

Fonti rinnovabili e agroenergie, opportunità e prospettive

L'energia prodotta dalle imprese agricole, zootecniche, forestali e dall'agroindustria è diventata la più importante e la più versatile fra le fonti energetiche rinnovabili nel nostro Paese, in grado di soddisfare quasi il 50% ai consumi di fonti rinnovabili e l'8,7% di quelli totali. Ma per convertire le biomasse in energia con sempre maggiore efficienza e sfruttarne in pieno le potenzialità, occorre investire nella ricerca e nello sviluppo di tecnologie innovative per garantire che l'uso sia assolutamente 'sostenibile'

DOI 10.12910/EAI2020-019

di **Vito Pignatelli**, Responsabile del Laboratorio Biomasse e Biotecnologie per l'Energia, ENEA

I settore agricolo e forestale nel nostro Paese si caratterizza per il rilevante contributo alla produzione di energia rinnovabile arrivando a coprire, nel 2018, quasi il 50% dei consumi di energia da FER e l'8,7% di quelli totali (GSE, 2019), ma anche per consumi energetici molto contenuti, il 2,3% del totale nazionale, comprese pesca e acquacoltura. Di fatto, le 'agroenergie' – termine sempre più diffuso per definire l'energia prodotta dalle imprese agricole, zootecniche, forestali e dall'agroindustria – costituiscono oggi in Italia la più importante fra le fonti energetiche rinnovabili per l'ampia disponibilità di materia prima e, soprattutto, perché possono fornire elettricità, calore e biocarburanti con tecnologie mature e affidabili. Tuttavia, se la biomassa è una risorsa

rinnovabile, continua e programmabile, non è inesauribile e deve essere utilizzata in modo da permetterne la ricostituzione senza alterare gli ecosistemi e senza entrare in conflitto con l'uso del suolo agricolo per la produzione di alimenti e mangimi: **di fatto, l'uso a fini energetici deve essere assolutamente "sostenibile"**.

L'elemento critico, quindi, è la filiera di approvvigionamento: oggi i biocarburanti sono prodotti per la maggior parte da colture dedicate, anche se la ricerca – a partire da quella svolta in ENEA – punta allo sviluppo di 'biocarburanti avanzati' ottenuti da biomasse residuali, mentre per la produzione di elettricità si utilizzano in misura sempre crescente 'sottoprodotti di origine biologica', in particolare scarti, residui e rifiuti dalle attività agricole, di allevamento

e agroindustriali. Questa tipologia di biomasse è ampiamente diffusa e disponibile: una recente indagine dell'ITABIA - Italian Biomass Association nell'ambito del Progetto Europeo H2020 ENABLING (Enhance New Approaches in Biobased Local Innovation Networks for Growth) **indica una disponibilità potenziale pari a poco meno di 25 milioni di t/anno di residui agricoli e agroindustriali** (Tabella 1).

Anche se la quantità effettivamente disponibile è inferiore – tenuto conto di quella già utilizzata e di quella che non conviene raccogliere per le caratteristiche di dispersione o la difficoltà di accesso al luogo di produzione – si tratta in ogni caso di quantitativi più che rilevanti, in grado di soddisfare gran parte del fabbisogno attuale di biomassa, oggi coperto da

importazioni, e di quello futuro.

Ricerca e innovazione tecnologica

La conversione delle biomasse in energia o in prodotti energetici (biocombustibili, bioliquidi e biocarbu-

energia elettrica sfruttando la tecnologia ORC (*Organic Rankine Cycle*). Dalla sua entrata in attività, è stato alimentato esclusivamente con potature di olivo raccolte in circa 1.200 aziende agricole nel raggio di 10 km (con un totale di circa 160.000 uli-

espansione, attento all'innovazione, rispetto al quale l'ENEA è in grado di porsi come riferimento scientifico e tecnologico grazie al complesso di gassificatori pilota e dimostrativi fra i più completi ed avanzati a livello europeo e mondiale di cui dispone presso il Centro di ricerche della Trisaia, in provincia di Matera.

Ma la tecnologia di maggior rilievo e potenzialmente di maggior interesse per la produzione di energia rinnovabile nel settore agricolo è la *digestione anaerobica*, un processo biochimico mediante il quale la sostanza organica viene 'digerita', ovvero decomposta e trasformata in biogas. Oggi in Italia vi sono oltre 2.100 impianti (Figura 1) con una potenza elettrica installata di circa 1.450 MW al 31 dicembre 2018 e una produzione annua di quasi 8.300 GWh (Fonte: GSE, 2019).

