

**fiper**

FEDERAZIONE ITALIANA PRODUTTORI  
DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI

**Report impianti  
biogas agricolo  
Fiper 2020**

Fiper ringrazia vivamente  
le Imprese, gli Autori e coloro  
che hanno collaborato e reso possibile  
la stesura della presente pubblicazione.

© Copyright 2021

FIPER  
Via Scarlatti, 29 - 20124 Milano  
[www.fiper.it](http://www.fiper.it)

Tutti i diritti sono riservati.  
È vietata ogni riproduzione totale o parziale

Curatrici  
Dott.ssa Vanessa Gallo  
Dott.ssa Paola Caputo  
Dott.ssa Michela Girardi

Foto di copertina  
Archivio Fiper e Imprese associate

Editore  
Ramponi Arti Grafiche S.r.l. in co-edizione con  
FIPER - Federazione Italiana Produttori di Energia da Fonti Rinnovabili

Grafica e stampa  
Ramponi Arti Grafiche - Sondrio

Finito di stampare Maggio 2021



*This report has received funding from the European Union's Horizon 2020 research  
and innovation programme under grant agreement No 952930 - BECoop: Unlocking  
the community bioenergy potential.  
The responsibility for the contents of this report lies with the authors and Fiper.*

ISBN 9788890580772

# INDICE

## PREMESSA

Walter O. Righini ..... 4

## INTRODUZIONE AL TEMA

Federica Galleano ..... 6

## PROSPETTIVE DEL BIOGAS AGRICOLO IN ITALIA

Andrea Chiabrando ..... 8

## ANALISI DEGLI IMPIANTI

Paola Caputo ..... 10

1. INTRODUZIONE ..... 10

2. METODO DI ANALISI ..... 12

3. RISULTATI - PARTE 1: TABELLA DEGLI IMPIANTI A BIOGAS ..... 15

4. RISULTATI - PARTE 2: SCHEDE DEGLI IMPIANTI CAMPIONE ..... 24

5. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE ..... 36

## PROSPETTIVE PER GLI IMPIANTI A BIOGAS ESISTENTI

Luigi Mazzocchi ..... 37

## GLI IMPIANTI A BIOGAS NELL'ECONOMIA CIRCOLARE

Fabrizio Adani ..... 39

## BOX: PRODUZIONE DI PROTEINE *FEED AND FOOD*

Enrico Camelin ..... 41

## IL SERVIZIO AMBIENTALE DEGLI IMPIANTI A BIOGAS

Gabriele Boccasile ..... 43

## BOX: CIAC SI GIRA!

Luca Remmert ..... 46

## L'AGRICOLTURA AL CENTRO DEL *GREEN DEAL*

Giuseppe L'Abbate ..... 47

## BOX: UN ESEMPIO VIRTUOSO DI NUTRIENTE RINNOVABILE: FIPERFERT

Vanessa Gallo ..... 49

## DAL BIOGAS AL BIOMETANO E ALL'IDROGENO VERDE

Luciano Barra ..... 51

## LA STRATEGIA BIOGAS DI EBA

Harmen Dekker ..... 53



## Walter O. Righini

---

Presidente FIPER dalla sua costituzione nel 2001.

Amministratore delegato dal 2001 al 2020 della Società TCWV spa. Imprenditore, tra i fautori della filiera legno-energia sul territorio nazionale. Presente in qualità di esperto ai tavoli di “bioenergia e filiera legno” del Ministero dell’Agricoltura. Consigliere del Comitato Termotecnico Italiano (CTI), membro della Giunta Finco e Vicepresidente Commissione Prezzi Biocombustibili presso

CCIAA Milano - Lodi - Monza-Brianza.

---

## PREMESSA

In questo particolare momento, in cui il mondo intero è colpito ferocemente da questa incredibile pandemia, diventa sempre più importante rivolgere la massima attenzione al territorio a noi vicino e circostante al fine di poter adottare tutti gli accorgimenti e le attenzioni volte, oltre ad altri positivi aspetti, alla sua salvaguardia per la riduzione il più possibile dell’inquinamento ambientale.

Proprio in quest’ottica riteniamo che gli impianti associati alla Federazione Italiana Produttori di Energia Rinnovabile “FIPER”, impianti di teleriscaldamento alimentati a biomassa vergine in filiera corta e impianti a biogas con utilizzo degli scarti di produzione agricola e zootecnica, molto legati e connessi al territorio in cui sono stati realizzati, in una reale e tangibile attivazione dell’economia circolare, possano e debbano essere realmente e concretamente sostenuti e promossi.

Per la prima volta il Parlamento europeo ha predisposto un piano di rilancio dell’economia particolarmente incentrata sulla transizione verde e sulla riduzione delle emissioni di CO2 del 50- 55% al 2030-2050.

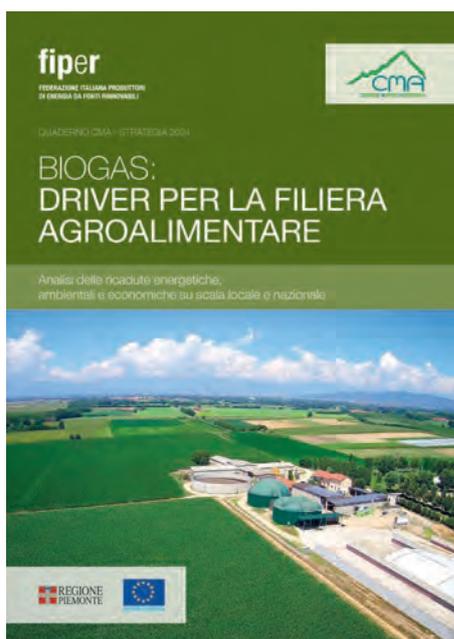
Obiettivi sfidanti, che necessitano però di una visione politica di medio-lungo termine che deve tener conto di un approccio omnicomprensivo e intersettoriale e che permetta di valorizzare soprattutto le risorse rinnovabili già presenti nei nostri territori non trascurando, ma anzi ulteriormente valorizzando e sostenendo, anche per il futuro, il parco impianti FER faticosamente realizzati è già esistenti.

L’importanza degli impianti da noi rappresentati, di dimensioni piccole o piccolissime nella maggior parte dei casi, rappresentano di fatto un vestito fatto a misura delle necessità dei Comuni o delle aziende agricole ove sono stati realizzati.

Non enormi cattedrali nel deserto nella maggior parte dei casi con costi socializzati, con importazione di fonti fossili dall’estero, ma risposte concrete e tangibili, piccoli gioielli di nicchia, che partecipano concretamente ai bisogni ed alle esigenze locali con utilizzo di fonti del proprio territorio e con ricadute positive economiche, occupazionali, sociali ed ambientali nell’ambito del territorio stesso contribuendo quindi alla sua gestione e cura.

Aziende “made in Italy” con possibilità di ulteriore sviluppo di tre-quattro volte la situazione attuale, con investimenti di 3-5 Miliardi di €. nei prossimi 5 anni, con utilizzo di fonti rinnovabili di 5-10 Miliardi di €. nei prossimi 20 anni, garantendo allo stesso tempo posti di lavoro sicuri per

---



20-30 anni correlati alla gestione e funzionamento degli impianti.

Con il libro **“Biogas - Driver per la filiera agroalimentare”** abbiamo voluto offrire una riflessione sul biogas agricolo e sulla filiera ad esso collegata, importante elemento di forza del tessuto produttivo agricolo nazionale che ha consentito al settore di raggiungere importanti obiettivi di diversificazione del reddito ma soprattutto il miglioramento delle prestazioni ambientali nelle aziende zootecniche con l’utilizzo del digestato prodotto riducendo fortemente emissioni in atmosfera e dipendenza dai fertilizzanti chimici il più delle volte di importazione.



Fiper con i libri **“Biomasse Legnose - Petrolio verde per il teleriscaldamento italiano”** e **“Teleriscaldamento a biomassa - Un investimento per il territorio”** ha voluto dapprima dare inizio ad una comunicazione ed informazione la più completa ed esaustiva sulle molte opportunità che lo sviluppo del teleriscaldamento a biomassa vergine può apportare alla produzione di energia da fonti rinnovabili, in particolare quella termica, soprattutto nelle zone montane non ancora raggiunte dalle reti gas garantendo autonomia energetica alle popolazioni interessate. E quindi chiudere il cerchio di quella economia circolare rappresentata dall’utilizzo di biomassa ricavata da una corretta ed opportuna gestione e manutenzione dei nostri boschi. Aspetto non solo importante ai fini economici ma soprattutto indispensabile per la salvaguardia del territorio italiano colpito innumerevoli volte da frane, smottamenti, alluvioni ed incendi.

Il rispetto della direttiva europea sui nitrati rende il biogas una opportunità insostituibile per l’agricoltore e per la comunità circostante

Ora con quest’ultima e nuova pubblicazione vogliamo testimoniare con numeri e dati concreti e reali l’importanza, soprattutto nelle aree marginali del nostro Paese, sia degli impianti a biogas agricolo che degli impianti del teleriscaldamento a biomassa per poter offrire al decisore politico tutti quegli strumenti e quelle informazioni necessarie per poter adottare sagge ed oculate decisioni sul futuro sviluppo dell’utilizzo delle fonti rinnovabili, abbondanti nelle aree agricole e forestali, ai fini energetici per il raggiungimento di quegli obiettivi previsti dalla nuova normativa del Parlamento Europeo.





## Federica Galleano

---

Vicepresidente Fiper dal 2016

Laureata in economia aziendale presso la LIUC - Università Carlo Cattaneo di Castellanza nel 2000.

È socio-amministratore della Società Agricola Cascina Bella di Andrea Galleano & C. s.n.c. che gestisce un impianto di digestione anaerobica nella provincia di Pavia e della società

Gi.Ma s.r.l., operante nel campo delle energie rinnovabili.

Dal 2015 è consigliere di amministrazione del Consorzio Monviso Agroenergia.

Dal 2020 è vicepresidente del Consorzio Italiano per l'Agricoltura Circolare.

---

## INTRODUZIONE AL TEMA

In questi anni lo sviluppo degli impianti a biogas ha permesso di sostenere l'economia agricola locale, creando reddito e lavoro sul territorio e consentendo di raggiungere *performances* ambientali significative ed indispensabili in assenza di tali sistemi.

Abbiamo avviato negli anni una filiera che ha permesso di far crescere ed innovare il territorio rurale, garantendo una significativa e importante ricaduta economica e sociale.

Ad oggi, infatti, la filiera del biogas apporta un valore aggiunto decisivo al settore primario. A titolo di esempio, il fatturato degli impianti a biogas vale in Piemonte il 20% in più del Piano di Sviluppo Rurale 2014-2020, in Lombardia vale tre volte tanto ed in Veneto il doppio.

Si tratta di un settore essenziale per la vita delle aziende agricole e zootecniche del territorio e dell'indotto industriale.

Gli impianti a biogas consentono di ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> in atmosfera; dall'approfondita analisi condotta sugli impianti attraverso la redazione di questo rapporto, è stata calcolata una riduzione che si aggira tra 1.300 e 1.800 tonnellate/annuo per impianto medio.

Le aziende che hanno investito negli impianti di digestione anaerobica sono inoltre più competitive nei loro mercati di riferimento e sono riuscite a mantenere le produzioni e a garantire elevatissimi standard di qualità nelle filiere agroalimentari.

Il raggiungimento dei nuovi *target* stabiliti in ambito europeo in materia di energia rinnovabile non può dunque prescindere dalla necessità di mantenere in funzionamento gli impianti di digestione anaerobica finora realizzati e fornire un supporto allo sviluppo ulteriore della tecnologia.

Il settore del biogas dovrà continuare a svolgere un ruolo essenziale nell'agricoltura italiana. La digestione anaerobica potrà così contribuire in modo significativo a sostenere il reddito delle imprese agricole e realizzerà una vera agricoltura circolare in linea con la strategia *Farm to Fork*.

In questa ottica, Fiper sta lavorando attivamente su proposte di intervento relative allo sviluppo e innovazione del settore, alla realizzazione di nuovi impianti e alla valorizzazione del parco attualmente installato. Prima di investire sulla nuova generazione, riteniamo fondamentale per il Sistema Paese e per gli sfidanti obiettivi del *Green Deal* consolidare la capacità esistente, al-

---

trimenti circa il 70% circa degli impianti che giungerà alla fine del loro periodo di incentivazione elettrica entro il 2027 rischierebbe la chiusura.

Lo sviluppo di ulteriore produzione dovrà essere consentito configurando un regime di sostegno che contempli più produzioni energetiche, più servizi ambientali e più mercati. Sul fronte della generazione elettrica dovrà essere tenuta in conto la capacità di programmazione della produzione elettrica a beneficio della stabilità del sistema e del crescente impiego di produzione da fonti rinnovabili non programmabili.

La valorizzazione del parco installato potrà avvenire attraverso la prosecuzione della produzione elettrica e attraverso la riconversione alla produzione di biocarburanti avanzati come il biometano e l'idrogeno verde.

La produzione di idrogeno verde da biogas potrebbe essere facilmente e rapidamente attivabile e a costi economici fortemente competitivi. Ci preme sottolineare che il settore agricolo potrebbe svolgere un ruolo importante attraverso il processo di *steam methane reforming* per produrre idrogeno verde a partire dal biometano proveniente dagli impianti di biogas agricoli a costi inferiori rispetto a quelli dell'elettrolisi.

Auspichiamo che il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, oltre a favorire la riconversione e lo sviluppo del impianti a biogas agricolo in biometano, possa garantire la sicurezza energetica e colmare gli sbilanciamenti di rete derivanti dal fotovoltaico ed eolico attraverso il consolidamento della capacità esistente ( parco impianti biomasse e biogas).

Il nostro elemento caratterizzante è l'appartenenza al mondo agricolo, cioè l'integrazione degli impianti a biogas con tutta la filiera agroalimentare. Dobbiamo continuare a lavorare per rafforzare la nostra identità agricola e per affermare il nostro ruolo di produttori di cibo, di qualità ambientale e di energia al servizio di tutti i cittadini.

È questo lo spirito con cui abbiamo deciso di pubblicare questo rapporto, con la convinzione che i dati in esso riportati potranno essere utili per i decisori istituzionali, chiamati a decidere del futuro di questo settore e della nostra agricoltura.



## Andrea Chiabrando

Laureato in Agraria a Torino nel 1994. Master EPEA in Ingegneria Ambientale presso il Politecnico di Torino con specializzazione in Valutazione di Impatto Ambientale presso la *Oxford Brookes University* (UK). È direttore tecnico del Consorzio Monviso Agroenergia ed è fra i maggiori esperti in ambito agroenergia e sui sistemi energetici rinnovabili (biogas, biometano, ecc). Membro del Comitato tecnico di Fiper e suo rappresentante in EBA (*European Biogas Association*).



## PROSPETTIVE DEL BIOGAS AGRICOLO IN ITALIA

Il ruolo della filiera del biogas nel contesto agricolo nazionale è ormai indiscusso. Essa ha introdotto capacità di innovazione, *know how*, evidenti vantaggi agronomici ed ambientali e diversificazione dei redditi delle imprese in tutto il settore primario italiano.

È indubbio che la spinta dell'incentivazione nazionale per la produzione di energia rinnovabile abbia contribuito in modo determinante al successo del settore e l'approssimarsi della fine del periodo di sostegno per molti impianti avviati fino al 2012 impone agli operatori ed al decisore pubblico una seria riflessione e la responsabilità di assumere decisioni politiche ed imprenditoriali che determineranno il futuro della digestione anaerobica in Italia e, in modo indiretto, una parte importante del futuro della nostra agricoltura.

Le incertezze e le indecisioni che hanno fino ad oggi caratterizzato l'azione del decisore politico spingendo l'assunzione delle scelte all'ultimo miglio prima della fine degli incentivi hanno di fatto ingessato il settore, bloccando e rallentando investimenti ed innovazioni che avrebbero contribuito all'economia del nostro Paese.

La tecnologia apre, per gli impianti, molte prospettive ed occorre assumere scelte strategiche. Gli impianti agricoli di biogas saranno in grado in futuro di produrre in modo più efficiente elettricità e calore, aumentando i rendimenti e la valorizzazione di tutta l'energia ed offrendo importanti servizi alla rete elettrica nazionale producendo di più o di meno in funzione delle esigenze della rete stessa. Saranno inoltre in grado di produrre biometano per l'autotrazione o per altre potenziali destinazioni, anche in forma liquida (GNL) contribuendo in modo determinante alla decarbonizzazione dei trasporti. Potranno, infine, contribuire in modo rapido e diffuso alla produzione di idrogeno verde (*green H2*) tramite unità di *Steam Methane Reforming* o *Autothermal Reforming* a costi competitivi con basso fabbisogno di incentivi.

Ma occorre scegliere la strategia e farlo rapidamente. Un importante passo in avanti in questa direzione è stata l'approvazione del PNRR che ha identificato nel biogas e biometano una risorsa strategica nazionale, impegnando importanti risorse per lo sviluppo della filiera. Al centro della strategia il PNRR pone la riconversione parziale o totale a biometano degli impianti esistenti, ma anche l'efficientamento degli impianti biogas elettrici che non potranno essere riconvertiti e la valorizzazione del digestato per la produzione di fertilizzanti rinnovabili di qualità. Si attendono

ora, entro fine anno, la legislazione di recepimento della REDII ed i decreti attuativi. La valorizzazione dell'energia elettrica e del calore ha il vantaggio di essere molto semplice, elastica e facilmente adattabile a tutte le realtà aziendali agricole, anche le più piccole. Ma occorre superare le barriere regolatorie che impediscono agli impianti di erogare servizi di flessibilità, incentivare l'autoconsumo aziendale di elettricità e calore od il loro impiego in ambito locale (comunità energetiche rurali) riconoscendo agli impianti un importante servizio energetico ed ambientale di territorio.

Il biometano agricolo deve poter partire in modo serio e per poterlo fare occorre identificare in modo chiaro una tipologia agricola di impianto, che offra indiscussi vantaggi ambientali riducendo trasporti di biomassa, emissioni, ottimizzando la gestione consortile dei reflui, ma ottenendo un riconoscimento di incentivo che tenga conto dei maggiori costi legati alla sostenibilità ambientale. Un "quarto CIC" agricolo ed un allungamento del periodo di ritiro garantito da parte del GSE potrebbero essere la giusta strada, unitamente al necessario chiarimento delle matrici impiegabili per il biometano avanzato e ad uno stimolo reale alle riconversioni degli impianti biogas elettrici più grandi.

La produzione di idrogeno verde rappresenta una grande potenzialità. Dalle analisi condotte l'idrogeno verde da biogas ha un fabbisogno di incentivo molto basso e potrebbe consentire al settore agricolo un contributo di tutto rispetto al *green deal* europeo ed alla transizione energetica che dovrà interessare tutta la UE.

Queste scelte strategiche ed il percorso ad esse correlato dovranno in ogni caso mantenere la centralità agricola, rafforzando il ruolo delle filiere alimentari ed il peso degli agricoltori nella catena del valore, evitando una "industrializzazione" delle agroenergie che indebolirebbe in modo irreversibile l'agricoltura italiana.

## QUALI SONO LE AZIONI PER IL SETTORE AGRICOLO E DELLE BIOENERGIE NEL PNRR?

			Mld €
 Missione 1	<b>M1C3.2 Rigenerazione di piccoli siti culturali, patrimonio culturale, religioso e rurale</b>		<b>2,72</b>
	Investimento 2.2	Tutela e valorizzazione dell'architettura e del paesaggio rurale	0,60
 Missione 2	<b>M2C1.2 Sviluppare una filiera agroalimentare sostenibile</b>		<b>2,80</b>
	Investimento 2.1	Sviluppo logistica per i settori agroalimentare, pesca e acquacoltura, silvicoltura, floricoltura e vivaismo	0,80
	Investimento 2.2	Parco agrisolare	1,50
	Investimento 2.3	Innovazione e meccanizzazione nel settore agricolo e alimentare	0,50
	<b>M2C1.3 Sviluppare progetti integrati</b>		<b>0,37</b>
	Investimento 3.2	Green communities	0,14
	<b>M2C2.1 Incrementare la quota di energia prodotta da fonti di energia rinnovabile</b>		<b>5,9</b>
Investimento 1.1	Sviluppo agro-voltaico	1,10	
Investimento 1.4	Sviluppo biometano	1,92	
Riforma 1.2	Nuova normativa per la promozione della produzione e del consumo di gas rinnovabile	-	
<b>M2C4.4 Garantire la sicurezza dell'approvvigionamento e la gestione sostenibile delle risorse idriche lungo l'intero ciclo</b>		<b>4,38</b>	
Investimento 4.3	Investimenti nella resilienza dell'agrosistema irriguo per una migliore gestione delle risorse idriche	0,88	

Figura 1: rielaborazione missioni previste nell'ambito del PNRR inviato dal Governo italiano a Bruxelles il 30 aprile 2021.



## Paola Caputo

Dipartimento di Architettura, Ingegneria delle Costruzioni e Ambiente Costruito (ABC), Politecnico di Milano.

Ingegnere per l'ambiente e il territorio con dottorato in Energetica, nel 2002 diviene ricercatore di ruolo di fisica tecnica ambientale al Politecnico di Milano, dove diventa Professore Associato nel 2017. In tale ambito svolge attività didattica

e di ricerca sui temi dell'efficienza energetica, dell'integrazione di fonti rinnovabili e dell'ottimizzazione di sistemi energetici a scala di edificio, quartiere e città.

Ha partecipato a numerosi progetti di ricerca nazionali e internazionali, pubblicandone i risultati in diversi ambiti scientifici.

## ANALISI DEGLI IMPIANTI

### 1. INTRODUZIONE

Il presente rapporto rappresenta l'evoluzione di precedenti pubblicazioni promosse, negli ultimi anni, dalla Federazione di Produttori di Energia da Fonti Rinnovabili (FIPER) e dal Consorzio Monviso Agroenergia (CMA). Il rapporto qui presentato ha l'obiettivo di dare luce al comparto biogas agricolo-elettricità che, a livello nazionale, copre attualmente circa il 2% dei consumi elettrici.

