



LE POTENZIALITÀ DEL BIOMETANO AGRICOLO IN VENETO



Indice

Premessa

Lo sviluppo del biometano agricolo per l'economia circolare e la lotta alla crisi climatica in Italia

A cura di Luigi Lazzaro, Presidente Legambiente Veneto

pag. 5

Capitolo 1

Biometano e agroecologia: sinergie per un modello sostenibile

A cura di Angelo Gentili, Responsabile Agricoltura Legambiente

pag. 9

Capitolo 2

Biometano e la digestione anaerobica

A cura di Daniele Vezzini, Leonardo Faggian, Lorenzo Favaro, Waste to Bioproducts Lab, DAFNAE, Università degli Studi di Padova

pag. 11

L'anidride carbonica biogenica, cos'è?

A cura di Daniele Vezzini, Leonardo Faggian, Lorenzo Favaro, Waste to Bioproducts Lab, DAFNAE, Università degli Studi di Padova

pag. 14

Capitolo 3

Valutazione potenzialità del biometano da scarto agricolo

A cura di Daniele Vezzini, Leonardo Faggian, Lorenzo Favaro, Waste to Bioproducts Lab, DAFNAE, Università degli Studi di Padova

pag. 15

Capitolo 4

La legislazione italiana a supporto della produzione di biogas e biometano

A cura di Lorella Rossi, Responsabile Area Tecnica CIB (Consorzio Italiano Biogas)

pag. 23

Capitolo 5

La campagna "Biometano fatto bene"

A cura di Melissa Morandin, Legambiente Veneto

pag. 27

A cura di: Legambiente

Con il supporto tecnico scientifico di:

Università degli Studi di Padova - Dipartimento di Agronomia Animali Alimenti Risorse naturali e Ambiente (DAFNAE) e CIB (Consorzio Italiano Biogas)



LO SVILUPPO DEL BIOMETANO AGRICOLO PER L'ECONOMIA CIRCOLARE E LA LOTTA ALLA CRISI CLIMATICA IN ITALIA

A cura di Luigi Lazzaro, presidente di Legambiente Veneto

La produzione del biometano è una grande opportunità per l'economia circolare e per la lotta alla crisi climatica nel nostro Paese. **Lo sviluppo degli impianti a biometano è fondamentale e comporta notevoli vantaggi ambientali** su diversi fronti: chiusura del ciclo dei rifiuti organici, degli scarti agricoli e dei sottoprodotti dell'agroalimentare; restituzione al suolo del carbonio per fermare i processi di desertificazione; produzione di energia da fonte rinnovabile; decarbonizzazione dei settori della mobilità e degli usi industriali; lotta all'inquinamento atmosferico.

La "materia prima" per alimentare la filiera del biometano agricolo, esaminata in questo rapporto, non manca affatto. Ed è importante sottolineare che questa significativa quantità di materia recuperabile, non viene certo da coltivazioni dedicate. Appare evidente come lo sviluppo della dotazione impiantistica sia un passaggio logico e naturale per contribuire ad una corretta gestione degli scarti e sottoprodotti dell'agroalimentare italiano, per ridurre gli impatti ambientali della filiera (basti pensare al consumo di gasolio dei mezzi agricoli e del trasporto dei prodotti o alla gestione dei reflui zootecnici) e concorrere alla decarbonizzazione delle sue produzioni.

Gli impianti di digestione anaerobica con produzione di biometano (da immettere nella rete del gas o da liquefare per il trasporto) possono, di fatto, permettere di qualificare ulteriormente sotto il punto di vista ambientale ed energetico il *made in Italy* conosciuto in tutto il mondo.