Tab. 1 Disponibilità potenziale di biomasse residuali in Italia (2018)

	Tipologia di residui			
	Agricoli (t/anno)	Agroindustria (t/anno)	Totali (t/anno)	%
Nord	13.132.966	1.228.249	14.361.215	57,5
Centro	3.316.313	317.929	3.634.242	14,6
Sud e Isole	5.445.309	1.531.198	6.976.508	27,9

Fonte: ITABIA - Progetto ENABLING, 2018

ranti) si ottiene – a seconda della loro natura – con diverse tecnologie e su diverse scale, dal grande impianto industriale a quello di dimensioni medio-piccole all'interno dell'azienda agricola o di uno specifico comprensorio produttivo. Le tipologie più diffuse sono gli impianti a biogas di piccola taglia presso aziende agro-zootecniche o i piccoli impianti di combustione o gassificazione alimentati con potature o altri residui di colture arboree, spesso insieme a biomassa legnosa proveniente da interventi di manutenzione del territorio (cura dei boschi, pulizia degli alvei fluviali ecc.). Un esempio particolarmente significativo è l'impianto di cogenerazione a biomassa di Calimera (Lecce) premiato dalla Commissione Europea nel 2019 come migliore *bio-based value chain*. L'impianto ha un fabbisogno di 24-28 tonnellate/giorno, in relazione all'umidità del prodotto, ed è in grado di produrre 1 MWh di

vi); gli agricoltori che raccolgono e conferiscono le loro potature hanno il vantaggio della pulizia del fondo e di evitare la bruciatura in campo, una pratica molto dannosa, che si è ridotta del 70% da quando è nata la filiera di raccolta.

La prevedibile crescita della produzione di elettricità da impianti di dimensioni ridotte anche presso una singola azienda agricola richiederà un ulteriore sviluppo di tecnologie innovative per convertire le biomasse legnose in energia con maggiore efficienza rispetto a quelle convenzionali.

In quest'ottica, una tecnologia da evidenziare è la **gassificazione delle biomasse legnose**, che annovera oggi più di 270 impianti (di cui più dell'83% di taglia inferiore ai 200 kW_e) distribuiti sull'intero territorio nazionale (Barisano, 2019), coinvolgendo una molteplicità di soggetti: costruttori, fornitori di servizi, utenti. Si tratta di **un comparto economico dinamico e in**

Agroenergie, biogas e biometano

Gli impianti a biogas inseriti in un contesto agricolo generano benefici economici, sociali, ambientali e occupazionali legati alla realizzazione e gestione dell'impianto stesso, e alla produzione, raccolta e trasporto della biomassa per alimentarlo. Tenuto conto che la vita utile di questi impianti è di almeno 20 anni, i posti di lavoro che vengono creati sono stabili e contribuiscono positivamente allo sviluppo del territorio e alla crescita della bioeconomia a livello locale e globale.

La produzione di biogas rappresenta inoltre un elemento fondamentale per realizzare un modello virtuoso di economia circolare che si chiude con la 'restituzione' ai terreni della sostanza organica (digestato) non trasformata in metano o CO₂. L'utilizzazione del digestato a fini agronomici, autorizzata e disciplinata dal Decreto Ministero della Politiche Agricole,

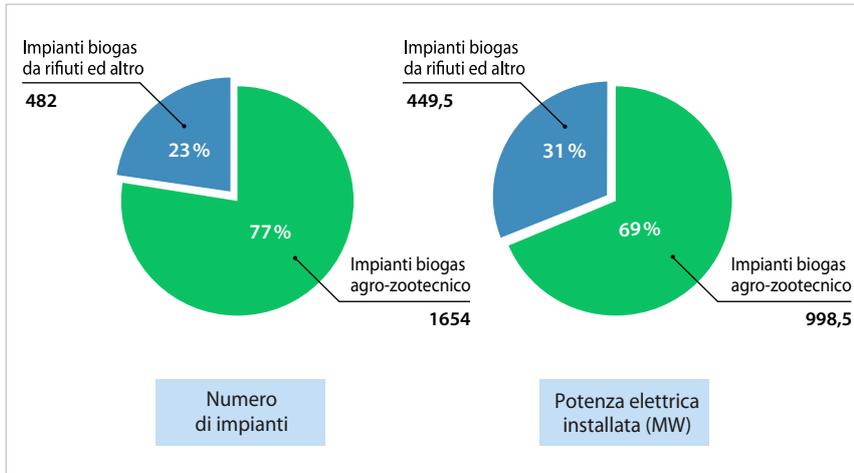


Fig. 1 Impianti a biogas nel settore agro-zootecnico sul totale in Italia nel 2018
 Fonte: elaborazione ENEA su dati GSE, Rapporto statistico 2018 - Energia da fonti rinnovabili in Italia, dicembre 2019

Alimentari e Forestali del 25 febbraio 2016, consente di valorizzarne le proprietà ammendanti e fertilizzanti, migliorate rispetto a quelle del letame o altri residui organici impiegati come tali, e si traduce in un risparmio netto di sostanze chimiche di sintesi e nella riduzione delle emissioni di gas serra legate alla loro produzione, trasporto e utilizzazione. Sul fronte della sostenibilità ambientale, si tratta di una tecnologia che non mette a rischio il territorio o la salute degli abitanti, tenuto conto che le emissioni sono trascurabili e comunque inferiori a quelle che si avrebbero spandendo o lasciando sui campi il letame o altri residui organici.