Il principale punto di forza della fonte biogas è rappresentato dalla programmabilità e versatilità: si ha a disposizione un'energia rinnovabile che può essere convertita quando occorre e, a seconda della disponibilità tecnologica e delle condizioni locali e globali, in diverse forme: non "solo" biogas, ma anche elettricità, calore, biometano e idrogeno, come evidenziato nei contributi di Galleano e Chiabrando.

Il processo di conversione energetica, nel suo complesso, consta di alcune fasi principali: approvvigionamento delle matrici in ingresso; produzione di biogas mediante digestione anaerobica; conversione energetica del biogas agricolo; spandimento sui terreni del digestato prodotto<sup>1</sup>. Pertanto, i principali punti di forza della filiera sono rappresentati dalla produzione di elettricità rinnovabile e dalla trasformazione delle deiezioni animali in digestato, con evidenti benefici ambientali ed economici. Infatti, sulla base di precedenti elaborazioni<sup>2</sup>, si stima che alla filiera biogas-elettricità in Italia (poco meno di 1 GW elettrico installato) corrisponda un risparmio di circa 1.262.000 TEP/anno di energia fossile e di circa 3.186.000 tCO<sub>2</sub>/anno, oltre ad altri benefici legati a una gestione più "circolare" delle filiere agricole coinvolte.

Il biogas è poi complementare rispetto ad altre fonti rinnovabili non programmabili abitualmente predilette per la generazione elettrica, creando così la possibilità di bilanciare la quota di elettricità rinnovabile presente sulla rete nazionale.

Il Consorzio Monviso Agroenergia (CMA) rappresenta i gestori di impianti a biogas agricolo/zootecnico aderenti alla Federazione di Produttori di Energia da Fonti Rinnovabili (FIPER). Attualmente CMA riunisce 133 impianti (dato 31.12.2020) operanti in Piemonte (principalmente) e Lombardia, per un totale di 66 MW elettrici. Le caratteristiche di questi impianti sono comuni a quelle del parco degli impianti distribuiti nella Pianura Padana e, più in generale, sul territorio nazionale. Tale condizione rende i dati riferibili agli impianti CMA generalizzabili anche ad altri contesti nazionali.

<sup>1</sup> Per ulteriori dettagli sulla descrizione del processo e sugli effetti energetici, ambientali ed economici della filiera, si rimanda a AA.VV., BIOGAS AGRICOLO - DRIVER DI SVILUPPO PER LA FILIERA AGRO-ALIMENTARE, Fiper, 2018.

<sup>2</sup> AA.VV., BIOGAS AGRICOLO - DRIVER DI SVILUPPO PER LA FILIERA AGRO-ALIMENTARE, Fiper, 2018.

**Tabella 1: impianti di produzione di biogas; principali elementi e loro caratteristiche**  
(fonte: AA.VV, BIOGAS AGRICOLO - DRIVER DI SVILUPPO PER LA FILIERA AGRO-ALIMENTARE, Fiper, 2018)

CARATTERIZZAZIONE DEL BIOGAS		CARATTERIZZAZIONE DEL DIGESTATO		CARATTERIZZAZIONE DEI FUMI DELLA COMBUSTIONE DEL BIOGAS			
PARAMETRO	INTERVALLO DI VALORI	PARAMETRO	VALORI MEDI	PARAMETRO	MEDIA CMA (1), MG/NM <sup>3</sup>	BAT CMA (2) MG/NM <sup>3</sup>	LIMITI DI LEGGE (3), MG/NM <sup>3</sup>
Polveri totali	<0,1 mg/ Nm <sup>3</sup>	Residuo a 105°C	10	Carbonio organico totale (COT) escluso il metano	43-90	39	100
Metano	50-52%	Carbonio	47	Monossido di carbonio (CO)	130-200	43	800
Anidride carbonica	46-47%	Fosforo	1	Ossidi di azoto come NOx	300-490	250	500
Acido solfidrico	47-524 ppmv	Azoto totale	6	Composti inorganici del cloro sotto forma di gas o vapori, come HC	2,9-3,5	1,2	10
Ammoniaca	13-250 mg/ Nm <sup>3</sup>	Azoto totale (*)	4	Polveri	2-2,1	1,6	10
Umidità Biogas	0,5 g/Nm <sup>3</sup>	pH	8				
Azoto	1,8-3,9%	(1) valori mediati sugli impianti del CMA; gli intervalli fanno riferimento a differenti classi di potenza. (2) per BAT (Best Available Technolgy) si intende il set di tecnologie che permette di avere i livelli di concentrazione minimi rilevati all'interno del parco impianti del CMA. (3) limiti alle emissioni atmosferiche (come concentrazioni nei fumi) degli impianti a biogas con motori a combustione interna con potenza termica nominale ≤ 3 MW e in riferimento al 5% di ossigeno nei fumi, definiti nel Decreto Legislativo 152 del 2006 e nel Decreto Ministeriale del 19 maggio 2016					
Acido fluoridrico	0,01-3,9 mg/ Nm <sup>3</sup>						
Acido cloridrico	0,9-7 mg/ Nm <sup>3</sup>						
Potere Calorifico Inferiore	17-19 kJ/ Nm <sup>3</sup>						



L'indagine di seguito riportata ha riguardato la quasi totalità degli impianti del parco CMA (128 impianti<sup>3</sup> facendo riferimento ai dati di esercizio relativi all'anno 2019<sup>4</sup>. In aggiunta al portale CMA, a completamento delle informazioni, sono stati considerati anche il webgis di Arpa Piemonte e l'atlante degli impianti a fonti rinnovabili del GSE<sup>5</sup>.

**Figura 1: i paesaggi del biogas in Piemonte**  
(fonte: Mauro Montarsino)

<sup>3</sup> Alcuni impianti (3% circa) sono stati esclusi perché entrati in esercizio dopo il 31.12.2018 o perché i dati risultavano non del tutto completi.

<sup>4</sup> I dati relativi all'esercizio 2020, ancora in corso di verifica per alcuni impianti, potrebbero aver risentito degli effetti dovuti alla pandemia Covid 19 ancora in corso; per questo motivo, si è preferito fare riferimento all'annualità 2019, in quanto più recente, con dati il più possibile completi e non affetti da condizioni operative particolari.

<sup>5</sup> Rispettivamente: [www.monvisoenergia.it](http://www.monvisoenergia.it); [https://webgis.arpa.piemonte.it/Geoviewer2D/?config=other-configs/biogas\\_config.json](https://webgis.arpa.piemonte.it/Geoviewer2D/?config=other-configs/biogas_config.json); [https://atla.gse.it/atlaimpianti/project/Atlaimpianti\\_Internet.html](https://atla.gse.it/atlaimpianti/project/Atlaimpianti_Internet.html)

## 2. METODO DI ANALISI

La ricerca svolta è stata caratterizzata dalle seguenti fasi:

- raccolta delle informazioni disponibili grazie alla consultazione dei principali database degli impianti a biogas e tramite il portale CMA e altri database del settore;
- verifica e completamento di alcune informazioni tramite indagini dirette supportate da CMA;
- definizione della lista dei parametri utili a descrivere il comparto biogas sulla base delle finalità del presente rapporto;
- elaborazioni statistiche, definizione e calcolo di alcuni indicatori di prestazione, estesi a tutto il parco CMA;
- classificazione degli impianti e selezione un campione rappresentativo;
- redazione di schede di dettaglio per gli impianti di tale campione;
- definizione di un impianto fittizio avente caratteristiche medie del parco CMA e redazione della relativa scheda di dettaglio;
- discussione dei risultati conseguiti.

Le informazioni raccolte sono state catalogate, completate e uniformate in un foglio di calcolo Excel a partire dal quale, mediante ulteriori approfondimenti, sono stati poi predisposti altri fogli Excel per ciascun impianto campione. A differenza della sezione relativa al teleriscaldamento a biomassa in cui, a causa delle peculiarità operative dei singoli impianti, sono state riportate 82 schede, una per ciascun caso Fiper analizzato, l'estrazione di un campione rappresentativo si è resa necessaria perché le taglie degli impianti a biogas dipendono dalla disponibilità dei motori sul mercato e, a parità di taglia e di tipologia di alimentazione del digestore, le prestazioni energetiche e ambientali sono simili. Per questo, l'estrazione un campione rappresentativo ha consentito di evitare il ripetersi di singole schede di impianto in cui i bilanci energetici e i principali parametri riportati sarebbero stati molto simili tra loro, almeno a parità di taglia e di tipologia di alimentazione.



Figura 2: vista di un impianto nel suo complesso (fonte: CMA)

## 2.1 ANALISI DEL COMPARTO BIOGAS CMA

Le informazioni raccolte sugli impianti di produzione di elettricità e calore da biogas sono state catalogate mediante una tabella in cui ogni riga riporta i dati di ciascuno dei 128 casi analizzati e ogni colonna riporta i parametri selezionati, ripartiti nelle seguenti sei sezioni:

1. Denominazione e localizzazione degli impianti;
2. Anno di messa in esercizio e tariffa di cessione dell'elettricità alla rete nazionale;
3. Ripartizione percentuale in peso e in energia delle matrici di alimentazione, suddivise in Prodotti Agricoli e Sottoprodotti;
4. Cluster di appartenenza (taglia, ovvero potenza elettrica al motore, e tipologia di alimentazione) per una rapida tipizzazione degli impianti;
5. Dati relativi alla produzione elettrica;
6. Dati relativi alla produzione termica.

Si sottolinea il carattere innovativo del reparto dove compaiono informazioni difficilmente reperibili in forma così sistematica e uniforme: i dettagli per individuare immediatamente gli impianti, a dimostrazione del fatto che gli attori della filiera sono disponibili a esporsi in prima persona; la ripartizione delle matrici non solo sulla base delle tonnellate utilizzate, ma anche in termini energetici, per agevolare un confronto tra l'apporto in termini di peso e quello in termini di energia alla produzione di biogas; i dettagli relativi all'uso del calore prodotto, indicando anche l'eventuale presenza di piccole reti di teleriscaldamento.

## 2.2 CLASSIFICAZIONE

Poiché le condizioni operative sono principalmente dettate dalla taglia e dal tipo di alimentazione (matrici), la definizione dei cluster di appartenenza è stata introdotta grazie alla combinazione di due classificazioni: una basata sulla potenza elettrica e una basata sulla composizione delle matrici in ingresso. Rispetto alla taglia, misurata in termini di potenza installata, il parco CMA è stato suddiviso in:

- Impianti con potenza elettrica fino a 150 kW; questi impianti verranno chiamati "piccoli" (P) nel seguito;
- Impianti con potenza elettrica compresa tra 151 e 500 kW; questi impianti verranno chiamati "medi" (M) nel seguito;
- Impianti con potenza elettrica superiore a 500 kW; questi impianti verranno chiamati "grandi" (G) nel seguito.

Rispetto al tipo di alimentazione del digestore, il parco CMA è stato suddiviso in:

- Impianti a filiera prevalentemente basata su Prodotti Agricoli (Agricolo-Prevalente, AP) se più del 66% dell'energia in ingresso deriva da matrici agricole;
- Impianti a filiera prevalentemente basata su Sottoprodotti (Sottoprodotto-Prevalente, SP) se più del 66% dell'energia in ingresso deriva da reflui e altri Sottoprodotti;
- Impianti a filiera bilanciata (Agricolo-Sottoprodotto, AS) nei casi intermedi<sup>6</sup>.

Si sottolinea che tali quote percentuali sono espresse in termini di energia primaria in ingresso; se fossero espresse in termini di peso, si avrebbe una classificazione completamente differente, molto più spostata sui Sottoprodotti, come sarà chiarito anche più avanti.

Dalla combinazione delle due classificazioni è stato possibile individuare i seguenti cluster:

1. Impianti grandi alimentati prevalentemente con Prodotti Agricoli (G-AP);
2. Impianti medi alimentati prevalentemente con Prodotti Agricoli (M-AP);
3. Impianti piccoli alimentati prevalentemente con Prodotti Agricoli (P-AP);
4. Impianti grandi alimentati prevalentemente con Sottoprodotti (G-SP);
5. Impianti medi alimentati prevalentemente con Sottoprodotti (M-SP);
6. Impianti piccoli alimentati prevalentemente con Sottoprodotti (P-SP);
7. Impianti grandi alimentati con ricetta "bilanciata" (G-AS);

<sup>6</sup> I Prodotti Agricoli e i Sottoprodotti rappresentano entrambi una quota dell'energia primaria in ingresso compresa tra 33 e 66%.

8. Impianti medi alimentati con ricetta “bilanciata” (M-AS);

9. Impianti piccoli alimentati con ricetta “bilanciata” (P-AS).

Le sigle indicate compaiono nella tabella degli impianti a biogas e nelle schede dei singoli impianti per agevolare una consultazione per tipologia.

La selezione del campione è stata basata proprio sui cluster appena descritti, cercando di selezionare un impianto rappresentativo per ciascun cluster indicato. Poiché all'interno del campione è stato rilevato un solo caso riferito al cluster 4, tale casistica non è stata considerata rappresentativa; pertanto, sono stati selezionati 8 impianti, ciascuno rappresentativo degli 8 cluster rimanenti individuati.

## 2.3 IMPIANTI CAMPIONE

In aggiunta alle informazioni riportate nella tabella complessiva, sugli 8 impianti campione sono stati svolti ulteriori approfondimenti. In particolare è stato ricostruito il bilancio energetico annuale riferito al 2019, evidenziando i principali flussi di energia, e sono stati riportati i principali flussi di massa come: Prodotti Agricoli utilizzati; Sottoprodotti valorizzati; Digestato prodotto e stima della CO<sub>2</sub> evitata. I primi tre sono ricostruibili dalle informazioni della gestione operativa degli impianti, mentre la stima del risparmio delle tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente segue un metodo complesso brevemente descritto di seguito.

### 2.3.1 CALCOLO DEL RISPARMIO DI CO<sub>2</sub> EQUIVALENTE

I risparmi di CO<sub>2</sub> equivalente<sup>7</sup> conseguibili grazie alla presenza degli impianti analizzati sono stati stimati seguendo il metodo descritto in AA.VV, BIOGAS AGRICOLO - DRIVER DI SVILUPPO PER LA FILIERA AGRO-ALIMENTARE (Fiper, 2018), ovvero partendo dal confronto tra la situazione precedente e conseguente alla realizzazione e funzionamento dell'impianto. Anche in questo caso, il risultato è riferito all'anno 2019.

Nel calcolo sono state considerate:

- la CO<sub>2</sub> risparmiata grazie alla sostituzione di un prelievo dalla rete elettrica nazionale di un quantitativo di elettricità pari a quella venduta dagli impianti analizzati alla rete elettrica. Tale componente ha segno positivo nella somma algebrica del risparmio totale di CO<sub>2</sub>;
- la CO<sub>2</sub> risparmiata grazie alla sostituzione di un quantitativo di calore prodotto mediante caldaia a gas pari a quello utilizzato a scopo riscaldamento ambiente e produzione di acqua calda (calore effettivamente utilizzato a valle degli autoconsumi). Tale componente ha segno positivo nella somma algebrica del risparmio totale di CO<sub>2</sub>;
- la CO<sub>2</sub> emessa dagli impianti in riferimento all'impiego di gasolio, olio lubrificante ed elettricità non autoprodotta. Tale componente ha segno negativo nella somma algebrica del risparmio totale di CO<sub>2</sub>;
- la CO<sub>2</sub> risparmiata grazie all'impiego agronomico del digestato come fertilizzante. Tali emissioni vengono calcolate in riferimento al quantitativo di fertilizzanti azotati che bisognerebbe acquistare e distribuire sui campi se al posto del digestato si utilizzassero i liquami e il letame tal quali. Tale componente ha segno positivo nella somma algebrica del risparmio totale di CO<sub>2</sub>;

<sup>7</sup> Alle emissioni climalteranti contribuiscono principalmente i seguenti gas ad effetto serra: biossido di carbonio (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) e ossido di diazoto (N<sub>2</sub>O). Questi vengono valutati in termini di CO<sub>2</sub> equivalente, considerando il loro potenziale di effetto serra, con fattori rispettivamente pari a 1, 25 e 298.

- la CO<sub>2</sub> equivalente emessa dagli impianti a causa delle emissioni di CH<sub>4</sub> per il biogas non captato. Tale componente ha segno negativo nella somma algebrica del risparmio totale;
- la CO<sub>2</sub> equivalente emessa nello scenario ex ante a causa dello spargimento dei liquami sui suoli agricoli. Tale componente ha segno positivo nella somma algebrica del risparmio totale;
- la CO<sub>2</sub> equivalente emessa nello scenario ex ante a causa dello spargimento del letame sui suoli agricoli. Tale componente ha segno positivo nella somma algebrica del risparmio totale;
- la CO<sub>2</sub> equivalente emessa nello scenario ex post a causa dello spargimento del digestato sui suoli agricoli. Tale componente ha segno negativo nella somma algebrica del risparmio totale;
- la CO<sub>2</sub> equivalente emessa nello scenario ex post a causa del CH<sub>4</sub> emesso nei fumi della combustione<sup>8</sup> di biogas. Tale componente ha segno negativo nella somma algebrica del risparmio totale;
- la CO<sub>2</sub> emessa in riferimento all'impiego di gasolio e fertilizzanti per la coltivazione delle matrici agricole. Tale componente ha segno negativo nella somma algebrica del risparmio totale.

La stima del risparmio di CO<sub>2</sub> equivalente si ottiene quindi come somma algebrica dei valori precedenti, dove i principali impatti positivi sono riconducibili alla sostituzione di elettricità da rete nazionale e al mancato spandimento dei reflui tal quali sui campi, prassi che si verificherebbe in assenza degli impianti a biogas, mentre il principale impatto negativo è quello riconducibile alla quota di biogas non captato<sup>9</sup>.

### **3. RISULTATI - PARTE 1:**

#### **TABELLA DEGLI IMPIANTI A BIOGAS**

La seguente tabella riporta le informazioni raccolte per i 128 impianti CMA. In particolare, vi è dapprima l'elenco dei dati generali, includendo localizzazione, età, regime di incentivazione, ripartizione delle matrici, seguono poi il calore e l'elettricità prodotti, gli autoconsumi e il sistema di valorizzazione del calore.

<sup>8</sup> Per l'emissione di metano incombusto attraverso i gas di scarico, in letteratura sono stati rilevati valori compresi tra 290 e 2333 mgCH<sub>4</sub>/Nm<sub>3</sub> fumi (vedere anche AA.VV, BIOGAS AGRICOLO - DRIVER DI SVILUPPO PER LA FILIERA AGRO-ALIMENTARE, Fiper, 2018). Sulla base delle indicazioni fornite dal CMA, per gli impianti campione è stato assunto un valore pari a 730 mgCH<sub>4</sub>/Nm<sub>3</sub> fumi per gli impianti senza post-combustore, mentre tale contributo è stato trascurato per gli impianti dotati di post-combustore.

<sup>9</sup> In accordo con l'esperienza CMA, la quota di biogas non captato è stata assunta in tutti i casi analizzati pari al 4% del biogas prodotto.

