

Committente Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente

Oggetto Costo di generazione dell'energia elettrica da bioliquidi

Contratto Delibera ARERA 129/2023

Note /

La parziale riproduzione di questo documento è permessa solo con l'autorizzazione scritta di RSE.

N. pagine 10 **N. allegati fuori testo** 2

Data 12/05/2023

Elaborato Marisa Mastroleo

Verificato Luigi Mazzocchi

Approvato Luigi Mazzocchi

Ricerca sul Sistema Energetico – RSE S.p.A.

Società con unico socio soggetta alla direzione ed al coordinamento di GSE S.p.A.
Sede Legale - 20134 Milano - Via R. Rubattino, 54
Tel. +39 023992.1 - Fax +39 023992.5370 - PEC rse@legalmail.it
Reg. Imprese di Milano, P.IVA e C.F. 05058230961
R.E.A. di Milano n. 1793295
Cap. Soc. € 1.100.000 i.v.

[Mod. RAita V. 05]

Indice

SOMMARIO.....	3
1 PREMESSA	3
2 COSTO DEL COMBUSTIBILE	4
2.1 Costo della materia prima.....	4
2.2 Costo del trasporto	4
2.3 Accise.....	5
2.4 Costo sostenibilità.....	5
3 COSTI O&M	6
3.1 Costo della manutenzione ordinaria e straordinaria	6
3.2 Costo del personale	6
3.3 Costo di smaltimento rifiuti	6
4 CONCLUSIONI.....	7
5 BIBLIOGRAFIA	9
6 ACRONIMI.....	10
7 ELENCO ALLEGATI.....	10
8 APPENDICE.....	10

STORIA DELLE REVISIONI

Numero revisione	Data	Protocollo	Lista delle modifiche e/o dei paragrafi modificati
0	12/05/2023	23004587	Prima emissione

SOMMARIO

A seguito della richiesta di studio in merito ai costi di produzione dell'energia elettrica da bioliquidi. In particolare, per gli impianti "non rilevanti" alimentati da bioliquidi sostenibili e non sostenibili, nonché da combustibili liquidi potenzialmente sostitutivi quali il gasolio, sono stati stimati i costi di acquisto del combustibile e i costi di natura operativa (quali, ad esempio, i costi di manutenzione ordinaria, del personale e di gestione dell'impianto).

1 PREMESSA

ARERA ha incaricato RSE di eseguire uno studio in merito ai costi di produzione dell'energia elettrica generata da bioliquidi.

In particolare, è stata rilevata l'analisi dei costi di produzione di impianti "non rilevanti" alimentati da bioliquidi sostenibili e non sostenibili, nonché da combustibili liquidi potenzialmente sostitutivi quali il gasolio. I costi oggetto di interesse ai fini dello studio sono i costi di acquisto del combustibile e i costi di natura operativa (quali, ad esempio, i costi di manutenzione ordinaria, del personale e di gestione dell'impianto), in quanto, come evidenziato dalla deliberazione 725/2022/R/eel, solo essi troveranno copertura al netto di quelli già coperti dai ricavi derivanti dalla vendita dell'energia elettrica. Al fine di dare un riconoscimento alla variabilità dei costi di produzione sostenuti, si è deciso di fare riferimento ai dati più aggiornati disponibili creando un meccanismo di aggiornamento il più possibile automatico.

Lo scopo del presente documento è quello di fornire un metodo di valutazione del costo di produzione dell'energia elettrica con aggiornamento periodico dello stesso. I valori numerici presentati hanno solo valore esemplificativo.

2 COSTO DEL COMBUSTIBILE

I costi legati al combustibile sono stati valutati in €/t suddividendo le varie voci per categoria:

- Costo della materia prima;
- Costo del trasporto;
- Accise

Per la valutazione dei costi in €/MWh sono stati considerati dei fattori di utilizzo del combustibile pari a 0,28 t/MWh per olii, 0,31 t/MWh per il grasso animale e 0,24 t/MWh per il gasolio. Tali valori sono stati valutati prendendo in considerazione un potere calorifico di 33 MJ/Kg per il grasso animale, 37 MJ/Kg per gli olii e 43 MJ/kg per il gasolio [1] [2] [3] con un rendimento medio di impianto di circa 35%, al netto degli ausiliari [4]. Tale valore, che dipende dalla tipologia di motore, dalla taglia, dalle condizioni operative e dalla tipologia di combustibile utilizzato, in generale può variare fra il 30% e il 45% [5]. È stato considerato un valore che, tenendo conto delle tipiche taglie di interesse e di una certa vetustà degli impianti esistenti, risulta più realistico.