Un ultimo punto di particolare interesse per lo sviluppo delle agro-energie è il loro possibile ruolo nella produzione di biometano, nella più ampia prospettiva del raggiungimento degli obiettivi nazionali di diffusione dei biocarburanti avanzati.

La produzione di biometano è una realtà consolidata e in forte crescita in diversi Paesi europei, a partire dalla Germania. Alla fine del 2017 erano in funzione in tutta Europa

540 impianti con una produzione di circa 2 miliardi di m³, alimentati per la maggior parte con biogas prodotto da biomasse residuali di origine agricola, zootecnica o agroindustriale (Fonte: European Biogas Association, 2018), come mostrato nella Figura 2.

In Italia, invece, la situazione è molto diversa, perché attualmente

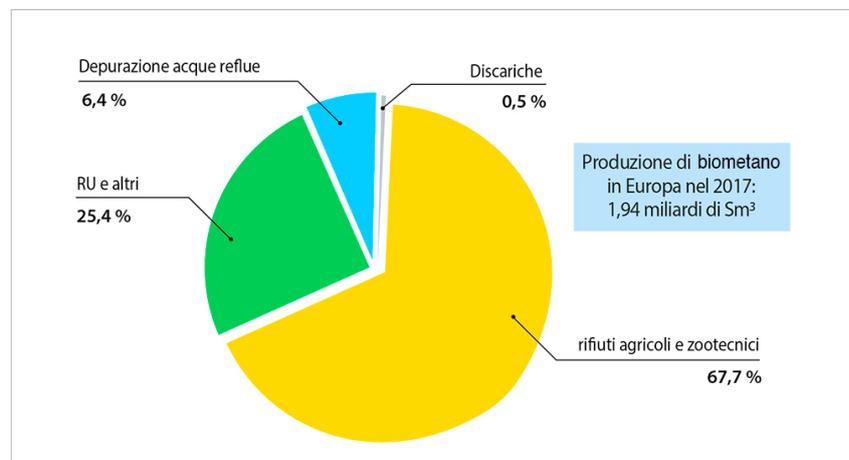


Fig. 2 Distribuzione % degli impianti di biometano in Europa rispetto alla tipologia prevalente di alimentazione
 Fonte: EBA - European Biogas Association, Statistical Report 2018

vi sono solo otto impianti che immettono biometano nella rete nazionale e solo uno è situato presso uno stabilimento agroindustriale (distilleria), mentre gli altri sette sono alimentati con la frazione organica dei rifiuti urbani da raccolta differenziata. La ragione risiede nel fatto che i costi delle tecnologie per l'upgrading del biogas, cioè la separazione del metano dalla CO₂, sono ancora elevati e risentono fortemente delle economie di scala; inoltre, a differenza di altri Paesi, gli impianti a biogas agro-zootecnici italiani sono per la maggior parte di piccole dimensioni.

Metano 'verde' da idrogeno e CO₂

Una possibile soluzione potrebbe venire dalla ricerca. Infatti, utilizzando idrogeno prodotto per via elettrolitica, con energia da fonti rinnovabili, si può trasformare la CO₂ del biogas in metano, portando il contenuto totale di CH₄ nel biogas a valori molto più elevati (> 80-90%) rispetto al 50-60% degli impianti attuali ed ottenendo così un gas con caratteristiche qualitative molto più vicine agli standard

richiesti per l'immissione in rete del biometano e/o il suo impiego come carburante per autotrazione.

L'ENEA sta perseguendo l'obiettivo di sviluppare un processo di biometanazione "in situ", cioè all'interno del digestore preesistente, mediante una selezione e

potenziamento delle componenti microbiche in grado di combinare idrogeno e CO₂ indotti esclusivamente dalla modifica delle condizioni ambientali. Una simile soluzione potrebbe essere applicata su gran parte degli impianti a biogas esistenti, aumentando l'efficienza

globale di conversione delle risorse di biomassa e contribuendo a far crescere il comparto della bioeconomia e vincere la sfida della sostenibilità dell'intero comparto produttivo agricolo, zootecnico e agroindustriale del nostro Paese.

BIBLIOGRAFIA

1. GSE, 2019: Energia da fonti rinnovabili in Italia - Rapporto Statistico 2018. Edizioni GSE
2. Barisano 2019: Biomass gasification for energy purposes. Country Report Italy, 2019. IEA Bioenergy Task IEA 33