Denominazione	Provincia	Comune	Anno di entrata in esercizio	Tariffa incentivante	Prodotti Agricoli [%peso]	Sottoprodotti [%peso]
Brezzi Romano, Giorgio e Giuseppe S.s. Agricola	Alessandria	Alessandria	2012	0,28	43%	57%
Eli Fraschetta Energia S.r.l. Società Agricola	Alessandria	Alessandria	2010	0,28	89%	11%
Quargnento S.s.	Alessandria	Alessandria	2012	0,28	97%	3%
Maya Società Agricola S.r.l.	Alessandria	Basaluzzo	2011	0,28	31%	69%
Bosco Della Cascina Società Agricola	Alessandria	Bosco Marengo	2012	0,28	83%	17%
Agrimora Di Barbieri Paolo	Alessandria	Castelnuovo Scrivia	2010	0,28	89%	11%
Bosco Della Cascina Di Balbo Giuseppe	Alessandria	Frassineto Po	2010	0,28	49%	51%
Aemmei Società Agricola S.r.l.	Alessandria	Isola S. Antonio	2012	0,28	83%	17%
Varetto e Bosco Di Marco Bosco & C. S.s.	Alessandria	Masio	2016	0,236	19%	81%
San Martino S.s.	Alessandria	Occimiano	2011	0,28	92%	8%
La Nuova Energia Società Cooperativa Agricola	Alessandria	Salussola	2013	0,236	8%	92%
Cascina Piana di Pavarino Giuseppe	Alessandria	San Damiano d'Asti	2015	0,236	20%	80%
Laione Di Bertone Giorgio	Alessandria	Settime	2014	0,236	8%	92%
Eurobios Società Cooperativa Agricola	Alessandria	Solero	2012	0,28	93%	7%
Fava Marcello	Alessandria	Tortona	2011	0,28	58%	42%
Eurobios Società Cooperativa Agricola	Alessandria	Tortona	2012	0,28	70%	30%
Semino Emiliano	Alessandria	Tortona	2017	0,236	21%	79%
Cattaneo Adorno Giustiniani S.s.	Alessandria	Valenza	2012	0,28	95%	5%
La Picotta S.s.	Cuneo	Barge	2014	0,236	1%	99%
Ciriotta Società Agricola Semplice	Cuneo	Beinette	2011	0,28	65%	35%
Bottasso Giuseppe	Cuneo	Beinette	2015	0,236	0%	100%
Martini di Martini Dario	Cuneo	Boves	2011	0,28	36%	64%
La Bisalta dei Fratelli Ramero	Cuneo	Boves	2012	0,28	2%	98%
Allevamento Moris S.s.	Cuneo	Caraglio	2010	0,28	14%	86%
Muri Holstein S.s.	Cuneo	Caraglio	2017	0,233	0%	100%
Capello Andrea	Cuneo	Caramagna Piemonte	2010	0,28	59%	41%
Agrigas S.s.	Cuneo	Caramagna Piemonte	2009	0,28	18%	82%
Dellavalle Giovanni Maria	Cuneo	Caramagna Piemonte	2014	0,236	24%	76%
Cascina Camia di Testa Bruno	Cuneo	Caramagna Piemonte	2017	0,236	12%	88%
Sobar Energia Società Cooperativa Agricola	Cuneo	Caramagna Piemonte	2010	0,28	67%	33%
Prone Romano	Cuneo	Cardé	2011	0,28	21%	79%
G.S. Allevamenti di Gramaglia Silvano & C. Società	Cuneo	Cardé	2013	0,236	26%	74%
Ceresio Antonietta Silvana	Cuneo	Casalgrasso	2012	0,28	34%	66%
Turco Giacomo	Cuneo	Castelletto Stura	2012	0,28	38%	62%
Geo GAS Società Cooperativa Agricola	Cuneo	Castelletto Stura	2013	0,263	22%	78%
Pavesio Antonio	Cuneo	Castellinaldo d'Alba	2012	0,28	13%	87%
Riofreddo Società Cooperativa Agricola	Cuneo	Cavallermaggiore	2009	0,28	79%	21%
Menè Società Cooperativa Agricola	Cuneo	Cavallermaggiore	2011	0,28	53%	47%
La Gaia S.s.	Cuneo	Cavallermaggiore	2017	0,233	11%	89%
Agrienergia Ceresole Soc. Consortile	Cuneo	Ceresole Alba	2011	0,28	40%	60%
Biovis Società Semplice Agricola	Cuneo	Cherasco	2014	0,236	26%	74%
Olivero Livio Giovanni	Cuneo	Cherasco	2017	0,236	2%	98%
Ambrogio Ignazio ed Elio S.s.	Cuneo	Fossano	2011	0,28	9%	91%
Allevamenti Aurora Società Cooperativa Agricola	Cuneo	Fossano	2016	0,236	0%	100%

Prodotti Agricoli [%e]	Sottoprodotti [%e]	Cluster Energetico	Cluster Dimensionale	Potenza elettrica installata	Ore/anno	Energia elettrica venduta	Energia elettrica per autoconsumi	Energia termica prodotta	Energia termica per autoconsumi	Utilizzo del calore presso utenze	Presenza di una rete di teleriscaldamento
77%	23%	AP	G	999	8452	7430	10%	9021	2255		
85%	15%	AP	G	998	8676	7995	7%	9021	2255		
100%	0%	AP	G	999	8528	7650	9%	9021	2255	si	
47%	53%	AS	G	625	8621	4497	7%	5644	1411	si	si
99%	1%	AP	G	635	8729	5130	7%	5734	1434	si	si
85%	15%	AP	G	990	8650	7655	8%	8940	2235		
95%	5%	AP	G	625	8699	5118	5%	5644	1411	si	si
91%	9%	AP	G	999	8699	8010	7%	9021	2255		
79%	21%	AP	M	300	8714	2284	12%	2709	677	si	si
98%	2%	AP	G	1008	8637	7856	8%	9021	2255	si	si
71%	29%	AP	M	249	8612	1762	13%	2248	562	si	si
63%	37%	AS	P	99	6954	509	19%	894	223	si	si
32%	68%	SP	P	100	8422	681	16%	903	226	si	si
96%	4%	AP	G	999	8688	7995	8%	9021	2255	si	si
67%	33%	AP	G	998	8503	7503	11%	9021	2255		
91%	9%	AP	G	999	8386	7488	8%	9021	2255	si	
41%	59%	AS	M	190	6723	1062	12%	1716	429	si	si
99%	1%	AP	G	999	8637	7305	11%	9021	2255	si	
4%	96%	SP	M	249	7781	1457	20%	2248	562	si	si
97%	3%	AP	G	703	8606	5367	11%	6348	1587	si	si
0%	100%	SP	P	100	8029	666	14%	903	226	si	si
72%	28%	AP	M	249	8629	1995	7%	2248	562	si	si
11%	89%	SP	P	100	8605	703	17%	903	226	si	si
49%	51%	AS	M	400	8095	2667	11%	3612	903	si	si
0%	100%	SP	P	100	8529	680	13%	903	226	si	si
86%	14%	AP	M	250	8640	1924	10%	2258	564	si	
57%	43%	AS	M	500	8596	3797	10%	4515	1129	si	si
63%	37%	AS	M	249	8648	1962	8%	2248	562	si	si
50%	50%	AS	M	249	8676	1868	13%	2248	562	si	si
94%	6%	AP	G	999	8718	7834	10%	9021	2255	si	si
55%	45%	AS	M	249	7986	1655	11%	2258	564	si	si
51%	49%	AS	M	249	8516	1843	9%	2248	562		
80%	20%	AP	M	249	8671	1949	10%	2248	562	si	
88%	12%	AP	M	249	8628	1902	11%	2248	562		
54%	46%	AS	M	249	7345	1111	16%	2248	562		
51%	49%	AS	M	249	8508	1723	18%	2248	562		
94%	6%	AP	G	998	8644	7810	9%	9012	2253	si	si
81%	19%	AP	G	999	8614	7391	9%	9021	2255	si	si
27%	73%	SP	P	150	8676	1133	11%	1355	339	si	si
83%	17%	AP	M	498	8152	3143	11%	4497	1124	si	si
65%	35%	AS	M	300	8529	2090	13%	2709	677	si	
6%	94%	SP	P	100	8653	727	14%	903	226	si	si
35%	65%	AS	P	100	8266	546	26%	903	226	si	si
0%	100%	SP	P	100	8654	776	10%	903	226	si	si

Denominazione	Provincia	Comune	Anno di entrata in esercizio	Tariffa incentivante	Prodotti Agricoli [%peso]	Sottoprodotti [%peso]
La Corte - Società Semplice Agricola	Cuneo	Monasterolo di Savigliano	2010	0,28	7%	93%
I Tigli Società semplice Agricola	Cuneo	Mondovì	2017	0,233	15%	85%
Dogliani Dario	Cuneo	Narzole	2012	0,28	35%	65%
Cucca S.s.	Cuneo	Narzole	2017	0,233	20%	80%
Debo S.r.l.	Cuneo	Niella Tanaro	2015	0,236	6%	94%
Bongioanni Roberto e Renato S.s.	Cuneo	Pianfei	2014	0,236	6%	94%
Cascina Re di Brugiafreddo S.s.	Cuneo	Piasco	2013	0,236	9%	91%
Sant'antonio S.s. di Barra	Cuneo	Racconigi	2009	0,28	46%	54%
Monetti Gianfranco e Mario S.s.	Cuneo	Racconigi	2010	0,28	36%	64%
Le Cascine S.s.	Cuneo	Racconigi	2012	0,28	31%	69%
Barra Silvano	Cuneo	Racconigi	2012	0,28	3%	97%
Cugini Rubiolo S.s.	Cuneo	Racconigi	2012	0,28	23%	77%
Magim Società Cooperativa Agricola	Cuneo	Racconigi	2012	0,28	44%	56%
Lovera Giovanni	Cuneo	Racconigi	2017	0,236	12%	88%
Gilletta Fratelli S.s.	Cuneo	Revello	2011	0,28	31%	69%
Bio 300 Società Cooperativa Agricola	Cuneo	Revello	2015	0,236	15%	85%
Crosetti Giovanni e Figli S.s. Di Crosetti Giuseppe	Cuneo	Revello	2015	0,236	11%	89%
Campagnole S.s.	Cuneo	Saluzzo	2012	0,28	29%	71%
La Mimosa S.s.	Cuneo	Saluzzo	2012	0,28	16%	84%
Maracujà di Montersino S.s.	Cuneo	Saluzzo	2013	0,236	21%	79%
Allevamenti 2000 di Riso Mauro	Cuneo	Saluzzo	2012	0,28	34%	66%
Galatero Soc. Coop. Agr.	Cuneo	Saluzzo	2011	0,28	8%	92%
Magliana Società Agricola Cooperativa	Cuneo	Sant'Albano Stura	2012	0,28	3%	97%
Miglioramento Energia Società Cooperativa Agricola	Cuneo	Savigliano	2011	0,28	41%	59%
San Guliano S.s.	Cuneo	Savigliano	2012	0,28	29%	71%
Paschi Società Agricola Semplice	Cuneo	Savigliano	2012	0,28	31%	69%
San Grato Società Cooperativa Agricola	Cuneo	Savigliano	2012	0,28	25%	75%
Sant'Antonio S.s.	Cuneo	Savigliano	2013	0,236	12%	88%
Allasia Franco	Cuneo	Savigliano	2013	0,236	22%	78%
Albus di Busso Valerio	Cuneo	Tarantasca	2012	0,236	19%	81%
Mazzolari Vincenzo	Cremona	Grontardo	2011	0,28	44%	56%
Aziende Agricole Cerati S.s.- Società Agricola	Cremona	Scandolara Ravara	2010	0,28	33%	67%
Aziende Agricole Cerati S.s.- Società Agricola	Cremona	Scandolara Ravara	2012	0,28	46%	54%
S.c. Energia Soc. Agr. Arl	Cremona	Sesto ed Uniti	n.d.	0,28	41%	59%
Fattoria delle Jersey S.s.	Novara	Casalino	2011	0,28	87%	13%
Manzo Daniele	Novara	Casalino	2012	0,28	42%	58%
Carrera s.s.	Novara	Granozzo con Monticello	2015	0,236	18%	82%
Torrione Balducco Società Agricola S.s.	Novara	Novara	2012	0,28	34%	66%
La Maddalena di Rabozzi Mauro	Novara	Sillavengo	2017	0,233	4%	96%
Cascina Bella di Andrea Galleano	Pavia	Bressana Bottarone	2012	0,28	100%	0%
Pollini Cesare	Pavia	Gambarana	2007	0,28	76%	24%
Società Agricola Belvedere di Zambelli	Pavia	Lomello	2011	0,28	100%	0%

Prodotti Agricoli [%e]	Sottoprodotti [%e]	Cluster Energetico	Cluster Dimensionale	Potenza elettrica installata	Ore/anno	Energia elettrica venduta	Energia elettrica per autoconsumi	Energia termica prodotta	Energia termica per autoconsumi	Utilizzo del calore presso utenze	Presenza di una rete di teleriscaldamento
25%	75%	SP	P	100	7320	536	17%	903	226		
31%	69%	SP	P	100	8643	742	13%	903	226	sì	sì
91%	9%	AP	M	249	8628	1922	10%	2248	562	sì	sì
67%	33%	AP	P	100	8669	n.d.	100%	903	226	sì	sì
29%	71%	SP	M	300	8519	2058	12%	2709	677	sì	sì
24%	76%	SP	P	100	8605	708	16%	903	226	sì	sì
29%	71%	SP	P	100	8499	719	14%	903	226	sì	sì
77%	23%	AP	G	526	8632	3923	12%	4750	1187	sì	sì
80%	20%	AP	M	250	8664	1904	10%	2258	564	sì	sì
90%	10%	AP	G	999	8698	7777	10%	9021	2255	sì	sì
35%	65%	AS	P	150	8585	1162	10%	1355	339		
63%	37%	AS	M	190	8701	1405	15%	1716	429	sì	sì
89%	11%	AP	G	800	8483	6023	10%	7224	1806	sì	sì
48%	52%	AS	P	100	8636	741	13%	903	226	sì	sì
66%	34%	AS	M	250	8679	1946	9%	2258	564	sì	sì
42%	58%	AS	M	300	8685	2252	13%	2709	677	sì	sì
43%	57%	AS	P	100	8624	744	12%	903	226		
72%	28%	AP	P	150	8592	1120	13%	1355	339	sì	sì
45%	55%	AS	M	361	8399	2459	13%	3260	815	sì	sì
61%	39%	AS	M	300	8711	2337	10%	2709	677	sì	sì
70%	30%	AP	M	190	8410	1421	10%	1716	429	sì	sì
8%	92%	SP	G	998	8694	7443	8%	9012	2253	sì	sì
17%	83%	SP	P	100	8434	737	11%	903	226		
80%	20%	AP	G	999	8543	7735	8%	9021	2255	sì	sì
63%	37%	AS	M	249	8607	1902	11%	2248	562	sì	sì
74%	26%	AP	G	999	8687	7820	10%	9021	2255	sì	sì
63%	37%	AS	M	361	8589	2738	11%	3260	815	sì	
41%	59%	AS	M	300	8274	1912	15%	2709	677	sì	
56%	44%	AS	M	298	8523	2170	14%	2691	673	sì	sì
53%	47%	AS	M	180	8578	1302	15%	1625	406	sì	sì
93%	7%	AP	G	998	8719	8204	5%	9021	2255	sì	sì
82%	18%	AP	G	998	8714	8164	7%	9012	2253		
91%	9%	AP	G	999	8695	8185	6%	9021	2255		
70%	30%	AP	G	635	8611	4732	8%	5734	1434		
94%	6%	AP	G	600	8726	4628	11%	5418	1355		
79%	21%	AP	G	999	8706	8098	7%	9021	2255	sì	sì
70%	30%	AP	M	249	7671	1346	18%	2248	562	sì	sì
72%	28%	AP	M	249	8693	1908	9%	2248	562	sì	sì
20%	80%	SP	P	100	8610	743	13%	903	226	sì	sì
100%	0%	AP	G	999	8731	7940	9%	9021	2255	sì	sì
71%	29%	AP	M	500	8655	3922	6%	4515	1129		
100%	0%	AP	G	998	8712	8041	7%	9021	2255	sì	sì

Denominazione	Provincia	Comune	Anno di entrata in esercizio	Tariffa incentivante	Prodotti Agricoli [%peso]	Sottoprodotti [%peso]
Cairo di Luigi E Patrizia Dallerà	Pavia	Pieve del Cairo	2010	0,28	100%	0%
Musinè S.s.	Torino	Avigliana	2012	0,28	48%	52%
Biocanali Soc. Coop. Agr.	Torino	Buriasco	2010	0,28	25%	75%
Agrinord Energia S.r.l. Società Agricola	Torino	Caluso	2012	0,28	64%	36%
Società Agricola Montegrappa S.r.l.	Torino	Carmagnola	2012	0,28	40%	60%
Streppe Società Cooperativa Agricola	Torino	Carmagnola	2012	0,28	48%	52%
Lucrigas Società Semplice Agricola	Torino	Carmagnola	2016	0,231	21%	79%
Le Rane Soc. Coop. Agricola	Torino	Carmagnola	2012	0,28	43%	57%
La Bellotta - Società Semplice Agricola	Torino	Caselle Torinese	2010	0,28	81%	19%
Gemerello Società Cooperativa	Torino	Cavour	2014	0,236	3%	97%
Isolabella Agricola S.s.	Torino	Isolabella	2012	0,28	18%	82%
Gauna Massimo	Torino	Ivrea	2012	0,28	48%	52%
La Magnolia Di Balma & C. S.s.	Torino	La Cassa	2016	0,233	2%	98%
Rol Livio	Torino	Macello	2015	0,236	7%	93%
Villosio Fratelli S.s.	Torino	Mazzè	2010	0,28	83%	17%
Società Agricola MC S.r.l.	Torino	Moncalieri	2012	0,28	12%	88%
Agri Energia None 2012 Società Agricola Cooperativa	Torino	None	2012	0,28	27%	73%
Egea New Energy S.p.A.	Torino	Ozegna	2010	0,28	30%	70%
Agri-energy Società Cooperativa Agricola	Torino	Piobesi Torinese	2011	0,28	41%	59%
Stalla Sociale Di Piobesi Coop. Agr.	Torino	Piobesi Torinese	2017	0,236	4%	96%
Cavaglia Bruno e Daniele S.s.	Torino	Piosasco	2011	0,28	90%	10%
Brentatori Società Cooperativa	Torino	Piosasco	2012	0,28	13%	87%
Valbona S.r.l.	Torino	Poirino	2010	0,28	89%	11%
3MA Società Cooperativa	Torino	Riva presso Chieri	2012	0,28	35%	65%
Genola S.s.	Torino	Rivarolo Canavese	2012	0,28	95%	5%
Agrienergia Canavese Società Cooperativa	Torino	San Giorgio Canavese	2011	0,28	87%	13%
Scalenghe Biogas Soc. Agr. S.r.l.	Torino	Scalenghe	2012	0,28	34%	66%
Racca Giuseppe e Figli S.s.	Torino	Settimo Torinese	2012	0,28	91%	9%
Garnero Carlo	Torino	Verrua Savoia	2012	0,28	38%	62%
Agrinova Bioenergia S.r.l.	Torino	Vigone	2012	0,28	47%	53%
Montersino Fratelli S.s.	Torino	Villafranca Piemonte	2011	0,28	33%	67%
SME Società Cooperativa Agricola	Torino	Villafranca Piemonte	2015	0,236	12%	88%
Virle Biogas S.r.l.	Torino	Virle Piemonte	2017	0,236	0%	100%
Zigaglio Franco	Varese	Angera	2017	0,236	12%	88%
Tre Laghi di Moroni Edoardo	Vercelli	Carisio	2011	0,28	50%	50%
Greppi Fratelli Società Agricola S.s.	Vercelli	Crescentino	2012	0,28	92%	8%
CH4 S.r.l.	Vercelli	Crescentino	2012	0,28	100%	0%
Tre. Bi. Farm S.s. Agricola	Vercelli	Livorno Ferraris	2011	0,28	41%	59%
Agrilaghi S.r.l.	Vercelli	Moncrivello	2011	0,28	40%	60%
Agrinova Bioenergia S.r.l.	Vercelli	Saluggia	2011	0,28	55%	45%
Tima di Tinarelli Giorgio e Incisa	Vercelli	San Germano Vercellese	2012	0,28	98%	2%
Enervercelli S.r.l.	Vercelli	San Giacomo Vercellese	2012	0,28	55%	45%

Prodotti Agricoli [%e]	Sottoprodotti [%e]	Cluster Energetico	Cluster Dimensionale	Potenza elettrica installata	Ore/anno	Energia elettrica venduta	Energia elettrica per autoconsumi	Energia termica prodotta	Energia termica per autoconsumi	Utilizzo del calore presso utenze	Presenza di una rete di teleriscaldamento
100%	0%	AP	G	990	8336	7615	8%	8940	2235	sì	sì
82%	18%	AP	G	999	8701	7415	10%	9021	2255	sì	sì
67%	33%	AP	G	998	8622	8025	6%	9012	2253	sì	
92%	8%	AP	G	999	8689	7819	9%	9021	2255	sì	sì
70%	30%	AP	M	361	8406	2475	13%	3260	815	sì	sì
87%	13%	AP	G	999	8622	8012	7%	9021	2255	sì	sì
58%	42%	AS	M	300	8646	2165	9%	2709	677	sì	sì
93%	7%	AP	G	800	8583	6195	10%	7224	1806	sì	sì
93%	7%	AP	G	998	8733	8052	7%	9012	2253	sì	sì
7%	93%	SP	M	300	8636	2219	14%	2709	677	sì	sì
50%	50%	AS	G	635	8652	4829	12%	5734	1434		
80%	20%	AP	M	249	8339	1854	10%	2248	562	sì	sì
18%	82%	SP	M	249	8492	1673	14%	2248	562	sì	sì
32%	68%	SP	P	100	8401	661	16%	903	226	sì	sì
89%	11%	AP	G	998	8717	7911	9%	9012	2253	sì	sì
48%	52%	AS	P	60	7940	278	17%	542	135		
61%	39%	AS	G	800	8682	6238	10%	7224	1806	sì	sì
56%	44%	AS	G	625	8610	4523	11%	5644	1411	sì	sì
86%	14%	AP	G	834	8723	6719	7%	7531	1883	sì	
23%	77%	SP	P	100	8688	736	12%	903	226	sì	sì
96%	4%	AP	G	635	8658	4789	12%	5734	1434	sì	sì
58%	42%	AS	G	635	8667	4955	10%	5734	1434	sì	sì
90%	10%	AP	G	998	8686	7996	8%	9012	2253	sì	
75%	25%	AP	M	360	8636	2620	13%	3251	813		
99%	1%	AP	G	831	8644	6611	7%	7504	1876	sì	sì
95%	5%	AP	M	400	8437	2981	11%	3612	903	sì	sì
74%	26%	AP	G	999	8726	8096	7%	9021	2255		
97%	3%	AP	G	740	8389	5631	9%	6682	1671	sì	sì
72%	28%	AP	M	330	8564	2517	11%	2980	745	sì	sì
76%	24%	AP	G	526	8709	4113	9%	4750	1187		
77%	23%	AP	M	249	8214	1679	12%	2248	562		
59%	41%	AS	M	300	7865	1835	13%	2709	677		
0%	100%	SP	P	100	8690	647	15%	894	223		
45%	55%	AS	P	100	8670	639	12%	903	226		
96%	4%	AP	G	770	8646	5904	10%	6953	1738	sì	sì
94%	6%	AP	G	999	8658	6864	8%	9021	2255	sì	sì
100%	0%	AP	G	999	8697	7789	10%	9021	2255	sì	sì
76%	24%	AP	M	249	8494	1865	9%	2248	562	sì	sì
79%	21%	AP	G	998	8604	7375	13%	9012	2253	sì	sì
88%	12%	AP	G	700	8656	5485	9%	6321	1580		
96%	4%	AP	G	999	8699	7957	8%	9021	2255	sì	sì
86%	14%	AP	G	620	8680	4831	8%	5599	1400	sì	sì

### 3.1 ELABORAZIONI STATISTICHE E INDICATORI

I 128 impianti analizzati sono situati nelle aree rurali delle regioni del Piemonte (93%) e della Lombardia (7%). La maggior parte si trova nelle province di Cuneo (44%) e di Torino (25%).

Sulla base dei dati relativi all'alimentazione degli impianti, riportati in termini di percentuali, in peso e in energia, si ottengono i seguenti valori medi su tutto il campione (128 impianti CMA):

1. Valore medio ottenuto come media aritmetica (ogni impianto ha lo stesso peso, a prescindere dalla taglia): Prodotti Agricoli [%peso] 39% - Sottoprodotti [%peso] 61%; Prodotti Agricoli [%energia] 65% - Sottoprodotti [%energia] 35%.
2. Valore medio ottenuto come media pesata (ogni impianto pesa sulla base della propria potenza elettrica): Prodotti Agricoli [%peso] 53% - Sottoprodotti [%peso] 47%; Prodotti Agricoli [%energia] 78%- Sottoprodotti [%energia] 22%.