2.1 Costo della materia prima

Il costo della materia prima, in €/t, degli olii vegetali e dei grassi animali è stato valutato prendendo in considerazione i dati pubblicati settimanalmente sul sito granariamilano.it.[6]. I dati sono stati aggiornati all'ultima pubblicazione avvenuta (28/03/2023). Il costo del gasolio è stato aggiornato all'ultima pubblicazione avvenuta sul sito dgsaie.mise.gov.it [7](27/03/2023). Tale prezzo, espresso in €/1000 litri viene convertito in €/t tramite la densità presa pari a 0,845 kg/l [8].

A titolo di esempio è stato riportato in appendice l'andamento delle quotazioni per il gasolio, il grasso animale e l'olio vegetale grezzo e raffinato. Dalle statistiche più recenti l'olio di colza e i grassi animali risultano i combustibili di gran lunga più impiegati. [9]

2.2 Costo del trasporto

I costi legati al trasporto della materia prima, valutati in €/t, sono stati valutati in base alle seguenti ipotesi riferite alle distanze tra stabilimento e impianti con ritorno a vuoto. Tali valori comprendono sia il costo legato al combustibile che il costo del personale. Il costo legato al combustibile viene considerato facendo l'ipotesi che un autotreno che trasporta 20 tonnellate di combustibile percorra una distanza di 500 km fra andata e ritorno, con un consumo di 3Km/l [10]. Il costo del personale viene valutato considerando un lavoro di 10 ore con un costo di 50 €/h secondo le tariffe del Confartigianato. Il costo del combustibile viene pubblicato dal Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica [11] e aggiornato sulla base degli indici presenti sul sito del Mit per veicoli di massa complessiva a pieno carico superiore a 7,5 tonnellate scorporando da tale prezzo l'iva e tenendo conto anche degli sconti applicabili sulle accise. [12]

$$C_{trasp} \left[\frac{\text{€}}{\text{ton}} \right] = \frac{P_{aut}}{1000} \left[\frac{\text{€}}{1000 \text{ litri}} \right] \cdot \frac{1}{20} \left[\frac{1}{\text{ton}} \right] \cdot \frac{1}{3} \left[\frac{\text{litri}}{\text{km}} \right] \cdot 500 [\text{km}] + 50 \left[\frac{\text{€}}{\text{h}} \right] \cdot 10 [\text{h}] \cdot \frac{1}{20} \left[\frac{1}{\text{ton}} \right]$$

$$= 0,0083 P_{aut} \left[\frac{\text{€}}{1000 \text{ litri}} \right] + pers_{tras}$$

Si ritiene opportuno che il costo del personale venga aggiornato annualmente sulla base degli indici ISTAT pubblicati online.

2.3 Accise

Le accise sono state valutate sulla base dei dati aggiornati all' 1/03/2023 presenti sul sito dell'Agenzia delle dogane e dei Monopoli [13]. Tale aggiornamento fa seguito alla legge del 27/12/2019 (L. 27/12/2019, n. 160, Art. 1, comma 631, lettera b, punto 2) in cui gli oli vegetali non modificati chimicamente sono esenti da accise già a partire dall'aggiornamento dell'1/01/2020, tale provvedimento non ha carattere temporaneo. Anche i grassi animali sono stati considerati esenti da accise in quanto aventi lo stesso codice tributo degli olii vegetali [14]. Il caso del gasolio invece presenta delle accise pari a 15,3 €/t.

2.4 Costo sostenibilità

Gli operatori economici, al fine di dimostrare il rispetto dei requisiti di sostenibilità, richiedono la certificazione di sostenibilità, tale certificazione è volta ad accertare la completezza dei contenuti riportati nel certificato di sostenibilità e in tutte le dichiarazioni a essi riferibili. Tale costo viene preso pari a 35 €/t per gli olii grezzi, 75 €/t per gli olii raffinati e 55 €/t per i grassi animali [15].

