo.

### Rotazioni colturali ad hoc

La pirogassificazione consente all'azienda agricola di ripristinare e/o di introdurre *ex-novo* nel proprio ordinamento colturale numerose colture, sia a ciclo invernale-primaverile (ad esempio cereali vernini, colza, sulla) sia a ciclo primaverile-estivo (come mais e sorgo).

In particolare, si possono valorizzare programmazioni colturali con doppio ciclo annuale: ad esempio, un cereale vernino raccolto a maturazione cerosa (triticale, segale) seguito immediatamente da mais in seconda semina.

In quest'ultimo caso, la disponibilità di tecnologie agronomiche in grado di aumentare considerevolmente la redditività della seconda coltura (ad esempio la fertirrigazione a goccia con micro-dosi di concimi azotati) consente di ottenere una gamma di prodotti primari e secondari che aumenta sia la redditività della coltivazione sia la distribuzione e la gestione del rischio (produttivo e di mercato).

Un esempio di gamma di prodotti ottenibili da 1 ha a doppio ciclo colturale è il seguente:

- primo ciclo invernale di coltivazione di triticale = 45 t/ha di insilato a maturazione cerosa della granella, per utilizzo in digestore anaerobico (biogas);
- secondo ciclo primaverile-estivo di mais da granella irriguo a goccia = 15 t/ha di granella secca di mais classe FAO 300/400 per food-feed + 10 t/ha di stocchi per pirogassificazione.

In *tabella 3* si riassumono alcune rotazioni colturali praticabili per la produzione di materiale erbaceo da pirogassificazione.

### Burocrazia e legislazione per l'iter autorizzativo

È ormai noto a tutti gli operatori agricoli come la componente burocratica rappresenti l'ostacolo principale in un progetto di energia rinnovabile. La pirogassificazione non fa eccezione rispetto alle altre tecnologie bioenergetiche.

Tuttavia, la maggiore convenienza economica della pirogassificazione rispetto ad altri processi rende economicamente competitivi anche impianti di dimensione ridotta: nel caso specifico, gli impianti che presentano una potenza termica totale installata inferiore a 1 MW non richiedono il passaggio in Conferenza di servizi provinciale, con un risparmio di tempo e di burocrazia importante.

Lo schema di figura 1, elaborato da Ipla di Torino (Istituto pubblico per le

piante da legno e per l'ambiente, Regione Piemonte), fornisce un panorama introduttivo dell'iter burocratico da seguire in Piemonte, in una Regione cioè a elevata sensibilità agli aspetti ambientali delle energie rinnovabili. Per gli impianti di qualsiasi potenza è necessario ricevere un'autorizzazione esplicita o un silenzio assenso anche da parte almeno del Comune sul cui territorio è previsto l'impianto (potrebbe essere necessaria una semplice comunicazione, una Denuncia di inizio attività, un Permesso di costruire, ecc.) Se poi il luogo prescelto è soggetto ad altri vincoli (ad esempio dell'Ente parco o della Sovrintendenza ai beni ambientali) saranno da acquisire anche i pareri-autorizzazioni dei soggetti coinvolti. Pertanto, oltre al rispetto della normativa tecnica vigente, l'impianto deve soddisfare anche i seguenti obblighi:

- conformità edilizia e urbanistica, ivi compresa la zonizzazione acustica;
- conformità alla normativa igienico-sanitaria e di sicurezza sui luoghi di lavoro;
- normativa di prevenzione incendi;
- regolamento delle emissioni in atmosfera;
- scarichi e gestione acque meteoriche.

• **Alessandro Arioli**

Università del Piemonte orientale  
«Amedeo Avogadro»

Alessandria

alessandro.arioli@mfn.unipmn.it



Per consultare gli approfondimenti:  
[www.informatoreagrario.it/rDLia/09ia05\\_3967\\_web](http://www.informatoreagrario.it/rDLia/09ia05_3967_web)

# Guida per investire nella pirogassificazione

L'ESEMPIO PIEMONTESE

## Legislazione di riferimento

### Dlgs n. 387/2003

L'art. 12, comma 3, introduce l'autorizzazione unica.

«La costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, gli interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale o parziale e riattivazione, come definiti dalla normativa vigente, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti stessi, sono soggetti a un'autorizzazione unica, rilasciata dalla Regione o altro soggetto istituzionale delegato dalla Regione, nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela dell'ambiente, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico-artistico. A tal fine la Conferenza dei servizi è convocata dalla Regione entro 30 giorni dal ricevimento della domanda di autorizzazione. Resta fermo il pagamento del diritto annuale di cui all'art. 63, commi 3 e 4, del testo unico delle disposizioni legislative concernenti le imposte sulla produzione e sui consumi e relative sanzioni penali e amministrative, di cui al decreto legislativo 26 ottobre 1995, n. 504, e successive modificazioni».

Le linee guida non sono state emanate né dallo stato, né dalle Regioni. La Regione Piemonte ha delegato le Provincie al rilascio dell'autorizzazione unica.

### Dlgs n. 152/2006

Al titolo V, art. 269 sono dettate le norme in materia di emissioni in atmosfera e

la relativa autorizzazione (comma 3).

«Ai fini del rilascio dell'autorizzazione, l'autorità competente indice, entro 30 giorni dalla ricezione della richiesta, una conferenza di servizi ai sensi degli art. 14 e seguenti della legge 7 agosto 1990, n. 241, nel corso della quale si procede anche, in via istruttoria, a un contestuale esame degli interessi coinvolti in altri procedimenti amministrativi e, in particolare, nei procedimenti svolti dal Comune ai sensi del decreto del presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380, e del regio decreto 27 luglio 1934, n. 1265.

Eventuali integrazioni della domanda devono essere trasmesse all'autorità competente entro 30 giorni dalla richiesta; se l'autorità competente non si pronuncia in un termine pari a 120 giorni o, in caso di integrazione della domanda di autorizzazione, pari a 150 giorni dalla ricezione della domanda stessa, il gestore può, entro i successivi 60 giorni, richiedere al ministro dell'ambiente e della tutela del territorio di provvedere, notificando tale richiesta anche all'autorità competente. Il ministro si esprime sulla richiesta, di concerto con i ministri della salute e delle attività produttive, sentito il Comune interessato, entro 90 giorni o, nei casi previsti dall'articolo 281, comma 1, entro 150 giorni dalla ricezione della stessa; decorso tale termine, si applica l'art. 2, comma 5, della legge 7 agosto 1990, n. 241».