Come anticipato nel contributo di Galleano, tali valori evidenziano un grande impegno da parte degli operatori nell'impiegare reflui e altri "scarti"; tuttavia la maggior parte dell'apporto energetico è ancora legato principalmente agli insilati, soprattutto nei grandi impianti che non potrebbero organizzare il proprio approvvigionamento principalmente su Sottoprodotti. Infatti, circa 2/3 della potenza elettrica complessivamente installata fa riferimento a impianti del cluster 1, caratterizzati da una "grande" taglia e da un'alimentazione prevalentemente basata su Prodotti Agricoli.

La tabella 2 riporta il quadro sinottico degli impianti considerati in funzione delle classi di potenza e di alimentazione. Per ciascuna classe sono indicati: il numero di impianti presenti, la potenza elettrica complessiva e la relativa quota rispetto alla potenza totale, la potenza elettrica media, l'energia elettrica e termica complessivamente prodotta nell'anno 2019. Da quanto riportato si evince che, a prescindere dalla dieta, gli impianti "grandi" rappresentano il 45% dei casi analizzati in numero, contribuendo a poco più dei 3/4 della potenza elettrica totale, dell'energia elettrica totale e dell'energia termica totale prodotta.

A prescindere dalla taglia, gli impianti caratterizzati da una alimentazione prevalentemente agricola rappresentano il 57% in numero e generano poco meno dei 4/5 dell'energia elettrica e dell'energia termica prodotte dal parco CMA.

**Tabella 2: classificazione degli impianti biogas ed energie prodotte**

CLASSE DI POTENZA [kW]	Tipo di dieta	Numero impianti	Pot. El. Tot. [kW]	% sulla potenza	Pot. El. Media [kW]	Energia elettrica prodotta [MWh/a]	Energia termica prodotta [MWh/a]
≤151	AP	2	250	0%	125	2134	2258
	AS	7	709	1%	101	5410	6402
	SP	16	1650	2%	103	13421	14890
>151 - ≤500	AP	20	5929	9%	296	48550	53539
	AS	22	6273	9%	285	50213	56654
	SP	4	1098	2%	275	8668	9915
>500 - 1000	AP	51	45925	69%	900	391323	414658
	AS	5	3320	5%	664	27776	29980
	SP	1	998	2%	998	8130	9012
<b>TOTALE</b>		<b>128</b>	<b>66152</b>	<b>100%</b>	<b>517</b>	<b>555625</b>	<b>597307</b>

La tabella 3 descrive l'andamento dell'entrata in esercizio di tali impianti nel tempo, scandito prima dalla tariffa omnicomprensiva (0,28 €/kWh elettrico prodotto) e, a partire dal 2012, dall'incentivazione FER (0,236 €/kWh elettrico prodotto). Gli impianti più recenti sono principalmente di dimensione medio-piccola e questa evoluzione si traduce anche nella variazione dell'alimentazione dei digestori, agevolando una riduzione dell'uso dei Prodotti Agricoli (matrici tipiche degli impianti più grandi) a favore di diete più bilanciate o a prevalenza di Sottoprodotti di tipo zootecnico.

**Tabella 3: classificazione degli impianti in funzione dell'anno di entrata in esercizio**

TIPO DI DIETA	Prima del 2012	A partire dal 2012	Taglia [kW] (*)	Prima del 2012	A partire dal 2012
AP	33	39	≤151	2	23
AS	7	27	>151 - ≤500	12	34
SP	2	19	>500 - 1000	28	28
<b>TOTALE</b>	<b>42</b>	<b>85</b>	<b>TOT.</b>	<b>42</b>	<b>85</b>

(\*) potenza elettrica al motore

Rispetto agli usi termici del calore, il 78% degli impianti usa il calore cogenerato anche per scopi diversi dagli autoconsumi e ben il 70%, a prescindere dalla taglia, immette una piccola parte del calore prodotto in piccole reti di teleriscaldamento a servizio di utenze vicine all'impianto.

## 4. RISULTATI - PARTE 2:

### SCHEDE DEGLI IMPIANTI CAMPIONE

Come anticipato nella sezione 2, il campione rappresentativo è stato definito partendo dai dati acquisiti per tutto il parco CMA, a valle di alcune valutazioni statistiche sulle potenze installate e sulla caratterizzazione delle matrici in ingresso. Nonostante il numero relativamente esiguo, il campione (tabella 4) può effettivamente considerarsi rappresentativo perché gli otto impianti selezionati includono le più diffuse opzioni operative, in termini di matrici utilizzate, potenze elettriche e regimi di incentivazione.

**Tabella 4: Lista Degli Impianti Campione**

Cluster	Azienda	Codice (*)
IMPIANTI PICCOLI ALIMENTATI PREVALENTEMENTE CON PRODOTTI AGRICOLI (P-AP)	CAMPAGNOLE S.S.	A
IMPIANTI PICCOLI ALIMENTATI CON RICETTA "BILANCIATA" (P-AS)	LOVERA GIOVANNI	B
IMPIANTI PICCOLI ALIMENTATI PREVALENTEMENTE CON SOTTOPRODOTTI (P-SP)	BOTTASSO GIUSEPPE	C
IMPIANTI MEDI ALIMENTATI PREVALENTEMENTE CON PRODOTTI AGRICOLI (M-AP)	MONETTI GIANFRANCO E MARIO S.S.	D
IMPIANTI MEDI ALIMENTATI CON RICETTA "BILANCIATA" (M-AS)	ALLEVAMENTO MORIS S.S.	E
IMPIANTI MEDI ALIMENTATI PREVALENTEMENTE CON SOTTOPRODOTTI (M-SP)	GEMERELLO SOCIETÀ COOPERATIVA	F
IMPIANTI GRANDI ALIMENTATI PREVALENTEMENTE CON PRODOTTI AGRICOLI (G-AP)	CH4 S.R.L.	G
IMPIANTI GRANDI ALIMENTATI CON RICETTA "BILANCIATA" (G-AS)	BRENTATORI SOCIETÀ COOPERATIVA	H

(\*) per le figure 4 e 5

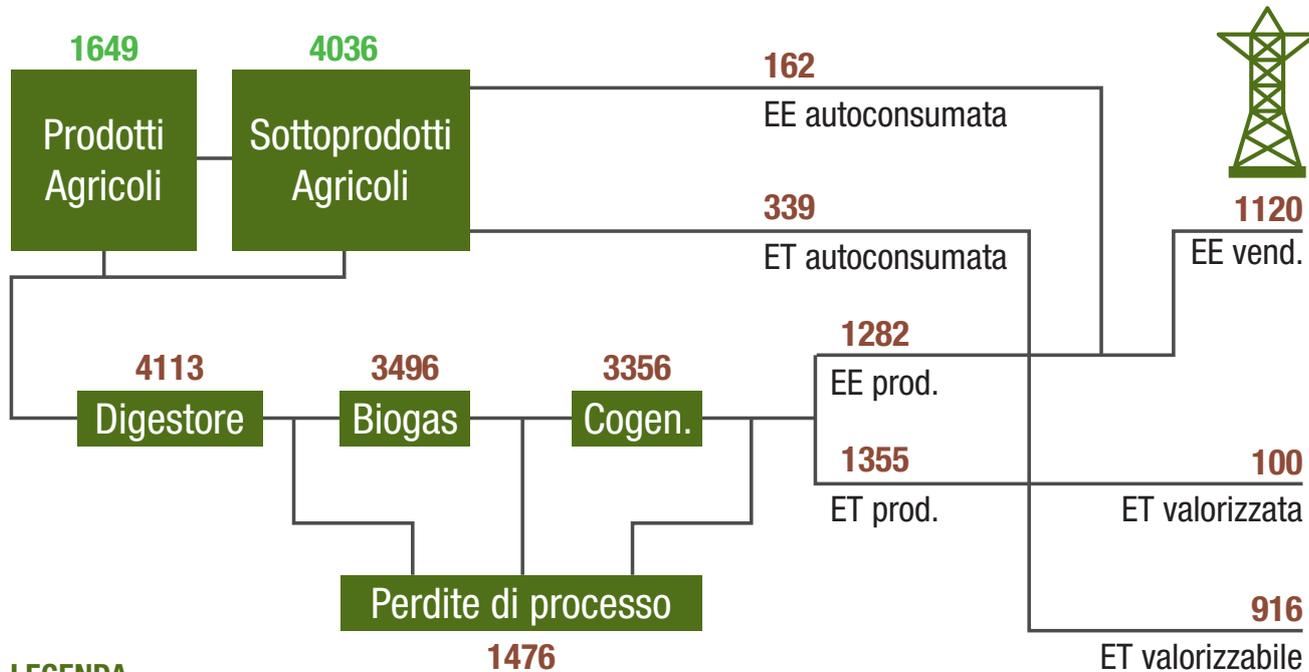
Nelle schede degli impianti campione, la prima parte inquadra i dati generali, includendo localizzazione, produzione energetica nell'anno 2019 e alcuni dettagli sulle caratteristiche dell'impianto e del tipo di approvvigionamento; la seconda parte descrive i principali flussi di materia e di energia, evidenziando le matrici in ingresso in termini di massa (in verde), il calore e l'elettricità prodotti (in marrone) e il calore e l'elettricità venduti/utilizzati (in marrone a destra); l'ultima parte della scheda riprende le tonnellate di matrici utilizzate, di digestato prodotto e di CO<sub>2</sub> risparmiata grazie al funzionamento dell'impianto, sempre su base annua.

## P-AP - Saluzzo (Cuneo)

### DATI GENERALI

Anno di entrata in esercizio	2012				
Potenza elettrica installata	150	kW <sub>el</sub>	Energia termica (ET) prodotta	1355	MWh <sub>th</sub>
Energia elettrica (EE) prodotta	1282	MWh <sub>el</sub>	ET autoconsumata (digestore)	339	MWh <sub>th</sub>
EE venduta	1120	MWh <sub>el</sub>	EE autoconsumata	162	MWh <sub>th</sub>
Tariffa incentivante	0,28	€/kWh <sub>el</sub>	Teleriscaldamento	SI	
Termine incentivo	2027		UtENZE termiche	residenze	
Composizione matrici	72% EP 29% Peso		prodotti agricoli	28% EP 71% Peso	sottoprodotti

### DIAGRAMMA DEI PRINCIPALI FLUSSI ENERGETICI



#### LEGENDA

[MWh/anno] - [t/anno]

Prodotti agricoli utilizzati

**1649**  
t/anno



Sottoprodotti valorizzati

**4036**  
t/anno



Digestato prodotto

**4968**  
t/anno



CO<sub>2</sub> evitata

**111**  
t/anno

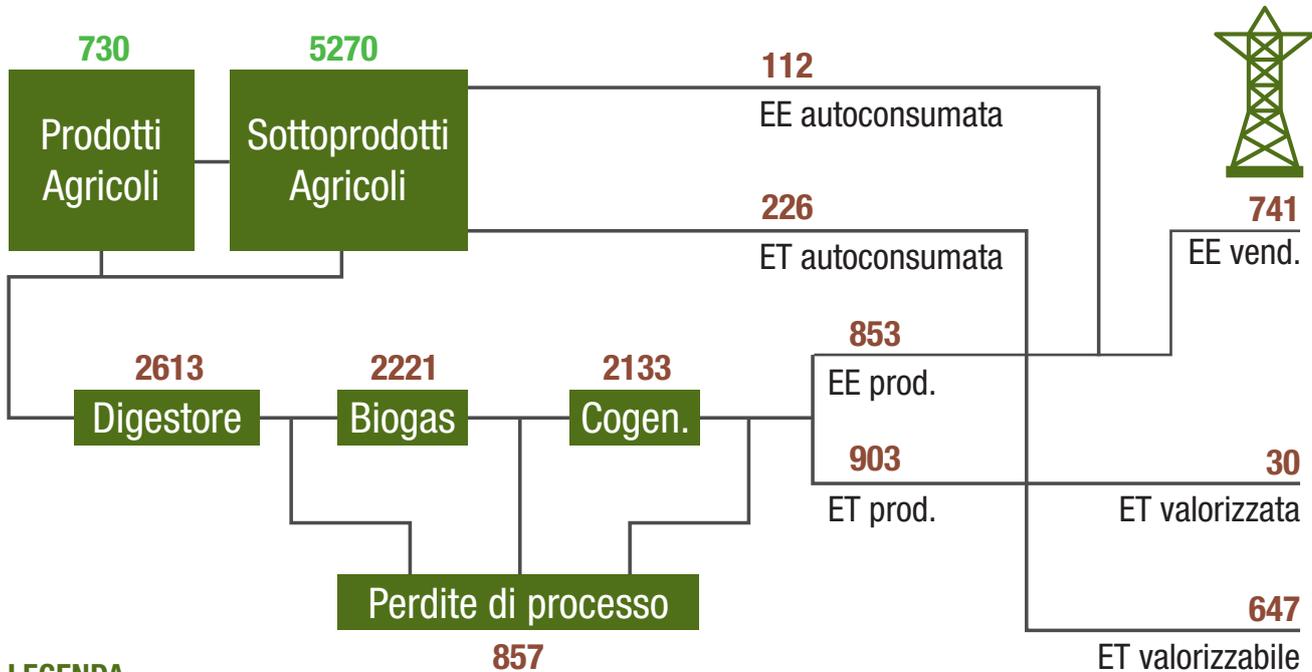


Note TO: Tariffa fissa Omnicomprensiva pre 2012

### DATI GENERALI

Anno di entrata in esercizio	2017				
Potenza elettrica installata	100	kW <sub>el</sub>	Energia termica (ET) prodotta	903	MWh <sub>th</sub>
Energia elettrica (EE) prodotta	853	MWh <sub>el</sub>	ET autoconsumata (digestore)	226	MWh <sub>th</sub>
EE venduta	741	MWh <sub>el</sub>	EE autoconsumata	112	MWh <sub>th</sub>
Tariffa incentivante	0,236	€/kWh <sub>el</sub>	Teleriscaldamento	SI	
Termine incentivo	2037		Utenze termiche	residenze	
Composizione matrici	48% EP 12% Peso		prodotti agricoli	52% EP 88% Peso sottoprodotti	

### DIAGRAMMA DEI PRINCIPALI FLUSSI ENERGETICI



#### LEGENDA

[MWh/anno] - [t/anno]

Prodotti agricoli  
utilizzati

**730**  
t/anno



Sottoprodotti  
valorizzati

**5270**  
t/anno



Digestato  
prodotto

**5715**  
t/anno



CO<sub>2</sub>  
evitata

**715**  
t/anno



Note FER: incentivazione FER post 2012

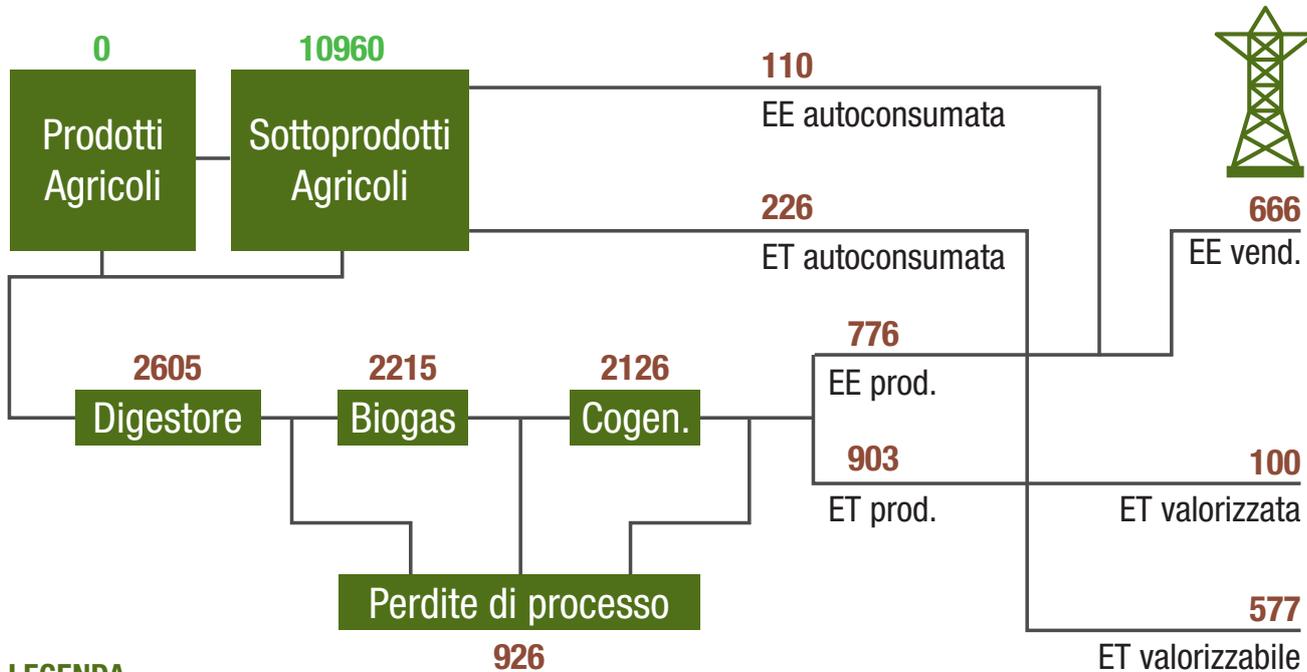


## P-SP - Beinette (Cuneo)

### DATI GENERALI

Anno di entrata in esercizio	2015				
Potenza elettrica installata	100	kW <sub>el</sub>	Energia termica (ET) prodotta	903	MWh <sub>th</sub>
Energia elettrica (EE) prodotta	776	MWh <sub>el</sub>	ET autoconsumata (digestore)	226	MWh <sub>th</sub>
EE venduta	666	MWh <sub>el</sub>	EE autoconsumata	110	MWh <sub>th</sub>
Tariffa incentivante	0,236	€/kWh <sub>el</sub>	Teleriscaldamento	SI	
Termine incentivo	2035		UtENZE termiche	residenze	
Composizione matrici	0% EP 0% Peso		prodotti agricoli	100% EP 100% Peso	sottoprodotti

### DIAGRAMMA DEI PRINCIPALI FLUSSI ENERGETICI



#### LEGENDA

[MWh/anno] - [t/anno]

Prodotti agricoli  
utilizzati

**0**  
t/anno



Sottoprodotti  
valorizzati

**10960**  
t/anno



Digestato  
prodotto

**9583**  
t/anno



CO<sub>2</sub>  
evitata

**1461**  
t/anno

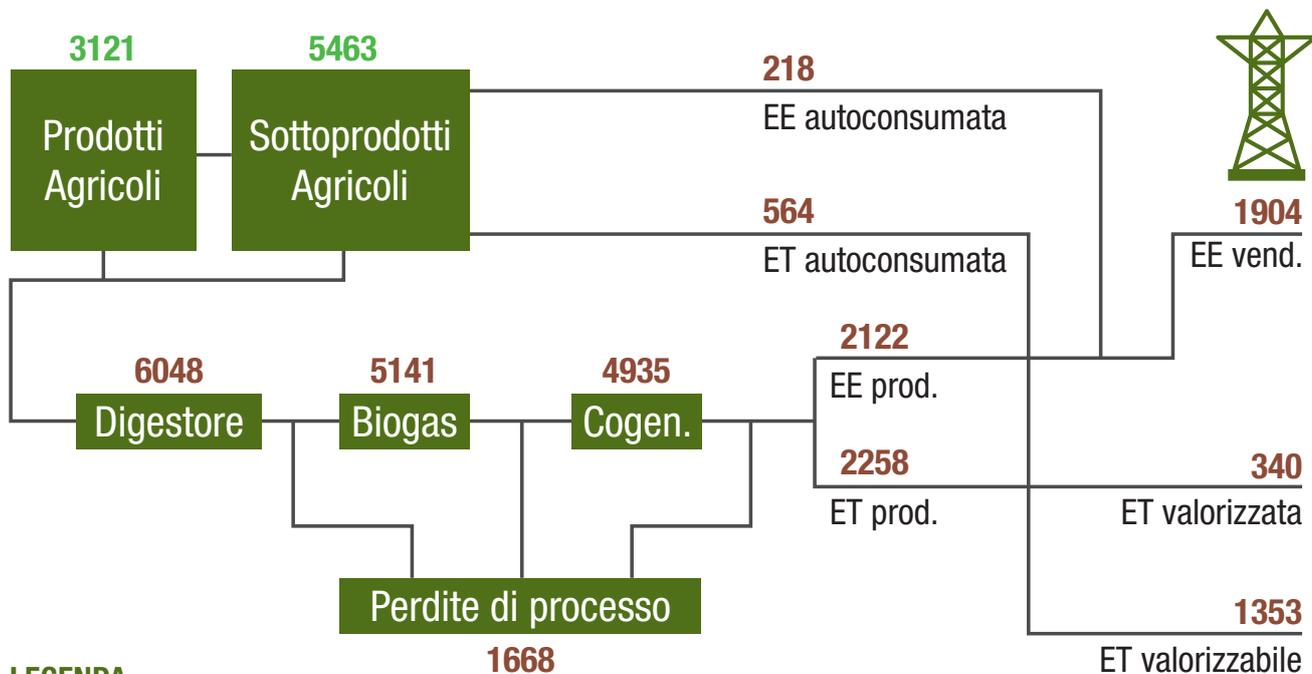


## M-AP - Racconigi (Cuneo)

### DATI GENERALI

Anno di entrata in esercizio	2010				
Potenza elettrica installata	250	kW <sub>el</sub>	Energia termica (ET) prodotta	2258	MWh <sub>th</sub>
Energia elettrica (EE) prodotta	2122	MWh <sub>el</sub>	ET autoconsumata (digestore)	564	MWh <sub>th</sub>
EE venduta	1904	MWh <sub>el</sub>	EE autoconsumata	218	MWh <sub>th</sub>
Tariffa incentivante	0,28	€/kWh <sub>el</sub>	Teleriscaldamento	SI	
Termine incentivo	2025		UtENZE termiche	Essiccatore, stalle, abbeveratoi vacche, edifici terziari	
Composizione matrici	80% EP 36% Peso		prodotti agricoli	20% EP 64% Peso	sottoprodotti