3 COSTI O&M

I costi O&M sono stati valutati sulla base dei documenti messi a disposizione da ARERA [1] e sulla base di ipotesi per quanto concerne il costo della manodopera e dello smaltimento dei rifiuti.

Si ritiene opportuno che tutti i costi O&M vengano aggiornati con cadenza annuale sulla base degli indici ISTAT pubblicati online [17]. Sia i costi legati alla manutenzione che i costi legati al personale possono subire modeste variazioni legate alla taglia degli impianti. Tali variazioni, considerando anche i dati presenti in letteratura, possono essere dell'ordine del 20% rispetto al valore riportato di seguito.

3.1 Costo della manutenzione ordinaria e straordinaria

Tali costi sono stati considerati pari a 29 €/MWh per la manutenzione ordinaria e 13 €/MWh per la manutenzione straordinaria. Questi valori sono stati considerati sulla base dei dati forniti dai produttori e sulla base della letteratura [18] [16] [4]. Tali valori non presentano variazioni significative in base alla taglia dell'impianto.

3.2 Costo del personale

Il costo del personale è stato stimato di circa 12 €/MWh considerando 5 addetti con un costo di 50 €/h (importo medio orario degli operai, tariffario Confartigianato) per un impianto con una potenza media di 5 MW, 7000 h/anno di ore equivalenti e di 1650 ore lavorate mediamente all'anno per dipendente.

$$C_{pers} \left[\frac{\text{€}}{\text{MW}} \right] = \frac{50 \left[\frac{\text{€}}{\text{h}} \right] \cdot N_{pers} \cdot 1650 \left[\frac{\text{h}}{\text{anno}} \right]}{P_{impianto} [\text{MW}] \cdot 7000 \left[\frac{\text{h}}{\text{anno}} \right]}$$

Tale importo viene incrementato di circa 10 €/MWh se si considera un impianto di 500 kW, 7000 h/anno di ore equivalenti e 1650 ore lavorate all'anno da un unico dipendente ad un costo di 50 €/h. Per impianti di taglia diversa da queste, si applica un valore ottenibile con legge lineare, limitatamente alle taglie inferiori a 5 MW.

3.3 Costo di smaltimento rifiuti

Per la valutazione dei costi legato allo smaltimento dei rifiuti è stato conservativamente stimato un importo addizionale di 1,6 €/MWh considerando sempre una potenza media di 5 MW e 7000 h/anno di funzionamento, con una produzione di ceneri a seguito della combustione di circa il 2% con un costo di smaltimento pari a 300 €/t. Tale valore risulta valido anche per impianti di potenza inferiore.

4 CONCLUSIONI

Lo studio effettuato ha portato alla compilazione di una tabella riepilogativa comprensiva di collegamenti esterni per l'aggiornamento dei costi legati alla materia prima sulla base dei dati periodici pubblicati sui siti di riferimento [2] [3].

Di seguito viene presentata la suddetta tabella.

L'ultima colonna riguarda il costo dell'energia in €/MWh valutato per la tipologia di combustibile preso in considerazione.

Si consideri infine che l'efficienza energetica dell'intero processo è relativamente bassa. A seguito di ciò e degli elevati costi legati in particolare alla materia prima, i costi di generazione risultano essere molto elevati. Data la presumibile variabilità da caso a caso dei costi di O&M, stimata in +/- 20 %, e considerando la modesta incidenza di tali costi rispetto a quelli del combustibile, si suggerisce di sommare al costo di produzione un margine prudenziale di 10 €/MWh.

I valori presenti in tabella si riferiscono a valori pubblicati nel mese di Marzo 2023.