Con il presente lavoro si intende chiarire e spiegare in maniera semplificata l'importanza e le potenzialità che ha tutta la filiera del biometano per due semplici ma fondamentali motivi:

- il primo è che **i sottoprodotti dell'agroalimentare e i reflui zootecnici, se non vengono avviati alla filiera della digestione anaerobica che produce biometano, diventano un problema enorme**, perché vengono dispersi in ambiente diventando vettori di emissioni odorose ed inquinamento atmosferico precursore del famigerato PM10;

- il secondo è che, come prodotto di risulta della lavorazione di questi flussi di materiali, **si ottengono due prodotti di vitale importanza per l'uomo e le sue attività: il biogas/biometano e il compost/digestato**. Il primo sostituisce il gas naturale di origine fossile (come il metano) che sappiamo essere uno dei principali nemici del clima; il secondo può essere riutilizzato in agricoltura, restituendo carbonio ai suoli e permettendo la riduzione dell'uso di fertilizzanti chimici nel settore.

Quindi, la produzione di biogas e di biometano, se impostata correttamente, offre innegabili vantaggi ambientali e sociali: riduzione dell'uso dei combustibili fossili, principale fonte di emissione dei gas climalteranti, e mancata dispersione nell'ambiente di materiali organici, quali effluenti zootecnici, residui colturali, scarti dell'agroindustria, etc., che oggi rappresentano semplicemente un enorme problema da gestire. Ma ci sono altri potenziali vantaggi del biogas-biometano da prendere in considerazione:

Il **digestato**, residuo della produzione, è un materiale ricco di sostanze nutritive per le piante, che può essere impiegato per restituire fertilità ai terreni. In un Paese come l'Italia, Veneto compreso, in cui buona parte del suolo agricolo è degradata o a rischio di desertificazione, il digestato diventa un **prodotto importante per garantire la salute dei nostri suoli e la sicurezza alimentare**.

La produzione di biometano può anche favorire la rimessa a coltura di terreni agricoli abbandonati (normalmente perché non producono abbastanza reddito) per integrare colture alimentari in primo raccolto con colture energetiche in secondo raccolto, garantendo in tal modo un reddito annuo maggiore all'agricoltore.

Un ulteriore e importante punto di forza è l'esistente **infrastruttura di trasporto e distribuzione del gas naturale che può essere utilizzata per la fornitura del biometano al consumatore finale**, in particolare per il settore dei trasporti e per soddisfare la richiesta delle industrie "hard to abate". In Italia infatti ci sono circa 1.100 distributori stradali di metano, in grado di erogare oltre un miliardo di metri cubi di metano

all'anno, oltre 980.000 veicoli a gas naturale, 20.000 addetti nel settore e un giro d'affari di 1,7 miliardi di euro. Diverse aziende hanno iniziato da tempo a sviluppare mezzi pesanti funzionanti a biometano compresso, migliorando di molto la sostenibilità del trasporto su strada e del trasporto pubblico locale. Ulteriori passi avanti devono, però, essere fatti in questo segmento, a partire dalla conversione di macchine e veicoli ad uso agricolo, come in quello del trasporto navale.

Favorire e incrementare la produzione di questa fonte di energia rinnovabile, attraverso una corretta pianificazione, comunicazione e condivisione locale degli impianti di produzione, da una parte faciliterebbe l'accettabilità degli stessi da parte dei vari territori e comunità mentre dall'altra rappresenterebbe un volano per l'economia del Paese, a partire dal settore primario, oltre che uno strumento utile per rispettare quanto delineato dall'Europa con le ultime direttive in materia su economia circolare, biocarburanti e lotta alla crisi climatica.

Chiaramente, la gestione sostenibile della materia prima e la collocazione coerente degli impianti di biometano sul territorio, sono tra gli elementi essenziali di cui tener conto per garantire che gli impianti servano alle attività agricole del territorio

e non comportino un aumento localizzato della pressione antropica. Anche il digestato prodotto dall'impianto deve essere gestito in modo corretto e sostenibile, evitando dispersioni casuali in ambiente e garantendo la sua valorizzazione agronomica sempre da parte degli agricoltori del territorio limitrofo agli impianti, attraverso tecniche di interrimento immediato per limitare le esalazioni di ammoniaca.