### DIAGRAMMA DEI PRINCIPALI FLUSSI ENERGETICI



#### LEGENDA

[MWh/anno] - [t/anno]

Prodotti agricoli  
utilizzati

**3121**  
t/anno



Sottoprodotti  
valorizzati

**5463**  
t/anno



Digestato  
prodotto

**7911**  
t/anno



CO<sub>2</sub>  
evitata

**866**  
t/anno



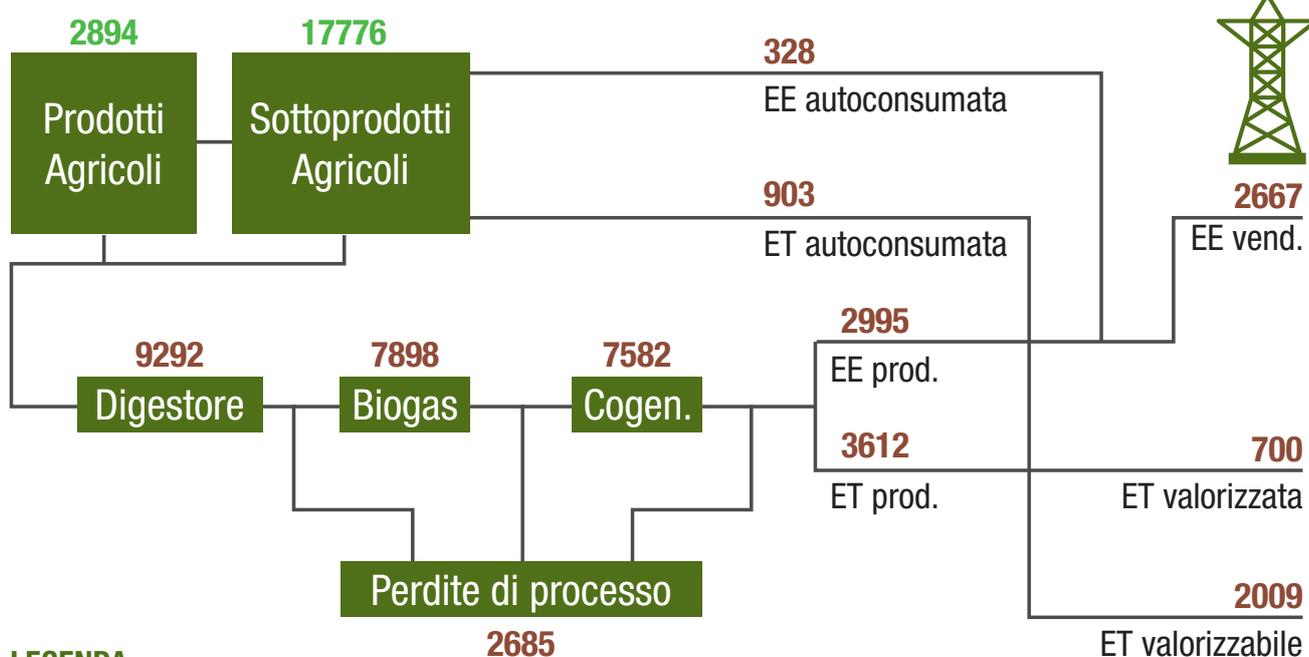
Note TO: Tariffa fissa Omnicomprensiva pre 2012

## M-AS - Caraglio (Cuneo)

### DATI GENERALI

Anno di entrata in esercizio	2010				
Potenza elettrica installata	400	kW <sub>el</sub>	Energia termica (ET) prodotta	3612	MWh <sub>th</sub>
Energia elettrica (EE) prodotta	2995	MWh <sub>el</sub>	ET autoconsumata (digestore)	903	MWh <sub>th</sub>
EE venduta	2667	MWh <sub>el</sub>	EE autoconsumata	328	MWh <sub>th</sub>
Tariffa incentivante	0,28	€/kWh <sub>el</sub>	Teleriscaldamento	SI	
Termine incentivo	2025		Utenze termiche	Stalle, caseificio, essiccatore, residenze	
Composizione matrici	49% EP 14% Peso		prodotti agricoli	51% EP 86% Peso sottoprodotti	

### DIAGRAMMA DEI PRINCIPALI FLUSSI ENERGETICI



#### LEGENDA

[MWh/anno] - [t/anno]

Prodotti agricoli utilizzati

**2894**  
t/anno



Sottoprodotti valorizzati

**17776**  
t/anno



Digestato prodotto

**20731**  
t/anno



CO<sub>2</sub> evitata

**2099**  
t/anno

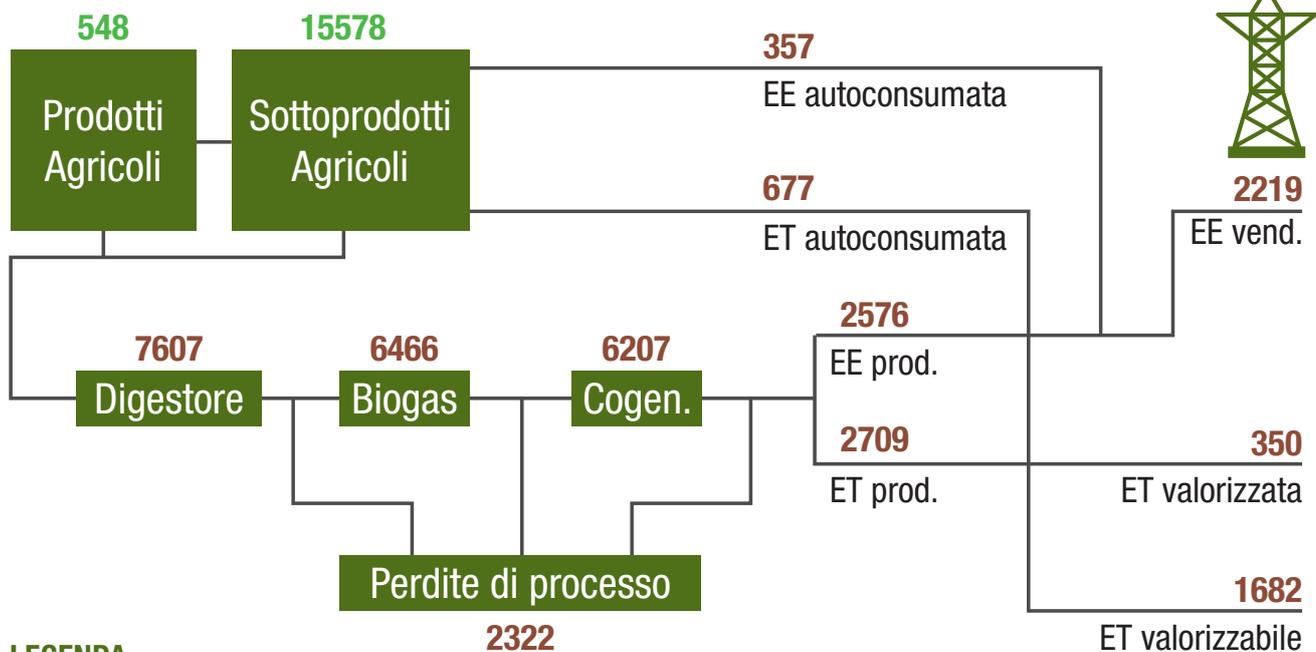


## M-SP - Cavour (Torino)

### DATI GENERALI

Anno di entrata in esercizio	2014				
Potenza elettrica installata	300	kW <sub>el</sub>	Energia termica (ET) prodotta	2709	MWh <sub>th</sub>
Energia elettrica (EE) prodotta	2576	MWh <sub>el</sub>	ET autoconsumata (digestore)	677	MWh <sub>th</sub>
EE venduta	2219	MWh <sub>el</sub>	EE autoconsumata	357	MWh <sub>th</sub>
Tariffa incentivante	0,236 0,194	€/kWh <sub>el</sub>	Teleriscaldamento	SI	
Termine incentivo	2037		Utenze termiche	residenze ed edifici terziari	
Composizione matrici	7% EP 3% Peso		prodotti agricoli	93% EP 97% Peso	
				sottoprodotti	

### DIAGRAMMA DEI PRINCIPALI FLUSSI ENERGETICI



#### LEGENDA

[MWh/anno] - [t/anno]

Prodotti agricoli  
utilizzati

**548**  
t/anno



Sottoprodotti  
valorizzati

**15578**  
t/anno



Digestato  
prodotto

**15782**  
t/anno



CO<sub>2</sub>  
evitata

**345**  
t/anno



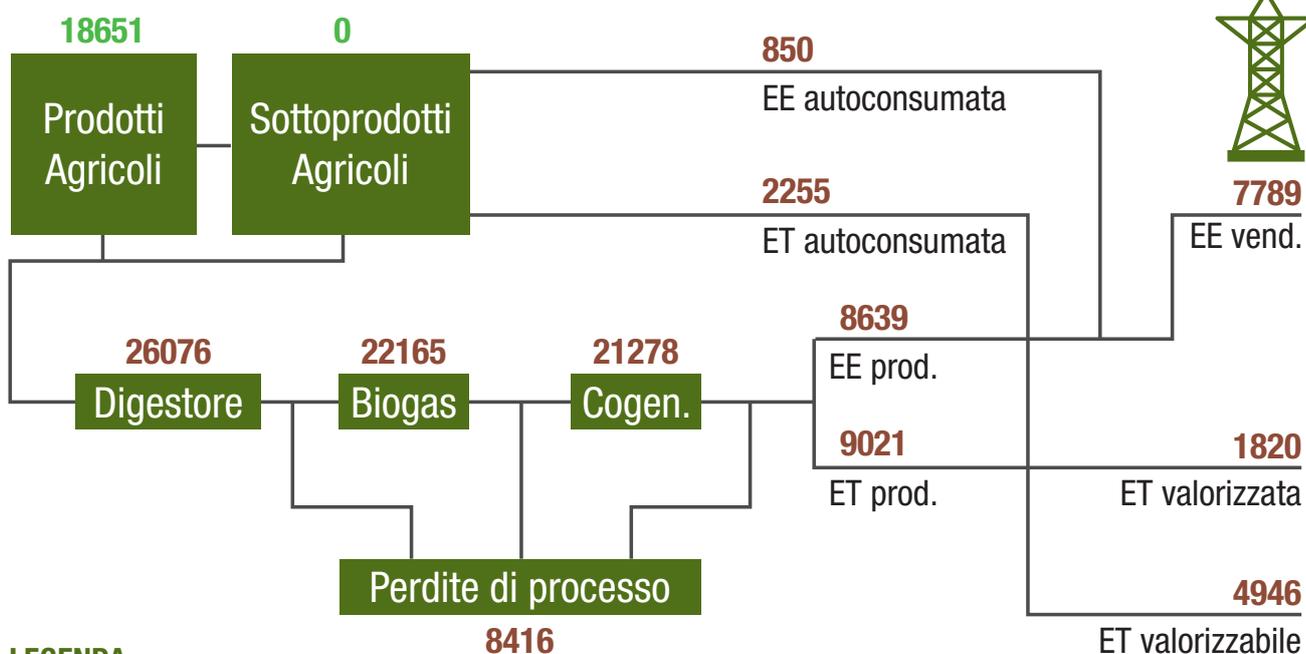
Note FER: incentivazione FER post 2012; Ampliamento della potenza da 249 a 300 kW nel 2017 con conseguente modifica della tariffa

## G-AP - Crescentino (Vercelli)

### DATI GENERALI

Anno di entrata in esercizio	2012				
Potenza elettrica installata	999	kW <sub>el</sub>	Energia termica (ET) prodotta	9021	MWh <sub>th</sub>
Energia elettrica (EE) prodotta	8639	MWh <sub>el</sub>	ET autoconsumata (digestore)	2255	MWh <sub>th</sub>
EE venduta	7789	MWh <sub>el</sub>	EE autoconsumata	850	MWh <sub>th</sub>
Tariffa incentivante	0,28	€/kWh <sub>el</sub>	Teleriscaldamento	SI	
Termine incentivo	2027		UtENZE termiche	residenze ed edifici terziari	
Composizione matrici	100% EP 100% Peso		prodotti agricoli	0% EP 0% Peso	sottoprodotti

### DIAGRAMMA DEI PRINCIPALI FLUSSI ENERGETICI



#### LEGENDA

[MWh/anno] - [t/anno]

Prodotti agricoli utilizzati

**18651**  
t/anno



Sottoprodotti valorizzati

**0**  
t/anno



Digestato prodotto

**16348**  
t/anno



CO<sub>2</sub> evitata

**1704**  
t/anno

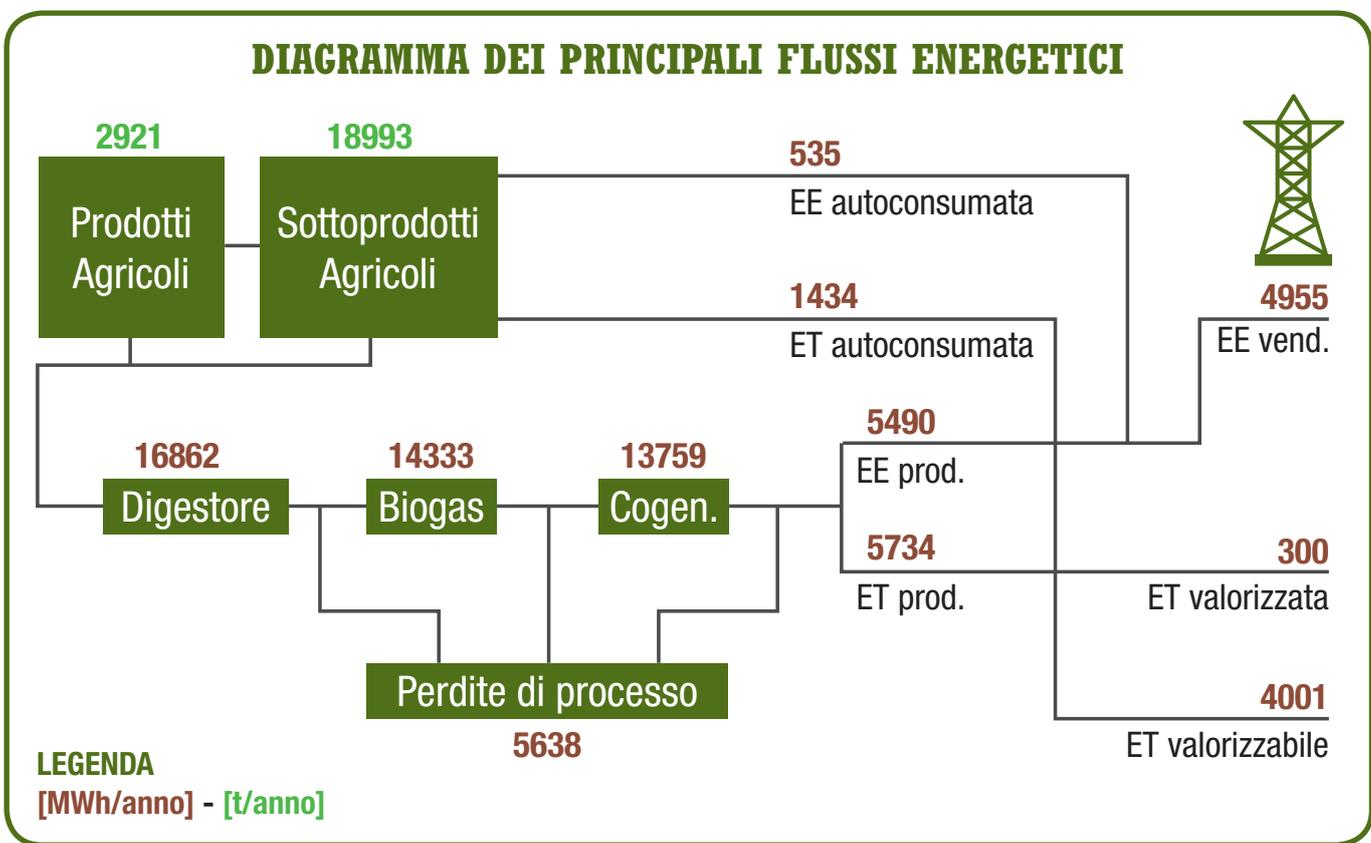


Note TO: Tariffa fissa Omnicomprensiva pre 2012

# Brentatori Società Cooperativa

G-AS - Piossasco (Torino)

DATI GENERALI					
Anno di entrata in esercizio	2012				
Potenza elettrica installata	635	kW <sub>el</sub>	Energia termica (ET) prodotta	5734	MWh <sub>th</sub>
Energia elettrica (EE) prodotta	5490	MWh <sub>el</sub>	ET autoconsumata (digestore)	1434	MWh <sub>th</sub>
EE venduta	4955	MWh <sub>el</sub>	EE autoconsumata	535	MWh <sub>th</sub>
Tariffa incentivante	0,28	€/kWh <sub>el</sub>	Teleriscaldamento	SI	
Termine incentivo	2027		UtENZE termiche	residenze	
Composizione matrici	58% EP 13% Peso		prodotti agricoli	42% EP 87% Peso sottoprodotti	



Prodotti agricoli utilizzati <b>2921 t/anno</b> 	Sottoprodotti valorizzati <b>18993 t/anno</b> 
Digestato prodotto <b>21935 t/anno</b> 	CO <sub>2</sub> evitata <b>2914 t/anno</b> 



Note TO: Tariffa fissa Omnicomprensiva pre 2012

#### 4.1 COMMENTI GENERALI

Gli impianti selezionati, elencati nella tabella 4, sono situati nelle province di Cuneo (principalmente), Torino e Vercelli e sono caratterizzati da regimi di incentivazione in scadenza tra il 2025 e il 2037. Le potenze elettriche sono comprese tra 100 e 999 kW; l'alimentazione è variabile e comprende anche casi estremi caratterizzati da un'alimentazione basata totalmente su Sottoprodotti o totalmente su Prodotti Agricoli.

Le matrici provengono da terreni e allevamenti di proprietà dell'azienda agricola proprietaria dell'impianto di digestione anaerobica oppure di altre aziende agricole e zootecniche collegate o consorziate. Tale configurazione permette di avere un bacino di approvvigionamento locale e ottimizzato, rendendo così trascurabili gli impatti economici, energetici e ambientali legati ai processi di trasporto e stoccaggio delle materie prime della digestione anaerobica. Per lo stesso motivo, nel caso di impianti medio-grandi, non è facile integrare un maggior contenuto di Sottoprodotti nella dieta, perché bisognerebbe necessariamente ricorrere a un bacino di approvvigionamento più grande.

#### 4.2 PRESTAZIONI ENERGETICHE

Tutti gli impianti analizzati sono caratterizzati da un elevato fattore di utilizzo (in media 96%) e da rendimenti elettrici e termici lordi ottimali sulla base della tecnologia di riferimento utilizzata. Come si evince dai bilanci energetici annui riportati nelle 8 schede, le principali perdite di energia lungo il processo fanno riferimento a vincoli e limiti tecnologici, su cui è difficile intervenire a scopo migliorativo, e alla scarsa possibilità di utilizzare il calore cogenerato per scopi aggiuntivi oltre agli autoconsumi, anche nei casi in cui il calore disponibile viene utilizzato mediante piccole reti di teleriscaldamento presso utenze prossime al sito dell'impianto.

Dalla figura 4 è possibile notare che i valori di rendimento elettrico lordo (rapporto tra l'elettricità prodotta e l'energia primaria in ingresso alla cogenerazione), in riferimento al funzionamento medio annuo degli impianti, sono compresi tra il 37% e il 43%.

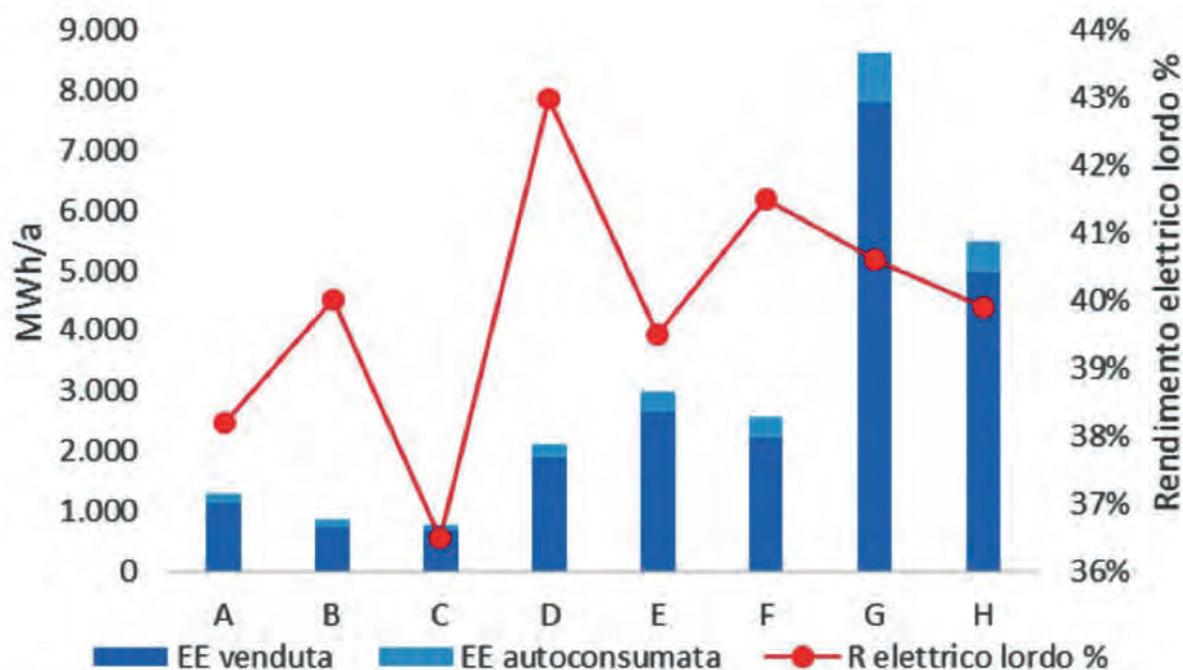


Figura 4: prestazioni elettriche degli impianti campione

Dalla figura 5 è invece possibile notare la quantità di calore prodotta e successivamente autoconsumata, valorizzata (per riscaldare stalle, pollai, abitazioni e per produrre acqua calda) e per ora non utilizzata, in riferimento al funzionamento medio annuo degli impianti. I valori di rendimento lordo (rapporto tra il calore prodotto e l'energia primaria in ingresso alla cogenerazione) sono sempre compresi tra il 40% e il 47%.