Tipo di Combustibile	Materia prima €/t	** Trasporto €/t	Accise €/t	Costo sostenibilità €/t	Totale costo legato al combustibile €/t	Totale costo legato al combustibile €/MWh	** Personale €/MWh	** M ordinaria €/MWh	** M straordinaria €/MWh	Smaltimento rifiuti €/MWh	Ore di funzionamento (h/anno)	Costo energia €/MWh
Olii												
Olio grezzo di germe di Granoturco	1020,00	37,30	0,00	35,00	1091,80	294,79	12*	29	13	1,60	7000,00	361,44
Olio grezzo semi di Soia delecitinata	1085,00	37,30	0,00	35,00	1156,80	312,34	12	29	13	1,60	7000,00	379,64
Olio grezzo di semi di Colza	1050,00	37,30	0,00	35,00	1121,80	302,89	12	29	13	1,60	7000,00	369,84
Olio raffinato di germe di Granoturco	1527,50	37,30	0,00	75,00	1639,30	442,61	12	29	13	1,60	7000,00	514,74
Olio raffinato di semi di Soia	1235,00	37,30	0,00	75,00	1346,80	363,64	12	29	13	1,60	7000,00	432,84
Olio raffinato di semi di Colza	1140,00	37,30	0,00	75,00	1251,80	337,99	12	29	13	1,60	7000,00	406,24
Olio raffinato di semi di semi vari	1255,00	37,30	0,00	75,00	1366,80	369,04	12	29	13	1,60	7000,00	438,44
Gasolio	996,8	37,30	15,30	0,00	1060,84	254,60	12	29	13	1,60	7000,00	307,46
Grasso animale												
Grasso animale acidità 4-MIU1	1052,50	37,30	0,00	55,00	1089,30	294,11	12	29	13	1,60	7000,00	393,44
Grasso animale max 7FFA - MIU1	970,00	37,30	0,00	55,00	1006,80	271,84	12	29	13	1,60	7000,00	367,86
Grasso animale max 10-MIU1	935,00	37,30	0,00	55,00	971,80	262,39	12	29	13	1,60	7000,00	357,01

Figura 1 Tabella di riepilogo per il costo di generazione dell'energia elettrica

*Tale valore è riferito ad un impianto da 5 MW, per impianti più piccoli (<1MW) si deve considerare un lieve aumento dovuto all'incidenza del personale con un incremento di circa 10 €/MWh

** I costi legati al trasporto (quota dovuta al personale), al personale di impianto e alla manutenzione ordinaria e straordinaria verranno annualmente maggiorati sulla base degli indici ISTAT presenti online

5 BIBLIOGRAFIA

- [1] «Decreto del ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio,» [Online]. Available: <https://riviste.newbusinessmedia.it/wp-content/uploads/sites/5/2016/07/Grassi-animali.pdf>. [Consultato il giorno 11 04 2023].
- [2] «Comitato termotecnico italiano-Energia e ambiente,» [Online]. Available: <http://www.wpower.it/wp-content/uploads/Equivalenza-consumi-di-combustibile-impianti-di-riscaldamento-e-energia-ceduta-alle-utenze-delle-reti-di-teleriscaldamento-ESTRATTO.pdf>. [Consultato il giorno 11 04 2023].
- [3] «CTI biocombustibili liquidi,» [Online]. Available: <https://www.cti2000.it/biodiesel/index.php?contid=7&nm=2&sm=13#:~:text=Gli%20oli%20vegetali%20sono%20i,kg%20e%2034%20MJ%20Fdm3..> [Consultato il giorno 11 04 2023].
- [4] Politecnico di Milano, «Costi di produzione di energia elettrica,» 2013.
- [5] Università di Ferrara, *Impianti di produzione elettrica a confronto. Corso sui sistemi Energetici*, 2012.
- [6] «Granaria Milano,» 28 03 2023. [Online]. Available: <https://www.granariamilano.it/listino-2023-03-28/>. [Consultato il giorno 29 03 2023].
- [7] «Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica,» 27 03 2023. [Online]. Available: <https://dgsaie.mise.gov.it/prezzi-settimanali-carburanti>. [Consultato il giorno 29 03 2023].
- [8] «Gazzetta Ufficiale,» Decreto Ministeriale 5 Giugno 1989, Limiti alle emissioni di sostanze inquinanti da parte di veicoli a motore. (GU Serie Generale n.229 del 30-09-1989 - Suppl. Ordinario n. 76), Allegato IV, Articolo 1.
- [9] GSE , *Rapporto statistico 2021 - Energia da fonti rinnovabili in Italia*, 2023.
- [10] «Iveco,» [Online]. Available: https://www.iveco.com/Italy/promozioni/Documents/Newsletter/Articolo%20Vie_Trasporti%20aprile%202015.pdf. [Consultato il giorno 11 04 2023].
- [11] «AssoTir,» [Online]. Available: <https://www.assotir.it/notizie/news-generiche/costi-di-riferimento-del-gasolio-il-mims-pubblica-quelli-per-maggio-2022/>. [Consultato il giorno 11 04 2023].
- [12] «Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti,» [Online]. Available: <https://www.mit.gov.it/nfsmitgov/files/media/documentazione/2022-04/costo%20Gasolio%20Marzo%202022.pdf>. [Consultato il giorno 14 04 2021].
- [13] «Agenzia delle dogane e dei Monopoli,» 01 03 2023. [Online]. Available: <https://www.adm.gov.it/portale/documents/20182/43975520/Aliquote-naz-agg-01012023.pdf>. [Consultato il giorno 29 03 2023].
- [14] «Fisco e Tasse,» 16 11 2022. [Online]. Available: <https://www.fiscoetasse.com/rassegna-stampa/33223-avvisi-di-accertamento-per-accise-ecco-i-codici-tributo-per-pagare.html> . [Consultato il giorno 29 03 2023].
- [15] ANPEB, *ANPEB-Costi impianti tra 1 e 10 MVA*, 2023.
- [16] *Allegato_2_CALCOLO_COSTO_MWh_OLIO_GRASSO_GASOLIO_errata_corrige_20230209*, 2023.
- [17] «Istituto Nazionale di Statistica,» 01 02 2023. [Online]. Available: <https://www.istat.it/it/archivio/30440> . [Consultato il giorno 29 03 2023].
- [18] «Costi di produzione dell'energia,» 25 10 2007. [Online]. Available: https://www.astrid-online.it/static/upload/protected/Stud/Studio-Aper_Universit--Padova_25_10_07.pdf. [Consultato il giorno 07 04 2023].