Eppure l'impiantistica per la produzione del biometano è molto osteggiata dai cittadini. La mancanza di conoscenza e fiducia è il vero ostacolo che al momento rallenta il percorso verso una concreta realizzazione di quell'economia circolare di cui tanto si parla. Nonostante questi impianti siano consolidati dal punto di vista tecnico e dal ridotto impatto sui territori, non vengono visti di buon occhio e accettati dagli stessi cittadini che usufruiscono dei prodotti della filiera agroalimentare senza interessarsi di come scarti di produzione e lavorazione vengono attualmente gestiti, con impatti ambientali tutt'altro che ridotti.

Quasi sempre infatti, prima della realizzazione degli impianti nei territori, si sollevano pregiudizi da parte della popolazione. Pregiudizi a volte fondati, che entrano nel merito della questione, altre volte meno. Spesso le motivazioni risiedono in vicende del tutto





personali, locali, dettate molte volte dalle esperienze negative maturate nel passato dalla popolazione e che niente hanno a che fare con la tecnologia in questione o con il contesto specifico dell'impianto oggetto della discussione.

Negli ultimi anni poi è cresciuta molto velocemente la facilità con cui è possibile reperire e diffondere notizie in rete, notizie di tutti i tipi in cui è possibile trovare tutto e il contrario di tutto.

Questo non fa altro che favorire una confusione generale sul tema specifico, insinuando dubbi e perplessità che alla fine si traducono in ostilità verso la realizzazione dell'impianto di turno. A prescindere da come si chiami e a cosa serva realmente, **il dubbio che ci stiano "fregando", su cui fanno leva molti contestatori professionisti, spesso prevale sul buon senso e sulla ragione.**

Sicuramente la pesante eredità industriale del passato, recente e non, non aiuta a valutare con obiettività la scelta migliore da fare per un pubblico di non addetti ai lavori e certamente la disinformazione, che viaggia sempre più veloce dell'informazione, contribuisce a corrodere la buona fede dei cittadini. Certamente esiste anche una tendenza, da parte di taluni imprenditori o di certi fondi di investimento, a presentare talvolta progetti avulsi dal contesto territoriale, che nulla hanno a che vedere con la

necessità di insediare correttamente questi impianti laddove essi siano utili e di "soccorso" alle attività agricole esistenti e alimentati prevalentemente da matrici provenienti da scarti, sottoprodotti e reflui zootecnici prodotti dal territorio stesso in cui l'impianto si deve insediare, creando di conseguenza squilibri incomprensibili che non portano alcun beneficio alla comunità locale.

Anche una certa assenza e carenza dei controlli da parte delle autorità competenti, unita a una mancanza, a volte totale, di trasparenza delle informazioni e attività da parte del proponente (che talvolta sfocia in vere e proprie "illegalità" nella gestione dei siti) rafforzano le posizioni di contrarietà dei cittadini.

Tutti questi effetti, che creano astio e mancanza di fiducia, sarebbero evitabili o quantomeno superabili, se le attività di informazione e di coinvolgimento della popolazione nella conoscenza dei processi tecnologici venissero prese più seriamente in considerazione, assieme ai cosiddetti processi partecipativi.

Purtroppo, nel nostro Paese, i processi di partecipazione pubblica vengono sovente recepiti dalle amministrazioni come un obbligo da

adempiere e nella stragrande maggioranza delle volte si trasformano in processi di comunicazione pubblica di progetti che sono già stati o stanno per essere autorizzati.

Questo fa sentire i cittadini come l'ultima ruota del carro, informati a cose già fatte (o in corso di realizzazione) e per capire cosa sta succedendo rischiano di affidarsi a presunti esperti che non conoscono la tecnologia né le norme tecnico giuridiche, generando ulteriore chiusura e diffidenza. Il chiacchiericcio che ne deriva a quel punto è difficilmente arginabile e controllabile ma soprattutto la frattura sociale che si insinua tra amministrazione, proponente, tecnici e cittadini rischia di diventare insanabile.