Il calore valorizzato per utenze diverse dagli autoconsumi è sempre piuttosto contenuto a causa della scarsa fattibilità tecnico-economica di realizzare reti di teleriscaldamento nei dintorni dell'impianto. Per migliorare ulteriormente le prestazioni energetiche può pertanto avere senso spingersi verso tecnologie innovative come l'*upgrading* a biometano o la produzione di idrogeno (vedere i contributi di Chiabrando e Galleano).

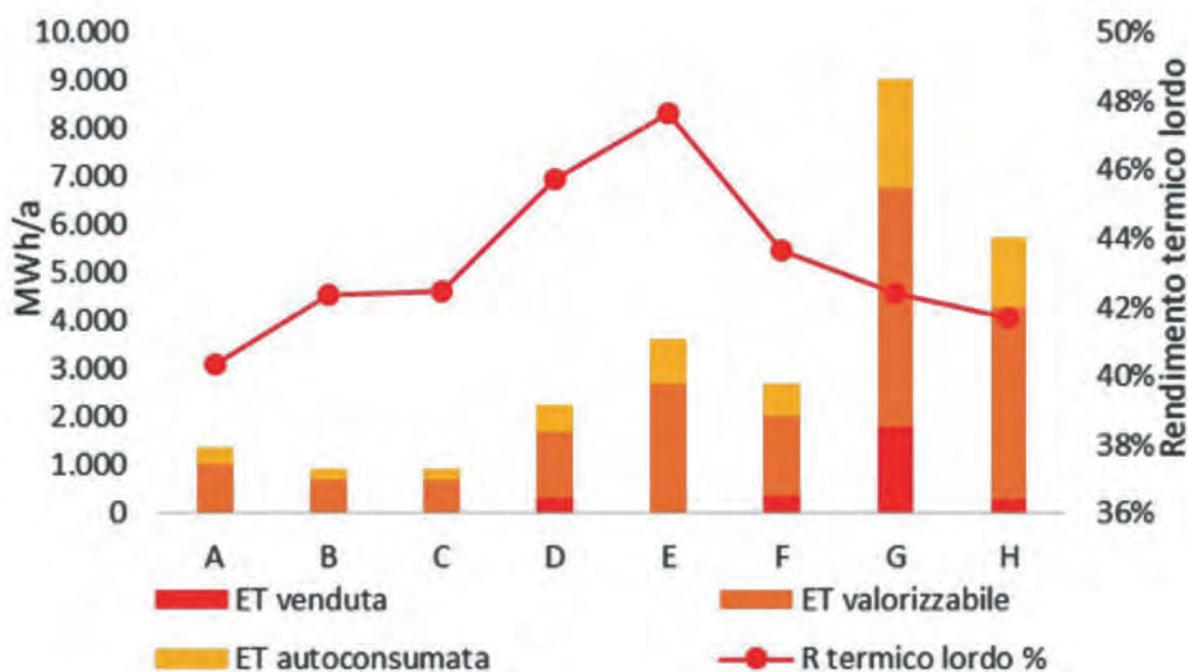


Figura 5: prestazioni termiche degli impianti campione

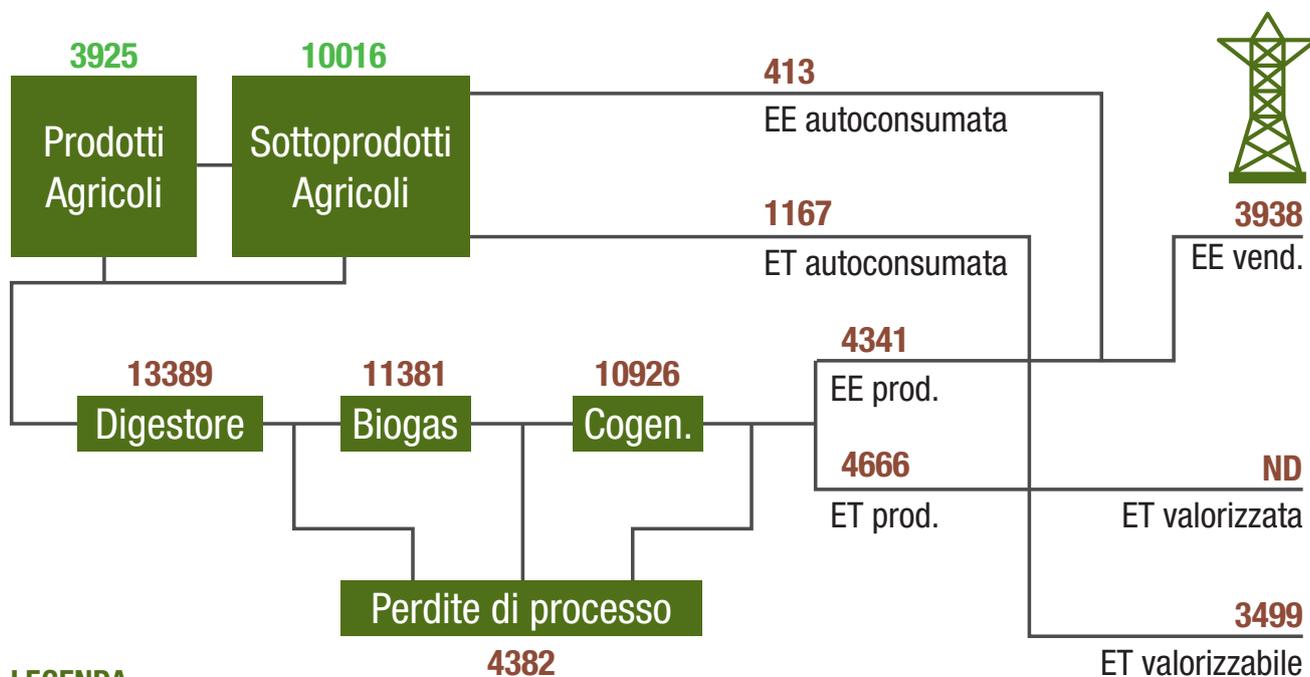
#### 4.3 IMPIANTO MEDIO

Sulla base delle informazioni raccolte sui 128 impianti analizzati e sugli 8 impianti approfonditi nelle schede, è stato possibile definire un impianto fittizio mediamente rappresentativo della realtà CMA-Fiper. Anche per questo impianto è stata elaborata una scheda di dettaglio dove, in particolare, la parte iniziale riporta dati mediati su tutto il campione CMA (potenza elettrica, energia elettrica e termica prodotte, ecc.), mentre la parte finale riporta dati mediati sugli 8 impianti considerati (risparmio stimato di CO<sub>2</sub>, quantità di digestato prodotto, quantità di Prodotti Agricoli e di Sottoprodotti utilizzati). Ciò è dovuto al fatto che alcune informazioni contenute nella scheda sono disponibili per i 128 casi, mentre altre sono disponibili solo per gli 8 impianti campione.

## G-AS

DATI GENERALI					
Potenza elettrica installata	517	kW <sub>el</sub>	Energia termica (ET) prodotta	4666	MWh <sub>th</sub>
Energia elettrica (EE) prodotta	4351	MWh <sub>el</sub>	ET autoconsumata (digestore)	1167	MWh <sub>th</sub>
EE venduta	3928	MWh <sub>el</sub>	EE autoconsumata	413	MWh <sub>th</sub>
Tariffa incentivante		€/kWh <sub>el</sub>	Teleriscaldamento		
Termine incentivo	2027		Utenze termiche		
Composizione matrici	75% EP 39% Peso		prodotti agricoli	35% EP 61% Peso	sottoprodotti

### DIAGRAMMA DEI PRINCIPALI FLUSSI ENERGETICI



#### LEGENDA

[MWh/anno] - [t/anno]

Prodotti agricoli  
utilizzati  
**4000 circa**  
t/anno



Sottoprodotti  
valorizzati  
**10000 circa**  
t/anno



Digestato  
prodotto  
**13000 circa**  
t/anno



CO<sub>2</sub>  
evitata  
**1300 circa**  
t/anno



**Note** Dati generali basati sulle informazioni disponibili per 128 impianti CMA. Parte finale basata sui dati di dettaglio degli 8 impianti campione, dove i valori sono stati arrotondati per tener conto dei possibili scenari di gestione.

#### 4.4 RISPARMIO DI EMISSIONI CLIMALTERANTI

I risparmi di CO<sub>2</sub> conseguibili grazie alla presenza degli impianti analizzati sono stati stimati per ciascun impianto campione e per l'impianto medio (vedere le rispettive schede), sempre su base annua. Sulla base delle elaborazioni condotte si evince che un impianto di media potenza (517 kW elettrici installati e 4,3 GWh di elettricità prodotta all'anno) può contribuire a un risparmio di CO<sub>2</sub> pari a circa 1300 t/anno.

Cercando di estendere il risultato all'intero campione realtà CMA-Fiper, ovvero ai 128 impianti, è possibile stimare il risparmio di CO<sub>2</sub> complessivo in funzione dell'elettricità prodotta o della potenza installata, mediante una semplice proporzione. Sulla base di tale valutazione, l'esercizio dei 128 impianti consente, nel suo complesso, un risparmio pari a 162.000 tCO<sub>2</sub>/anno. Poiché nello studio precedente<sup>10</sup>, basato su un differente campione di impianti, era stato stimato un risparmio di CO<sub>2</sub> pari a 1772 t/anno per l'impianto medio, si può valutare un risparmio complessivo, esteso a tutta la realtà CMA, dell'ordine delle 160.000 - 230.000 t/anno di CO<sub>2</sub>. Si ribadisce che tali valori sono frutto di stime, infatti, come chiarito nella sezione metodologica, la valutazione del risparmio di CO<sub>2</sub> dipende da molti fattori e per questo va svolta con cura, impianto per impianto, per arrivare a valori affidabili estesi a tutto il campione.

### 5. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Sulla base dei risultati descritti nelle precedenti sezioni è possibile concludere che, a livello generale, gli impianti analizzati sono caratterizzati da prestazioni ottimali sulla base della tecnologia di riferimento utilizzata, permettendo di conseguire benefici economici, energetici (risparmi di energia primaria fossile) e ambientali (risparmi di emissioni climalteranti). Tali benefici aumentano all'aumentare della percentuale in peso dei Sottoprodotti rispetto al totale delle matrici in ingresso.

Gli spunti per l'evoluzione e l'ottimizzazione tecnologica, citati anche negli altri contributi inclusi nella presente pubblicazione, possono essere così riassunti:

- Prediligere gestioni operative tese a limitare i consumi di gasolio, acqua e fertilizzanti pertinenti alla coltivazione, al trattamento e al trasporto dei prodotti agricoli;
- Prediligere, ove possibile, una filiera prevalentemente basata su Sottoprodotti;
- Aumentare la quota di energia termica prodotta utilizzata, cercando di incrementare le vendite del calore non utilizzato per autoconsumi, anche mediante piccole reti di teleriscaldamento, ove fattibile;
- Predisporre sistemi per ridurre il più possibile la quota di biogas non captato, compatibilmente con le condizioni operative peculiari dell'impianto;
- Ottimizzare il processo di combustione del biogas e la linea di abbattimento dei fumi;
- Valutare la fattibilità di integrare tecnologie innovative come l'upgrading a biometano e la produzione di idrogeno.

<sup>10</sup> AA.VV, BIOGAS AGRICOLO - DRIVER DI SVILUPPO PER LA FILIERA AGRO-ALIMENTARE, Fiper, 2018.



## Luigi Mazzocchi

Laurea in Ingegneria Nucleare presso il Politecnico di Milano. Ha svolto la sua attività presso CISE, Enel Ricerca, CESI, RSE, costantemente occupandosi di ricerca e servizi specialistici nel settore della generazione di energia. Attualmente è Direttore del Dipartimento Tecnologie di Generazione e Materiali di RSE SpA, nel cui ambito si svolgono ricerche sulla generazione distribuita, su impianti a fonti rinnovabili, sull'accumulo di energia e sulla flessibilità operativa dei grandi impianti termoelettrici.



A cura di Dott.ssa Vanessa Gallo, Segretario nazionale FIPER

## PROSPETTIVE PER GLI IMPIANTI A BIOGAS ESISTENTI

- > **Il PNIEC\* prevede di consolidare la capacità elettrica esistente proveniente dal biogas. Qual è il costo opportunità per il sistema energetico nazionale per conseguire questo obiettivo?**

Nel PNIEC, edizione gennaio 2020, appare evidente la mancanza di un obiettivo di crescita di tutto il comparto delle bioenergie, giudicato maturo ma di scarsa competitività per la generazione elettrica. Tutta l'attenzione è concentrata sulle fonti solare ed eolica per la produzione di elettricità da FER, mentre lo specifico settore del biogas è stato indirizzato essenzialmente alla produzione di biocarburanti avanzati. È stato probabilmente sottovalutato il diverso e più elevato "valore" per il sistema elettrico dell'energia programmabile, flessibile e di altissima disponibilità generata dalle biomasse/biogas, rispetto alle fonti intermittenti, poco prevedibili e a bassa produttività (sole e vento). Non si è forse nemmeno valutato il potenziale di più efficiente utilizzo, rispetto al passato, delle bioenergie sotto il profilo dello sfruttamento più completo anche del calore, in particolare nella logica dell'autoconsumo locale, sia da parte di *prosumer* singoli che di comunità locali.

Quantificare il costo netto a carico del sistema di questa impostazione è compito complesso: per semplicità, si può considerare che la sostituzione di 1000 MW di eolico, con producibilità di circa 2.5 TWh/anno, con una corrispondente generazione flessibile da biomasse/biogas (potenza da installare circa 500 MW) consentirebbe di evitare l'installazione di una capacità di accumulo stimabile in 400 MWh (investimento di almeno 200 Milioni di Euro).

Va anche osservato che nel corso dell'ultimo anno si stanno registrando segnali positivi da parte dei decisori nei confronti delle bioenergie anche per la generazione elettrica, anche in risposta ai più ambiziosi obiettivi di de-carbonizzazione adottati a livello nazionale ed europeo.

(\*) Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima

**> Flessibilità, servizi di bilanciamento di rete rendono il sistema elettrico resiliente. Nel modello di generazione distribuita avviato grazie al riconoscimento della tariffa feed-in, quali strumenti potrebbero essere messi in atto per la remunerazione dei servizi elettrici citati?**

La tariffa “feed in”, opzione già praticabile per tutti gli impianti oggi incentivati con Tariffa Omnicomprensiva, è una condizione necessaria ma non sufficiente per rendere accessibile agli operatori della generazione distribuita, segnatamente di impianti a bioenergie, il mercato dei servizi di flessibilità. È fondamentale rimuovere, per il gran numero di impianti che hanno avuto in origine accesso alla TO, anche il vincolo della potenza massima di 1 MW su base quarantaria, trasformando tale vincolo in un limite di energia annua prodotta. Tale cambiamento non genererebbe maggiori costi per gli utenti finali, né limitazioni al volume di energia attualmente producibile, ma consentirebbe agli operatori la libera scelta di un ripotenziamento non incentivato, che darebbe loro ampi margini di flessibilità a salire/scendere di potenza in risposta ai segnali del gestore di rete.

**> Per la continuità del parco impianti esistenti, condivide l'impostazione di diversificare i servizi/prodotti a seconda delle peculiarità territoriali? O a suo avviso, sarebbe auspicabile una riconversione generalizzata degli impianti a biogas agricolo esistenti per produzione di biometano?**

Ci sono lati positivi sia nel mantenere la produzione elettrica, migliorando l'uso del calore e incrementando l'autoconsumo, anche collettivo, sia nella riconversione (eventualmente anche solo parziale) degli impianti a biogas dalla produzione elettrica a quella di biometano, generando un combustibile totalmente rinnovabile che sostituisce il gas di origine fossile. È bene studiare forme di incentivazione equilibrate, che premiano l'uso efficiente della biomassa in filiera corta, con basse emissioni sul ciclo di vita. A quel punto saranno fattori locali (biomasse disponibili, possibilità di autoconsumo elettrico/termico, vicinanza alle infrastrutture del gas, ecc.) a generare le scelte imprenditoriali più efficaci.

**> Prospettive di sviluppo dell'idrogeno dalle biomasse/biogas, ritiene un'opzione interessante e percorribile attraverso il sistema dello steam methane reforming- SMR?**

In quest'ultimo anno si è registrata, a livello nazionale, europeo e internazionale, una forte ripresa di interesse per le tecnologie di produzione e utilizzo del vettore idrogeno, soprattutto in una visione di medio-lungo termine e ad obiettivi di “de-carbonizzazione profonda”, che a quel punto deve investire anche settori poco accessibili agli usi elettrici diretti. In questa direzione, ciò che importa è che la filiera dell'idrogeno non generi significative emissioni di gas serra. Questo risultato si può ottenere sia dall'elettrolisi alimentata da energia elettrica rinnovabile, sia da processi come la gassificazione e il *reforming*, purché il ciclo di utilizzo sia pressoché neutro in termini di carbonio emesso all'atmosfera. In questo secondo caso, l'utilizzo di tutte le materie prime e gli scarti di natura organica porta di per sé a emissioni sul ciclo di vita molto basse, del tutto confrontabili con quelle della filiera fotovoltaico/eolico → elettrolisi.

Nel caso dei processi di utilizzo di biomasse/rifiuti organici, nel lungo termine si pare anzi la prospettiva di cicli a emissioni nette negative, applicando tecniche di cattura e riutilizzo/stoccaggio dell'anidride carbonica.



## Fabrizio Adani

Professore ordinario presso l'Università degli Studi di Milano, svolge attività di ricerca su tematiche relative all'ambiente, il suolo, la chimica verde, la bioeconomia e il recupero delle biomasse. È docente di *Biomass and Waste Recycling Promoting the Circular Economy*.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO  
DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE  
E AMBIENTALI - PRODUZIONE,  
TERRITORIO, AGROENERGIA

**GRUPPO RICICLA**

A cura di Dott.ssa Vanessa Gallo, Segretario nazionale FIPER

## GLI IMPIANTI A BIOGAS NELL'ECONOMIA CIRCOLARE

### > **Che ruolo può giocare la digestione anaerobica nell'integrare l'attività agricola nell'economia circolare di prossimità, per esempio in Pianura Padana?**

Il programma di incentivazione del biogas agricolo ha legato in modo stretto tale attività esclusivamente alla produzione di energia elettrica (e/o biometano) rinnovabile, non cogliendo nella fase d'avvio la grande opportunità che questa diversificazione produttiva riveste per sviluppare un'agricoltura "sostenibile", capace di risolvere le problematiche di impatto ambientale del settore e creando nuove opportunità lavorative e di innovazione.

I cambiamenti climatici, l'uso di risorse fossili, l'inquinamento delle acque profonde e superficiali e dell'aria sono tutti impatti connessi direttamente e/o indirettamente all'attività agricola.

Il biogas, come ormai dimostrato, è in grado di risolvere tali problemi e di rilanciare essa stessa mostrandosi diversa agli occhi dei consumatori.

Lo sviluppo del concetto di economia circolare "a filiera corta" va nella direzione giusta di recupero di risorse...

Ma, attenzione: Economia Circolare significa anche ripensare i cicli produttivi, al fine di rendere fattibile l'economia circolare stessa. Per esempio, se produco fertilizzanti, questi non devono contenere inquinanti; se recupero il digestato devo ridurre le emissioni durante lo spandimento e lo stoccaggio.

Per fare ciò, non bastano enunciati, slogan; l'Unione Europea ci chiede risultati concreti e misurabili, tra cui: riduzione dei gas serra emessi, riduzione delle emissioni NH<sub>3</sub> (ammoniaca), N<sub>2</sub>O (ossido di diazoto), misura delle circolarità dell'azienda agricola intesa come recupero di nutrienti e sostanza organica, aumento delle biodiversità del suolo, riduzione del contenuto di nitrati nelle acque. etc.

Questi risultati sono alla base per poter rendere possibile il cambiamento radicale della percezione del cittadino-consumatore verso l'agricoltura (soprattutto intensiva).

*Economia Circolare significa anche ripensare i cicli produttivi, al fine di rendere fattibile l'economia circolare stessa. Se produco fertilizzanti, questi non devono contenere inquinanti; se recupero il digestato devo ridurre le emissioni durante lo spandimento e lo stoccaggio.*

### > **Quali sono, a suo avviso, i prodotti e sottoprodotti oltre l'energia elettrica sui cui bisognerebbe investire per aprire nuovi mercati? Alghe, nutrienti...?**

*In primis*, evitare di trasformare il biogas agricolo in un impianto industriale che invada altri campi produttivi, allontanando l'agricoltura dalla sua essenza. Utile quindi integrare la produzione di energia elettrica con attività connesse all'agricoltura in modo da determinarne un aumento del suo valore diretto (valore del prodotto = qualità) e del valore percepito dal consumatore (rispetto dell'ambiente etc.).

Il recupero di nutrienti e di sostanza organica attraverso sistemi semplici ed efficaci e di prossimità col territorio è utile per ridurre e/o annullare l'uso di concimi di sintesi (zero concimi di sintesi) e di promuovere una fertilizzazione sostenibile attraverso modelli di *precision farming* e di agricoltura conservativa.

Emblematico il caso del digestato equiparabile che permette il recupero dei nutrienti a costi decisamente concorrenziali (0,2-0,6 c€/m<sup>3</sup>). Le tecnologie complesse (4-10 €/m<sup>3</sup>) sono utili solo nel caso si rendesse necessario il trasporto dei nutrienti per lunghe distanze o la loro rimozione. Altro *driver* di sviluppo, la produzione di biomassa algale per la produzione di "prodotti nutraceutici" e proteine ad elevato valore nutrizionale per uso zootecnico da utilizzarsi in filiera corta per l'aumento del benessere animale e la riduzione del ricorso all'uso di farmaci (es. antibiotici) e l'utilizzo di proteina a filiera corta.