6 ACRONIMI

Acronimo	Descrizione
RSE	Ricerca Sistema Energetico
ARERA	Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente
O&M	Operation and maintenance
ISTAT	Istituto Nazionale di Statistica

7 ELENCO ALLEGATI

Allegato	Descrizione	N. protocollo
1	Foglio di calcolo fornito all'Autorità Allegato_2_CALCULO_COSTO_MWh_OLIO_GRASSO_GASOLIO_errata_c orrige_20230209	23004587 (Allegato)
2	Lettera di incarico fornita dall'Autorità RSE-RichiestaAttivitàCostiBio-DMEA-0008498 signed.pdf	23004587 (Allegato)

8 APPENDICE

Di seguito vengono presentati i costi in €/ton delle materie prime nell'ultimo anno.

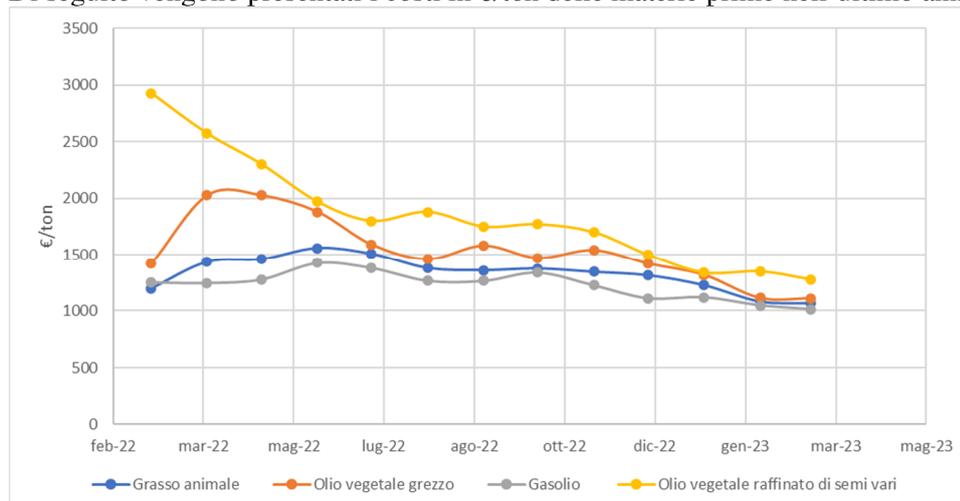


Figura 2 Andamento del costo della materia prima