In questo "vuoto partecipativo" che si è venuto a creare, **Legambiente vuole avere invece un ruolo da protagonista** ed essere "**portatrice sana di processi partecipativi**" basati sulla conoscenza e sull'approfondimento scientifico che da sempre ha contraddistinto Legambiente, sulla capacità di formare e informare capillarmente amministrazioni e cittadini su che cosa sia il biometano "fatto bene", sulla visione d'insieme che vede uno sviluppo di impianti non solo sostenibili ma anche integrati nei territori.

Parliamo di una visione d'insieme che:

- parte da una pianificazione territoriale basata su un censimento della materia organica disponibile. Sia per capire meglio la tipologia di prodotto da valorizzare, sia per pianificare il numero e le dimensioni degli impianti;
- prosegue con il coinvolgimento sia del mondo agricolo sia delle istituzioni nelle diverse fasi della pianificazione. È auspicabile, infatti, che gli impianti a biometano vengano integrati all'interno di un Piano Regionale di insediamento di tali impianti, anche per mettere al riparo da situazioni in cui non si hanno o non si possono avere garanzie sulla disponibilità locale di materiale organico, parametro che incide molto sul livello di sostenibilità degli impianti a bioenergie;
- tenga conto delle tecnologie e tecniche utilizzate (che non sono tutte uguali sotto il profilo delle emissioni climalteranti) e faccia un bilancio complessivo di consumi ed emissioni di gas serra per evitare che i benefici siano marginali.

Da queste considerazioni prende vita la campagna "Biometano fatto bene" di Legambiente, nata per **sfatare** i falsi miti e le fake news sulla tecnologia della digestione anaerobica della materia organica, **fornire** agli Amministratori pubblici e ai cittadini un "vademecum" per orientarsi nella valutazione dei progetti presentati nei loro territori e **accompagnare** la comprensione scientifica del tema biometano.

Per una reale transizione ecologica in Veneto e in Italia, abbiamo bisogno di realizzare gli impianti di biometano e possiamo, anzi dobbiamo, esigere che questi siano "fatti bene" per contrastare la crisi climatica, sviluppare l'economia circolare e diffondere l'agroecologia.

BIOMETANO E AGROECOLOGIA: SINERGIE PER UN MODELLO SOSTENIBILE

A cura di Angelo Gentili, Responsabile Agricoltura Legambiente

Viviamo un momento storico cruciale, in cui le sfide ambientali non possono più essere ignorate. Il cambiamento climatico minaccia gravemente l'agricoltura, con impatti che vanno dalla crescente siccità, alle alluvioni, agli eventi meteorologici estremi. Solo nel nostro Paese, secondo i dati dell'Osservatorio Città Clima di Legambiente, **dal 2010 a oggi, si sono verificati 146 eventi estremi che hanno causato danni devastanti alle produzioni agricole**. 64 grandinate, 31 eventi di siccità prolungata, 24 episodi di raffiche di vento e trombe d'aria, 15 allagamenti da piogge intense, 10 esondazioni fluviali: sono questi i numeri di una situazione a dir poco allarmante. Le regioni più colpite includono Piemonte (20 eventi), Emilia-Romagna (19 eventi), Puglia (17 eventi), Sicilia e Veneto (14 eventi ciascuna). In questo scenario, è sempre più strategico un approccio agroecologico che valorizzi le buone pratiche, riduca gli impatti negativi e renda il sistema agricolo più resiliente e capace di affrontare le gravi conseguenze dei cambiamenti climatici. Il Green Deal e la transizione ecologica del settore rappresentano da questo punto di vista, un elemento essenziale, non solo per ridurre le emissioni climalteranti e tutelare la biodiversità agricola e naturale, ma anche per garantire la fertilità dei suoli, la riduzione dell'utilizzo di molecole di sintesi, garantendo prodotti sani per i consumatori, in un'ottica di competitività e distintività del sistema agroalimentare. Senza dubbio le energie rinnovabili, e tra esse **il biogas ed il biometano, si presentano come una delle soluzioni da applicare con determinazione per contribuire alla transizione del settore agricolo ed energetico e come alleate nella lotta alla crisi climatica**. È per questo che attraverso l'impegno di Legambiente Veneto, la nostra associazione ha deciso di realizzare la campagna Biometano fatto bene, per sostenere e favorire un percorso che diventa significativo e doppiamente strategico: per la produzione energetica da rinnovabili e per la sostenibilità del comparto agricolo. Il biogas si forma dalla decomposizione in assenza di ossigeno in ambiente controllato, di sostanze organiche da parte di microorganismi, secondo un processo che avviene anche in natura. Dal biogas, tramite un processo di depurazione chiamato *upgrading*, che permette il