I dati relativi ai costi e al mercato potenziale sono pochi o nulli, le aspettative e le potenzialità molte. L'uso di nutraceutici dovrebbe incidere per qualche centesimo/unità di prodotto (es. per produrre latte, ad esempio, dovrebbero determinare un incremento del costo 0,02-0,03 €/litro latte). Costo sostenibile dal consumatore a fronte della qualità del sistema produttivo adottato e della qualità del prodotto (indiretto = riduzione nell'uso di farmaci e diretto = acquisizione di proprietà nutraceutiche da parte del prodotto). I pochi dati a disposizione devono incoraggiare a percorrere tale strada in quanto le prime evidenze scientifiche sono chiare.

### > **Agricoltura-zootecnica intensiva caratterizza le imprese agricole produttrici di biogas. Quali interventi/investimenti agronomici proporrebbe nell'ottica di favorire l'economia circolare e l'aumento della competitività del settore?**

La risoluzione del problema della gestione dei reflui attraverso la digestione anaerobica e l'applicazione di tecnologie utili al recupero e alla gestione dei nutrienti, permetterebbe di ridurre e/o azzerare la problematica ambientale connessa all'agricoltura intensiva.

In una tale logica, venendo meno l'elemento che frena i nuovi investimenti, i.e. la non sostenibilità dell'impatto generato dall'attività produttiva sul territorio, si aprirebbero le porte a nuovi investimenti nel settore zootecnico per produrre cibo di qualità e sostenibile "made in Italy" e assecondare i mercati in espansione.

Interventi volti a favorire/semplificare i nuovi investimenti a fronte della "oggettiva" risoluzione dei problemi potrebbe essere una idea per tenere insieme: agricoltura-cittadino-istituzione pubblica, con ricadute positive di tipo economico (investimenti produttivi), sociale (posti di lavoro, aumento della produzione) e ambientale (controllo e riduzione degli impatti dovuti ai processi produttivi).

## PRODUZIONE DI PROTEINE *FEED AND FOOD*

A cura di Dott. Enrico Camelin

### INTRODUZIONE

“Powerfood” è un progetto finanziato nell’ambito del PSR 2014-2020 della Regione Piemonte, Misura 16 – Innovazione e Cooperazione, Operazione 16.1.1 (azione 2 “Sostegno alla gestione dei GO e attuazione dei progetti”). Il progetto si colloca a pieno titolo nel panorama dell’energia rinnovabile, con la finalità di valorizzare l’energia termica da biogas per la produzione integrata di proteine *feed e food*. Più nello specifico, l’obiettivo è quello di andare a validare sul territorio piemontese tecnologie di produzione di biomasse proteiche (quali alghe ed insetti) sfruttando l’energia termica, l’anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) ed il digestato prodotti da impianti di digestione anaerobica esistenti tramite la realizzazione di impianti pilota presso aziende agricole piemontesi.



Figura 1: esempio di alga spirulina.

Il progetto, della durata di 30 mesi (novembre 2020 – maggio 2023), è coordinato dal Consorzio Monviso Agroenergia e vede il coinvolgimento di due realtà accademiche (Università degli Studi di Milano – Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali – Produzione, Territorio, Agroenergia; Università degli Studi di Torino – Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali ed Alimentari) e tre aziende agricole piemontesi (Azienda Agricola La Gaia s.s.; Azienda Carrera;

Società Agricola Maracuja).

Le attività previste coprono differenti ambiti e muovono dall’analisi e validazione delle tecnologie di produzione di alghe proteiche (es. *Spirulina spp.* e *Chlorella spp.*) e di insetti (es. *Hermetia illucens*). In parallelo vengono analizzati gli ostacoli tecnici e giuridici da superare per l’adozione su vasta scala delle tecnologie nel contesto piemontese. Completata la fase di ricognizione tecnologica e normativa, verranno attivati due impianti pilota su piccola o media scala presso aziende agricole piemontesi dotate di impianto di digestione anaerobica. Seguirà quindi la fase di monitoraggio delle performances sia dal punto di vista tecnico, che economico. La fase finale sarà invece prevalentemente concentrata sullo studio delle soluzioni organizzative di filiera sulla divulgazione delle informazioni ottenute.

### LA SFIDA TECNOLOGICA PER IMPIANTI A PICCOLA SCALA

La tecnologia necessaria per la realizzazione del progetto è attualmente disponibile e consolidata a livello internazionale ma è necessario un adeguamento alla specifica realtà degli impianti biogas. Attualmente sono disponibili diverse configurazioni per coltivare microalghe o allevare insetti, ma non tutte sono economicamente sostenibili a piccola scala ed adattabili ai contesti agricoli locali. È quindi necessario validare la tecnologia ottimale per il territorio in funzione delle caratteristiche climatiche, logistiche ed economiche del territorio agricolo piemontese. Per esempio, i parametri di esercizio degli impianti pilota devono essere ottimizzati in base alle caratteristiche geografiche dell’area in cui vengono situati, in base al tipo di digestato ed in base alle modalità di produzione. Gli impianti pilota devono quindi essere progettati ad hoc per essere collegati agli impianti biogas; questo è un importante aspetto di innovazione in quanto ci sono poche esperienze nel settore che cercano di coniugare impianti biogas e coltivazione di microalghe e larve di insetto.

## IMPIANTO DI MICROALGHE



Figura 2: polvere di alga spirulina per fitoterapia.

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto per la produzione di alghe proteiche a fini alimentari che sfrutta l'energia solare come fonte primaria per lo sviluppo della biomassa ed i sottoprodotti derivanti dall'impianto a biogas (digestato, CO<sub>2</sub> e calore) come integrazione impiantistica. L'adattamento della realtà del biogas alla produzione di microalghe è una sfida nuova che richiede differenti sinergie. Per adattare l'innovazione all'azienda e, più in generale, al contesto degli impianti agro-energetici, è necessario implementare

uno stretto collegamento strutturale tra il biogas ed il fotobioreattore (FBR) per la produzione di alghe, consentendo il recupero di calore e CO<sub>2</sub> dal biogas e di nutrienti dal digestato.

La finalità del progetto è duplice: da un lato si mira a verificare la producibilità di alghe proteiche a basso impatto tramite l'utilizzo di fotobioreattori; dall'altro si intende verificare la possibilità di sviluppo di sinergie tra impianti a biogas e impianti di produzione di alghe proteiche.

## IMPIANTO PER L'ALLEVAMENTO DI LARVE DI INSETTO

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto pilota per la produzione di larve (es. *Hermetia illucens*) che sfrutta parte dell'energia termica prodotta da impianto biogas come fonte primaria per il riscaldamento dell'impianto stesso. Inoltre, gli insetti verranno alimentati su un substrato organico composto da prodotti vegetali/cerealicoli di provenienza aziendale o di altre aziende facenti capo al Consorzio Capofila del progetto. Anche in questo caso sono necessari adeguamenti che rendano possibile la realizzazione di un impianto pilota, specialmente per quanto concerne i sistemi di automazione per la distribuzione dell'alimento e per il controllo dei parametri ambientali. Anche in questo caso, la finalità del progetto è duplice: lo studio della possibilità di produrre e vendere larve come integrazione proteica e la valutazione dello sviluppo di sinergie tra impianti a biogas e impianti di produzione di larve.

## RISULTATI ATTESI

Dal punto di vista ambientale, il progetto porterà ad un recupero di sottoprodotti degli impianti biogas ad oggi utilizzati in piccola parte. La produzione di alghe e larve di insetto aumenterà la quota di energia termica recuperata dagli impianti biogas, migliorando il rendimento energetico globale degli impianti. Si prevede in media un recupero del calore disponibile dalla cogenerazione, anche se le percentuali varieranno significativamente durante l'anno. L'allevamento di insetti, inoltre, consentirà di riutilizzare alcune fra le materie prime prodotte dalle aziende inserite all'interno del circuito del consorzio in un'ottica di economia circolare. La coltivazione di alghe consentirà invece di sfruttare la CO<sub>2</sub>, ad oggi completamente dispersa nell'atmosfera, che verrà prelevata direttamente dai fumi di combustione.

Dal punto di vista economico, si auspica la creazione di nuove filiere legate agli impianti biogas, volte a produrre materiale proteico di qualità e a filiera corta. Il risultato sarà un aumento del reddito aziendale ed il conseguente miglioramento della sostenibilità economica degli impianti biogas attraverso la valorizzazione economica di tutti i sottoprodotti.



## Gabriele Boccasile

Funzionario presso la Regione Lombardia, responsabile della Posizione “*Green Economy* e sostenibilità ambientale in agricoltura” presso la Direzione Agricoltura, Alimentazione e Sistemi verdi. Ha sviluppato e coordinato l’attuazione di Programmi in tema di agro energie e sostenibilità ambientale delle attività agricole e zootecniche, nonché Azioni volte alla riduzioni delle emissioni prodotte dalle attività agricole”.

Ha promosso e attuato iniziative, progetti e applicazioni di carattere innovativo su temi agroambientali e dell’economia circolare, anche di carattere trasversale, a livello locale, nazionale e internazionale.

*A cura di Dott.ssa Vanessa Gallo, Segretario nazionale FIPER*

## IL SERVIZIO AMBIENTALE DEGLI IMPIANTI A BIOGAS

### > **In che modo la gestione anaerobica può evolversi in un servizio ambientale per l’agricoltura intensiva lombarda e più in generale padana?**

La digestione anaerobica svolge già oggi importanti e plurimi servizi ambientali per il territorio lombardo e, più in generale, a beneficio dell’intero bacino padano.

Quello che ancora manca - e sarebbe assai opportuno avvenisse al più presto - è il riconoscimento chiaro ed esplicito, da sancirsi anche nelle vie formali, di questa oggettiva valenza, da parte degli altri settori, ancora fermi su impostazioni e orientamenti più tradizionali e spesso già superati nei fatti.

Occorre andare oltre la placida rendita e “l’ottusità” di vecchi approcci lineari e ricondurre la ricchezza insita nella materia che compone gli effluenti di allevamento a più moderne logiche circolari, secondo naturali e originari “processi”, che traggono significativo vantaggio e conseguente valore aggiunto dall’essere sottoposti a trattamento di digestione anaerobica.

Nonostante i principi di economia circolare siano comunemente condivisi, l’attuazione pratica è a volte ostacolata dai (non tempestivi) adeguamenti normativi e regolatori, che dovrebbero avere approccio olistico e considerare l’intera catena del valore. La legislazione ed i regolamenti non sempre, o più lentamente, si innovano in linea con i progressi tecnologici che consentono recuperi di materia sempre più efficienti, e che possono essere applicati in maniera sempre più vasta e veloce, superando il concetto di “scarto” ed enfatizzando quello di “valore”.

*Occorre andare oltre la placida rendita e “l’ottusità” di vecchi approcci lineari. È prioritario ricondurre la ricchezza degli effluenti di allevamento a più moderne logiche circolari, secondo naturali e originari “processi”, che traggono significativo vantaggio e valore aggiunto dall’essere sottoposti a trattamento di digestione anaerobica.*

Sin dall'inizio Regione Lombardia con una visione lungimirante - ben oltre la semplice produzione di energia rinnovabile (biogas e, più recentemente, biometano) - ha da subito intravisto le numerose ricadute ambientali rese possibili dall'introduzione del processo di digestione anaerobica.

Prova di questa convinzione è il grande lavoro di approfondimento tecnico scientifico con il quale ci si è preoccupati di comprovare da subito, tramite misure monitoraggi e dati, le ricadute positive e che man mano si rendevano evidenti.

E nel decennio che va dal 2010 al 2020, ben sette lavori scientifici descritti in altrettante pubblicazioni di livello internazionale hanno dimostrato come siano migliori e più versatili le caratteristiche di applicazioni del "digestato" rispetto all'effluente tal quale, riguardo a tutte le principali matrici ambientali e i comuni profili co-interessati: aria, acqua, suolo, salute e impatto odorigeno, tra i primi.

Questi i principali ambiti e i temi trattati:

- Recupero di azoto e acqua da effluenti di allevamento mediante il processo di ultrafiltrazione e osmosi inversa e stripping a freddo;
- Riduzione dell'impatto odorigeno e della presenza di patogeni;
- Equiparabilità dei digestati a concimi minerali e contestuale riduzione di impatti ambientali ed emissioni di ammoniaca e odori;
- Riduzioni delle emissioni odorigene al suolo in fase di distribuzione in abbinamento a contestuale incorporazione nel terreno;
- Proprietà ammendanti e contenuto di sostanza organica in misura prevalente della frazione del separato liquido;
- Emissioni di ammoniaca dagli stoccaggi misurati su scala reale;
- Rilievo della presenza di nitrati e misure di denitrificazione in profili di suoli.

Questa articolata e complessiva conoscenza - sviluppata in Lombardia con il supporto scientifico dell'Università degli Studi di Milano - DISAA Gruppo Ricicla - delle positive valenze rese possibili dal trattamento di digestione anaerobica applicato agli effluenti di allevamento è oggi riconosciuta a primari livelli di importanza in ambito europeo e internazionale, come facilmente riscontrabile dai principali indicatori normalmente usati in ambito di "misura" del lavoro scientifico.

Una base tecnica a disposizione per formulare considerazioni di indirizzo programmatico e supportare le scelte dei decisori sui diversi fronti.

Una base fondata sul metodo scientifico, che può essere confutata con analogo rigore di altri studi, ma che, sino a prova contraria, resta opponibile nei confronti dei terzi, nell'eventualità anche di quelli troppo inclini a giudizi sommari secondo "moderni" schemi "social".

Più di ogni scritto, comunque, valgono le migliaia di ettari che da dieci anni sono ormai coltivati senza l'impiego di concime minerale di sintesi e con la sola fertilizzazione a base di effluenti di allevamento "digestati", come ben possono testimoniare i relativi agricoltori.

Questo spiega il costante incremento del numero di impianti di biogas in Lombardia: ai circa 450 in esercizio (per 330 MWe di potenza installata), si aggiungono i lusinghieri successi dei Registri GSE 2019 e 2020, in cui la metà e oltre degli impianti ammessi risultano essere previsti in Lombardia (rispettivamente 45 su 84 e 43 su 91).

Un chiaro segnale di come continui sempre più ad estendersi presso le aziende zootecniche la consapevolezza dei miglioramenti che l'introduzione dei processi di trattamento di digestione anaerobica permette sotto i diversi profili ambientali

**> Regione Lombardia dispone di circa 400 impianti a biogas agricolo per una potenza di 285 MW elettrici. Qual'è l'esperienza maturata e quali le possibili prospettive di continuità del parco impianti post incentivo?**

A fronte del sorgere di nuovi impianti dovrà comunque essere assicurata la continuità di funzionamento, nel futuro, degli impianti in esercizio oltre il termine di scadenza del primo regime di incentivi, per il loro ruolo ormai consolidato e necessario di supporto alla sostenibilità ambientale delle attività zootecniche.

L'esperienza maturata in questi anni di attività ha permesso di formulare proposte concrete di miglioramento, a partire dalla flessibilità nell'immissione in rete dell'energia elettrica: questo consentirebbe di utilizzare il biogas prodotto come sistema di accumulo ("smart", con costi "ragionevoli" e tecnologia semplice e consolidata quale lo stoccaggio del gas), inserendolo in maniera fattibilmente concreta nella ottimizzazione dei processi di bilanciamento delle altre fonti rinnovabili, sole e vento.

**> Quali opportunità offre la nuova PAC, introducendo lo strumento degli Eco-schemi a favore della riduzione dell'impatto ambientale dell'attività agricola?**

Nell'attesa che venga definita nei prossimi anni la nuova PAC e con la prevista introduzione del meccanismo degli ecoschemi, per il Sistema Paese dovrà in fretta maturare la consapevolezza che l'attenzione all'ambiente conviene "in sé" anche e soprattutto in termini economici, essendo una vera opportunità per l'impresa e non un costo. Bisognerà accompagnare il processo per fare in modo che divenga prassi comune.

Valore aggiunto da percorsi circolari, che ricercano in ogni passaggio la massima efficienza e trattano la materia come un continuo punto di ripartenza verso nuove forme e usi.

**> Quali sono le azioni prioritarie da introdurre per un'agricoltura italiana più sostenibile, resiliente ed equa, in grado di contribuire al raggiungimento degli obiettivi ambiziosi del Green Deal?**

L'impiego consolidato della digestione anaerobica nel processo di trattamento degli effluenti di allevamento si impone come versione aggiornata di una matrice "classica" (il refluo zootecnico) in termini di risorsa. Partendo stoccaggio *smart*, semplicemente introducendo una copertura che previene le emissioni in atmosfera di metano (recuperato come energia) e di ammoniaca, conservata e resa disponibile per percorsi di fertilizzazione, si sostituisce l'impiego di concime minerale e si apporta, con modalità circolare, sostanza organica al suolo come prezioso componente di fertilità e resilienza.

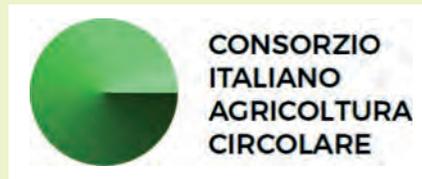
In questo modo la digestione anaerobica si inserisce come fondamentale tassello nel più generale processo di transizione verso un'agricoltura italiana sempre più sostenibile, resiliente e socialmente responsabile: un percorso che vede temi importanti come l'efficiente uso delle risorse, il contrasto dei cambiamenti climatici, la riduzione dei fattori di inquinamento.

In modo da essere pronti come attori responsabili che contribuiscono a raggiungere gli obiettivi ambiziosi del *Green Deal* e dei Programmi di resilienza in risposta alla pandemia Covid 19.

Una grande sfida in cui è possibile essere protagonisti: se non ora, quando?



Luca Remmert  
Presidente Consorzio Italiano  
Agricoltura Circolare



A cura di Dott.ssa Vanessa Gallo, Segretario nazionale FIPER

## CIAC SI GIRA! PER UN'AGRICOLTURA CIRCOLARE E SOSTENIBILE

Il Consorzio Italiano Agricoltura Circolare - CIAC nasce con l'obiettivo di favorire fattivamente modelli di agricoltura circolare e sostenibile mettendo al centro le indicazioni europee denominate "Farm to Fork Strategy".

500 aziende agricole e agroalimentari associate impegnate nel migliorare l'immagine della filiera agroalimentare, aumentando il valore aggiunto della produzione di alimenti, di materiali *no food*, di energia, delle funzioni sociali, paesaggistiche del settore agricolo ed agroindustriale, con conseguente ricaduta efficace sul reddito delle aziende e degli addetti. Ripristinare il **rapporto autentico tra agricoltura e ambiente**, dove **nulla si butta e tutto si recupera**, facendolo rientrare in ciclo sotto forma di **materia o di energia**, e dove il rispetto per la terra e per la salute delle persone è al centro.

Il costante impegno profuso dal settore agricolo nella produzione di cibo, nella valorizzazione di scarti e sottoprodotti, nella produzione di energia rinnovabile e di fertilizzanti organici (il digestato) e nella riduzione delle naturali emissioni degli effluenti zootecnici si sta concretizzando in **una visione di progetto più strutturata**. È arrivato il momento di capitalizzare e **mettere a sistema questo grande patrimonio di tecnologie e know-how** per indirizzarlo verso un modello economico sostenibile, nel più ampio quadro di riferimento del **Green Deal europeo**.

**Afferma Luca Remmert, presidente del Consorzio Italiano per l'Agricoltura Circolare:** "stiamo già costruendo l'agricoltura circolare, quel sistema virtuoso che le istituzioni mondiali, europee e nazionali si sono prefissate di realizzare entro il 2030, ed impostando un percorso per diventare sempre più **sostenibili e innovativi**, tutelando **l'ambiente, le produzioni agricole di qualità e il reddito delle aziende agricole**. **Stiamo rispondendo** alle richieste di **qualità, ambiente, territorio** da parte delle **persone, dei consumatori**". Per proseguire e fare ancora meglio tutto questo, è necessario **aggregare tutti gli attori della filiera agroalimentare** (aziende agricole, agro industria, imprese dell'indotto) e occorre un "contenitore nazionale" che lavori per unire il settore in questa direzione.

**Per questo motivo è nato il Consorzio Italiano per l'Agricoltura Circolare, CIAC.** ambisce a traghettare l'agricoltura italiana verso il futuro integrando la centralità delle produzioni agroalimentari di eccellenza con le attività di diversificazione e innovazione che hanno caratterizzato il settore e che sempre di più lo coinvolgeranno. I principi di sostenibilità e circolarità caratterizzeranno sempre di più le produzioni agricole con l'obiettivo di rafforzare il patto fra produttori e consumatori e di integrare i redditi delle imprese.





## Giuseppe L'Abbate

Giuseppe L'Abbate, 35 anni, laureato in Informatica, deputato della Commissione Agricoltura di Montecitorio dal 2013.

Da settembre 2019 a febbraio 2021 ha ricoperto la carica di Sottosegretario presso il Ministero delle Politiche Agricole con delega alle agroenergie.

A cura di Dott.ssa Vanessa Gallo, Segretario nazionale FIPER

## L'AGRICOLTURA AL CENTRO DEL GREEN DEAL

**> Il Green Deal europeo potrà realizzarsi a condizione che si riconosca un ruolo centrale al settore agricolo. Quali sono gli interventi strategici che il MIPAAF intende promuovere per "rigenerare" le filiere agricole e forestali e favorire la sostenibilità economica, sociale, ambientale?**

Concordo: realizzare quanto l'Europa ha indicato nell'ambito del *Green Deal* sarà possibile solo e soltanto riconoscendo appieno il ruolo centrale e strategico dell'agricoltura, della pesca e della filiera alimentare. Futuro verde e agricoltura sono strettamente interconnessi e questa relazione dovrà essere rafforzata e valorizzata attraverso un processo di rigenerazione del sistema agricolo e alimentare nel nostro Paese. In questo senso, gli interventi strategici che intendiamo promuovere si possono così riassumere: potenziamento delle imprese e delle filiere, lotta al dissesto idrogeologico, tutela delle risorse non rinnovabili, tutela e valorizzazione delle foreste, tracciabilità e trasparenza sull'origine dei cibi, promozione internazionale, sostenibilità integrale e sicurezza nei controlli, tutela del lavoro, centralità delle aree interne. Con queste priorità possiamo dare un forte impulso alla sostenibilità intesa in senso ampio – economica, sociale e ambientale – e il nostro sistema agroalimentare nel suo complesso potrà avere un ruolo da protagonista nella partita del *Green Deal*.