recupero e l'estrazione di CO₂ e che occorre favorire il più possibile, si ottiene il biometano, che può essere impiegato in tutti gli usi del metano da origine fossile (usi domestici, energetici, trasporti), riducendo così l'utilizzo di uno dei gas serra di maggiore impatto sui cambiamenti climatici. Gli impianti possono essere alimentati sia con scarti della produzione agricola (residui di coltivazioni, sfalci, patate), sia con i reflui degli allevamenti animali o con le colture di secondo e terzo raccolto. In un'ottica agroecologica è bene infatti non utilizzare le colture nobili come il mais destinate all'alimentazione umana e animale. **Oltre al biometano, si ottiene il digestato che può essere riutilizzato in agricoltura, restituendo sostanza organica ai suoli e permettendo la riduzione dell'uso di fertilizzanti chimici**. L'utilizzo agronomico del digestato e delle sue frazioni è molto importante per arricchire il terreno molto spesso povero di sostanza organica, ma è necessario che venga ridistribuito nei campi attraverso sistemi che prevedono l'interramento o le iniezioni nel suolo e non lo spargimento superficiale. Oltre a ciò, occorre rispettare i tempi di stoccaggio, distribuirlo nei periodi consentiti, evitando i periodi dell'anno in cui le condizioni climatiche non sono compatibili. È inoltre importante per le aziende agricole la redazione di un Piano di Utilizzo Agronomico (PUA) che, tenendo conto della tipologia dell'area di distribuzione delle colture, regola le quantità effettivamente utilizzabili. Alla luce di questi fatti, **gli impianti a biometano possono essere considerati come un esempio di economia circolare applicata all'agricoltura, in cui i sottoprodotti e i residui agricoli vengono riutilizzati per produrre energia, minimizzando la necessità di input esterni, aumentando l'autosufficienza energetica delle aziende agricole e riducendo le emissioni di anidride carbonica, metano e ammoniaca**. La sua implementazione non solo diminuisce la dipendenza dai combustibili fossili, ma consente anche la chiusura dei cicli biologici e la valorizzazione degli scarti organici, promuovendo un approccio sostenibile e integrato all'uso delle risorse oltre a ridurre la dipendenza dai fertilizzanti chimici. Questo approccio agroecologico permette di promuovere l'interconnessione tra agricoltura, allevamento e

produzione di energia. Allo stesso modo è molto importante la localizzazione dell'impianto in un'ottica di forte rapporto con il territorio. Sia rispetto agli scarti e sottoprodotti necessari, che dovranno essere presenti nell'arco di pochi chilometri, sia rispetto alla capacità di gestione del digestato. Questo in un'ottica non di filiera industriale, ma di vero e proprio rapporto integrato con la filiera agricola. Da questo punto di vista **un impianto "fatto bene" come previsto nel dettaglio dalla campagna di Legambiente, può divenire un formidabile strumento per recuperare in modo adeguato sia gli scarti agricoli che le deiezioni animali evitando in tal modo tutte le problematiche connesse con i processi di inquinamento di aria acqua e suolo.** Inoltre, attraverso gli impianti, si riescono ad abbattere le emissioni climalteranti ed incrementare la sostanza organica dei suoli. Considerare un impianto di biometano esclusivamente come uno strumento per la produzione energetica è, infatti, molto limitante. Questa tecnologia, in ragione della sua adattabilità alle dimensioni dell'azienda agricola e alla flessibilità di utilizzo di biomasse e sottoprodotti presenti sul territorio, favorisce l'instaurarsi di sinergie locali tra i principali attori della filiera. Il coinvolgimento degli agricoltori e degli allevatori in questo processo