**> Farm to fork, Strategia della biodiversità, la nuova PAC: filo conduttore riconoscere la funzione ambientale, di mitigazione del cambiamento climatico al settore primario. Quale è l'Agenda politica che il MIPAAF ha presentato al Governo a tal fine?**

Il comparto primario ha un forte potenziale sul piano delle strategie di adattamento e di mitigazione dei cambiamenti climatici: potenziale che in questi anni è stato espresso sempre di più, anche a fronte della direzione chiaramente indicata a livello europeo. Insomma, l'agricoltura sta facendo la sua parte e continuerà a farla come d'altronde sottolineato da tutto l'impianto strategico europeo, dal *Farm to Fork*, alla Strategia della biodiversità, passando per l'attuazione della nuova PAC. In questa cornice, come Ministero abbiamo presentato al Governo una serie di progetti a valere sulle risorse del *Next Generation EU*. In particolare, sul fronte della mitiga-

zione al cambiamento climatico, abbiamo dato priorità a interventi per incrementare l'energia prodotta da fonti rinnovabili, per ridurre le emissioni e migliorare la sostenibilità ambientale dei processi produttivi, per sviluppare la filiera foresta-legno-energia attraverso una gestione forestale sostenibile. Per quanto riguarda le fonti rinnovabili, sono stati presentati progetti per il biometano e l'agrofotovoltaico: gli interventi sul biometano comprendono la riconversione di impianti di biogas, la realizzazione di nuovi impianti e la sostituzione di mezzi meccanici obsoleti a bassa efficienza con mezzi alimentati a biometano. Sul fronte dell'agrofotovoltaico, puntiamo a intervenire sui tetti degli edifici produttivi agricoli così da migliorare l'efficientamento energetico, senza ulteriore consumo di suolo, e la competitività delle aziende agricole che possono così ridurre i loro costi di approvvigionamento energetico contribuendo al tempo stesso alla decarbonizzazione.

**> Prevenzione del dissesto idrogeologico e miglioramento della capacità di adattamento ai cambiamenti climatici sono una delle priorità della Strategia Nazionale Forestale. In che modo/strumenti poter accelerare la sua messa in atto?**

I temi della prevenzione del dissesto idrogeologico così come quello del miglioramento della capacità di adattamento ai cambiamenti climatici sono trasversali alle competenze amministrative di più Ministeri ed interessano tutte le componenti, ambientali, economiche, sociali e culturali di questa nostra epoca. Le foreste esistenti e la creazione di nuove sono al tempo stesso uno degli strumenti di prevenzione al dissesto e di mitigazione al cambiamento climatico, ma esse stesse soffrono degli effetti di tutto questo. Si tratta di incendi boschivi che divengono più devastanti e difficili da estinguere, di insetti e patogeni che si fanno più aggressivi, di specie in deperimento. Occorre pertanto investire fondi e lavoro qualificato sui suoli forestali.

Migliorare la resistenza e la resilienza delle foreste esistenti richiede investimenti nella gestione forestale sostenibile, che grazie all'approvazione del Testo unico delle foreste e filiere forestali del 2018 ed ai suoi decreti attuativi stiamo cercando, insieme alle Regioni, di rendere concreta e che certamente troverà il giusto risalto anche nella prossima programmazione della PAC.

Il Mipaaf ha proposto, nell'ambito del *Cluster* acque e dissesti del RRF, un corposo investimento per opere intensive ed estensive di prevenzione del dissesto idrogeologico nel reticolo idraulico minore collinare e montano e nelle foreste che sono radicate nel suo intorno; l'investimento si affiancherà ai fondi dedicati alle foreste di provenienza PAC.

Inoltre, quale misura di accompagnamento, il Ministero insieme con le Regioni sta puntando alla qualificazione degli operatori forestali, i protagonisti di tutti i lavori che dovranno essere effettuati e che hanno bisogno di veder riconoscere professionalità e qualità degli interventi, poiché gestiscono un patrimonio che, al di là dei singoli titoli di proprietà, sono un bene delle generazioni presenti e future, stanziando una quota significativa del Fondo foreste 2020 e 2021. Accanto a queste misure, il Mipaaf è fortemente impegnato in una politica di valorizzazione delle produzioni di materiale di propagazione forestale, per assicurare che i nuovi boschi creati per rispondere alle necessità di mitigazione del clima contribuiscano alla biodiversità, anche genetica, delle specie italiane.



A cura di Dott.ssa Vanessa Gallo, Segretario nazionale FIPER

## UN ESEMPIO VIRTUOSO DI NUTRIENTE RINNOVABILE: FIPERFERT

**Fiperfert NP nasce dall'idea FIPER sviluppata in collaborazione con l'Università Agraria di Milano di impiegare i sottoprodotti della filiera del biogas e del teleriscaldamento a biomassa per produrre un concime organico.**

FIPERFERT, è un concime organico a base di digestato e ceneri pesanti di biomassa legnosa vergine specifico per riattivare la fertilità biologica del terreno e apportare azoto e fosforo in modo graduale e progressivo (lenta cessione microbiologica). Riconosciuto dal Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali nel registro "fertilizzanti".

### CARATTERISTICHE CHIMICHE

AZOTO (N) TOTALE	1,7%
DI CUI AZOTO (N) ORGANICO	97,4%
ANIDRIDE FOSFORICA (P2O5)	2,05%
OSSIDO DI CALCIO CAO	2,64%
CARBONIO ORGANICO DI ORIGINE BIOLOGICA TOC	34,37%
RAPPORTO C/N	19,58

### PROPRIETÀ

- Rilascio lento dei nutrienti (Ca, Mg) a seguito dei processi di disgregazione e dissoluzione degli ossidi e dei carbonati presenti nelle ceneri di combustione;
- Elevato contenuto di sostanza organica derivante dal digestato;
- Alta Concentrazione di mesoelementi e microelementi per reintegro nel lungo periodo;
- Facile e omogenea distribuzione grazie alla formulazione miscelata e pellettizzata.



## PRINCIPALI CAMPI DI APPLICAZIONE

- Indicato per colture di pregio di tipo orticolo e frutticolo;
- Da utilizzare principalmente in presemina o anche in copertura per le colture di “pieno campo” o come concime per colture in contenitore.



## VANTAGGI E FINALITÀ FISIONUTRIZIONALI

- Completo e robusto sviluppo delle colture;
- Combinazione effetto concimante e ammendante del prodotto;
- Conservazione e miglioramento della fertilità naturale del terreno;
- Migliorare lavorabilità del terreno;
- Riduzione nel tempo dei concimi chimici minerali;
- Migliore e maggiore sviluppo degli apparati radicali.





## Luciano Barra

Laureato in fisica, si è occupato di energia per l'intera vita professionale. Dal 2000 al 2020 è stato presso il Ministero dello sviluppo economico, ricoprendo per 13 anni l'incarico di responsabile della segreteria tecnica energia e concorrendo, tra l'altro, all'istruttoria e alla predisposizione di tutti i provvedimenti di sostegno alle fonti rinnovabili emanati nel periodo.

*A cura di Dott.ssa Vanessa Gallo, Segretario nazionale FIPER*

## DAL BIOGAS AL BIOMETANO E ALL'IDROGENO VERDE

### > **Idrogeno verde dal parco impianti esistente di biogas agricolo: è un'opzione a suo avviso percorribile nel breve periodo? A che condizioni?**

In generale, direi di no. Personalmente, sono dell'idea che sia troppo presto per organizzare e promuovere un utilizzo diffuso dell'idrogeno da fonti rinnovabili e quindi che anche la produzione debba essere limitata ai soli casi nei quali sussista una convenienza o una necessità. Il motivo è semplice: gli obiettivi nazionali 2030 sulle fonti rinnovabili, sia quello complessivo, sia quelli settoriali, sono assai impegnativi, e lo saranno ancor più a seguito dell'ormai certo innalzamento dell'obiettivo europeo di riduzione delle emissioni dal -40% al -55%, forse -60%, rispetto al valore del 1990.

E dunque conviene che tutte le risorse rinnovabili siano utilizzate nel modo più efficiente possibile, il che significa evitare trasformazioni non necessarie, come ad esempio la trasformazione di energia elettrica o di biogas in idrogeno. Anche perché l'idrogeno esige la disponibilità e funzionalità dell'intera filiera, la cui organizzazione dipende peraltro dal modello che si sceglie ma che, in ogni caso, include impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili, il trasporto di questa energia o dell'idrogeno prodotto, probabilmente sistemi di stoccaggio e infine appropriate tecnologie d'uso.

Questo in generale: possono però esserci dei casi in cui la produzione di idrogeno può avere qualche opportunità. I costruttori di veicoli pesanti, ad esempio, potrebbe avere interesse all'idrogeno per raggiungere più agevolmente gli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> del parco venduto, stabiliti a livello comunitario. Ma dubito che ciò si traduca agevolmente e a breve termine in opportunità per l'esistente parco di impianti a biogas.

### > **L'eventuale conversione degli impianti esistenti in biometano e idrogeno verde presupporrebbe il loro impiego nel settore dei trasporti. Quali sono a suo avviso gli strumenti per favorire la crescita della domanda di idrogeno verde nei trasporti?**

Sì, l'attuale meccanismo di sostegno è interessante qualora il biometano sia destinato ai trasporti, soprattutto se qualificato come biometano avanzato.

Come noto, il decreto del 2 marzo 2018 reca un limite massimo di biometano incentivabile di

1,1 miliardi di standard metri cubi all'anno. Prescindendo dal fatto che il decreto si applica agli impianti che entrano in esercizio entro il 31 dicembre 2022 (ma è auspicabile che l'orizzonte temporale sia adeguatamente esteso), questo valore è grosso modo pari al consumo medio annuo di metano del settore trasporti degli ultimi anni, considerando il gas compresso e quello liquefatto. La produzione 2019 di biometano è stata di soli 53 milioni di metri cubi e, secondo stime di SNAM, considerando gli impianti di produzione biometano realizzati e via di realizzazione, la massima capacità produttiva annua, è pari a circa la metà del consumo medio annuo di metano per trasporti (dato riferito a settembre 2000). Sussistono quindi ancora significativi margini. E' tuttavia comprensibile che gli investitori guardino lungo, e quindi che si pongano il tema di un possibile eccesso di offerta di biometano rispetto ai consumi di metano nei trasporti, eccesso che potrebbe manifestarsi anche per effetto della contrazione dei consumi di metano degli autoveicoli, a sua volta connesso al chiaro orientamento pubblico di maggior sostegno alla mobilità privata elettrica.

Residua dunque il trasporto pesante, nel quale i consumi di gas naturale liquefatto, seppure ancora in valore assoluto significativamente inferiori ai consumi delle auto, sono costantemente cresciuti negli ultimi anni. Come si diceva in precedenza, potrebbe esserci un qualche interesse per l'idrogeno da parte dei produttori di mezzi pesanti. Misure per assecondare la domanda e per realizzare le necessarie infrastrutture di produzione e rifornimento potrebbero dunque incrementare il consumo di idrogeno in questo specifico segmento dei trasporti. Non sono tuttavia sicuro che queste prospettive, al momento ipotetiche, possano motivare adeguatamente la produzione di idrogeno da biogas per i trasporti.

**> Ogni colore dell'idrogeno, verde, grigio, blu, ha i suoi "se" e i suoi "però" in particolare sul lungo periodo. Dal suo osservatorio, in che direzione sarebbe prioritario muoversi come Sistema Paese?**

La necessità di ricorrere all'idrogeno è una conseguenza dell'obiettivo neutralità climatica. E dunque, eviterei che il maggior utilizzo di idrogeno consegua alla filiera dell'idrogeno prodotto da fonti convenzionali senza sequestro della CO<sub>2</sub> (il cosiddetto idrogeno grigio). Premesso ciò: di suo l'idrogeno non ha colore. Il colore glielo conferisce la fonte (o il mix di fonti) e la tecnologia con il quale lo si produce. Quando si parla di idrogeno verde si fa riferimento a elettricità rinnovabile che alimenta elettrolizzatori. Per ragioni tecniche ed economiche, si ha da presumere che gli elettrolizzatori saranno alimentati tramite connessione alla rete elettrica e non direttamente da impianti a fonti rinnovabili. Allora l'idrogeno sarà più o meno verde nella misura in cui si sarà in grado di rendere verde la produzione elettrica. Dunque, anche a voler prescindere dai costi, se si vuole idrogeno verde, l'attenzione va posta sulla capacità di aumentare la produzione elettrica da rinnovabili, affrontando i vari ostacoli che ancora si frappongono a ciò, a partire dall'accettazione degli impianti da parte delle realtà locali e da procedure autorizzative che siano il più possibile celeri e coerenti con gli obiettivi. Diverso è il caso dell'idrogeno blu (da fonti convenzionali, con cattura della CO<sub>2</sub>), che necessita ancora, nel nostro Paese, di dimostrazione di fattibilità tecnica ed economica: vale comunque la pena indagare, perché la neutralità climatica non sarà semplice e non è opportuno scartare a priori una opzione potenzialmente utile. In definitiva, la priorità deve essere l'incremento della produzione elettrica da fonti rinnovabili, in modo da poterne dedicare una parte alla produzione di idrogeno. Ma, in ottica *no-regret*, l'idrogeno cosiddetto blu va comunque sperimentato, al pari di altre opzioni, come l'idrogeno cosiddetto turchese, vale a dire l'idrogeno da fonti convenzionali con produzione non di CO<sub>2</sub> ma di carbonio solido, che quindi non concorre all'incremento dei gas serra.



## Harmen Dekker

Laureato in ingegneria chimica ed esperto di agricoltura circolare.

Dal 2019 ricopre il ruolo di Direttore Generale in EBA - Associazione Europea Biogas.



A cura di Dott.ssa Vanessa Gallo, Segretario nazionale FIPER

## LA STRATEGIA BIOGAS DI EBA

**> Lo scenario del biogas e biometano nei diversi Stati Membri è molto variegato. Ci può fornire una sintesi del quadro attuale e della strategia biogas che EBA sta promuovendo presso la Commissione EU in prospettiva 2030?**

A fine 2019 in Europa 18.943 impianti di biogas e 725 impianti di biometano hanno fornito una produzione totale di energia rinnovabile di 167 TWh e 26 TWh o 2,5 di biometano.

EBA ritiene che entro il 2030 i settori del biogas e del biometano possano quasi raddoppiare la loro produzione e per il 2050 la produzione possa più che quadruplicare.

La produzione potenziale di biogas e biometano calcolata per il 2030 è compresa tra 35 e 44 miliardi di m<sup>3</sup>, equivalenti a 370 TWh e 467 TWh. Nel 2050, i calcoli di Eurogas (95 miliardi di metri cubi o 1.008 TWh) e del consorzio *Gas for Climate* (95 miliardi di metri cubi o 1.020 TWh) sono simili tra loro.

L'Agencia Internazionale dell'Energia (IEA) calcola il potenziale del biometano in Europa come 125 miliardi di metri cubi o 1.326 TWh; secondo l'AIE, questo potenziale può essere raggiunto anche entro il 2040. Il contributo significativo del biometano come gas rinnovabile può arrivare fino al 30-40% della futura domanda di gas in Europa insieme all'idrogeno verde.

L'Associazione Europea di Biogas (EBA) ha focalizzato la sua strategia verso il 2030.

Il motivo è che il biogas e quindi il biometano è l'unico gas rinnovabile disponibile e modulabile significativo nei prossimi anni. Per garantire il necessario e rapido assorbimento di gas rinnovabile nei prossimi anni, l'EBA si è posta l'obiettivo di raggiungere una capacità produttiva di 45 GW nel 2030 (pari a 39 miliardi di metri cubi).

EBA è impegnata nel condividere con la Commissione il potenziale di sviluppo del biogas/biometano e il contributo che questa tecnologia potrà fornire per realizzare gli obiettivi del *Green Deal*. A tal fine, i prossimi mesi saranno molto importanti per la revisione e l'adozione delle nuove regole sulle energie rinnovabili e in particolare sul mercato del gas. Tra giugno e dicembre la Commissione Europea presenterà nuove proposte legislative nell'ambito dell'iniziativa "fit for 55". Le nuove regole che il Parlamento europeo e gli Stati membri discuteranno durante tutto il 2022 andranno a definire il quadro legislativo per il 2030.

La Commissione Europea ha fissato un obiettivo climatico al 2050: nessuna emissione netta di gas serra dovrebbe essere registrata da un'economia climaticamente neutra. Tutti gli obiettivi e le regole per il 2030 sono fondamentali per raggiungere l'obiettivo nel 2050. Il biometano può essere una delle risposte per raggiungere l'obiettivo prefissato.

**> Investire sulla capacità esistente per consolidare un sistema agricolo in grado di fornire alta qualità dei prodotti e sostenibilità ambientale è di fatto una tra le priorità del Farm to fork. Quali sono, secondo EBA, gli assi di intervento su cui puntare a tal fine?**

Sebbene siano già stati raggiunti miglioramenti significativi negli ultimi 30 anni, nel campo agricolo dovrebbero essere introdotte delle pratiche sempre più innovative e sostenibili affinché l'Europa diventi il primo continente a emissioni zero entro il 2050. Entro il 2030, le emissioni dell'Unione europea dovrebbero essere ridotte del 40% (30% nei settori non *Emission Trading System* ETS come l'agricoltura) e la quota di energie rinnovabili dovrebbe essere almeno del 32%. Inoltre, gli agricoltori sono tenuti a ridurre le perdite di nutrienti e ad ampliare la superficie agricola dedicata all'agricoltura biologica.

Le principali fonti di emissioni di gas serra dall'agricoltura, quali la gestione degli effluenti zootecnici, richiedono soluzioni integrate. Gli obiettivi della strategia *Farm to fork* e delle emissioni nette di gas a effetto serra non possono essere raggiunti semplicemente eliminandoli.

È necessaria una prospettiva più ampia che promuova azioni per migliorare la biodiversità degli ecosistemi, ridurre l'inquinamento nell'ambiente naturale e migliorare la circolarità dei materiali.

EBA ha molto apprezzato l'inserimento della digestione anaerobica, quale misura ambientale, prevista dalla strategia *Farm to fork* redatta dalla Commissione Europea.

La digestione anaerobica è il fattore abilitante di un'innovazione agricola radicale che renderà gli agricoltori più efficienti dal punto di vista energetico e più indipendenti nell'approvvigionamento di nutrienti per la fertilizzazione agronomica.

A riguardo, l'Unione Europea sta investendo gran parte della sua ricerca in un programma di innovazione (*Horizon 2020* e *Horizon Europe*) sulla bioeconomia.

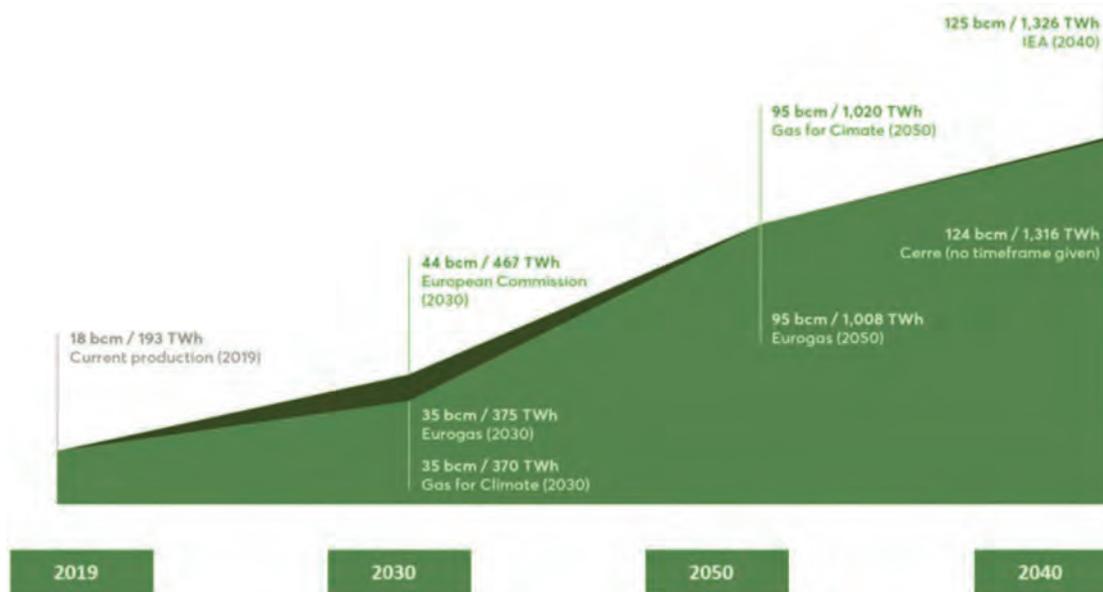


Figura 1: Potenziale del biogas/biometano in Europa al 2050.

Link per approfondimenti:

European Commission [https://ec.europa.eu/energy/studies/optimal-use-biogas-waste-streams-assessment-potential-biogas-digestion-eu-beyond-2020\\_en](https://ec.europa.eu/energy/studies/optimal-use-biogas-waste-streams-assessment-potential-biogas-digestion-eu-beyond-2020_en)

International Energy Agency <https://www.iea.org/reports/outlook-for-biogas-and-biomethane-prospects-for-organic-growth>

Eurogas <https://eurogas.org/website/wp-content/uploads/2020/06/DNV-GL-Eurogas-Report-Reaching-European-Carbon-Neutrality-Full-Report.pdf>

Gas for Climate <https://www.europeanbiogas.eu/wp-content/uploads/2020/04/Gas-for-Climate-Gas-Decarbonisation-Pathways-2020-2050.pdf>

Cerre <https://cerre.eu/publications/future-markets-renewable-gases-and-hydrogen/>