rappresenta un punto cruciale per il futuro dell'intero settore, proprio perché l'immissione in rete di energia elettrica o di biometano determina un'integrazione finanziaria quanto mai necessaria in questo momento molto difficile per il settore. Questo non solo migliora la sostenibilità economica delle aziende agricole, ma contribuisce anche alla diversificazione delle fonti di reddito per gli agricoltori in un'ottica di multifunzionalità.

È fondamentale che le politiche agricole incentivino l'adozione di modelli fortemente legati al territorio e che investano su ricerca ed innovazione per garantire performance tecnologiche di qualità ed incrementare al tempo stesso la sostenibilità ambientale. Favorire e incrementare la produzione di questa fonte di energia rinnovabile, attraverso una corretta gestione, pianificazione, comunicazione e condivisione locale degli impianti di produzione, da una parte facilita l'accettabilità degli stessi da parte dei vari territori e comunità, mentre dall'altra rappresenta un volano per l'economia del Paese, oltre che uno strumento utile per rispettare quanto delineato dal punto di vista energetico ed ambientale dalle strategie Europee.



BIOMETANO E LA DIGESTIONE ANAEROBICA

A cura di Daniele Vezzini, Leonardo Faggian, Lorenzo Favaro, Waste to Bioproducts Lab, DAFNAE, Università degli Studi di Padova

Il crescente bisogno energetico ha recentemente sottolineato come il biogas rappresenti un'alternativa ambientalmente sostenibile ai combustibili fossili molto interessante e sempre meno trascurabile. Nel corso del 2021, quindici paesi europei hanno importato oltre il 90% del proprio fabbisogno di gas naturale da paesi esteri. In particolare, la Russia è stato il principale venditore di gas, fornendo un importo di 137 miliardi di m³, corrispondenti al 33% del consumo dell'UE. L'Unione Europea, nel tentativo di dare risposte all'esigenza di un progressivo affrancamento dalla dipendenza dai combustibili fossili provenienti da territori extra-europei, ha recentemente avviato **il programma REPowerEU**. Si tratta di un piano per **aumentare la resilienza del sistema energetico diversificando le fonti di approvvigionamento di gas e promuovendo l'uso di biometano e di idrogeno rinnovabile**. Il biometano è uno dei pilastri del

programma perché può sfruttare l'infrastruttura esistente per il suo trasporto ed utilizzazione e, essendo prodotto da materie organiche, è una fonte di energia rinnovabile. Inoltre, il biometano è producibile in maniera diffusa utilizzando scarti di diversa provenienza, permettendo dunque una valorizzazione di effluenti zootecnici, sottoprodotti agroalimentari, rifiuti municipali e acque reflue industriali. Gli incentivi per la produzione di biometano hanno portato all'accelerazione della diffusione di questa tecnologia per l'ottenimento di energia pulita e sostenibile. **Il piano REPowerEU mira a garantire una produzione di 35 miliardi di m³ nel 2030**, ovvero il 10% della richiesta di gas, con il **potenziale per coprire il 40% della domanda nel 2050** (Centemero, 2022). La produzione di biogas a livello comunitario nel 2020 è stata di 18 miliardi m³, principalmente derivanti da coltivazioni dedicate e scarti agricoli (Figura 1).

PRODUZIONE EUROPEA BIOGAS

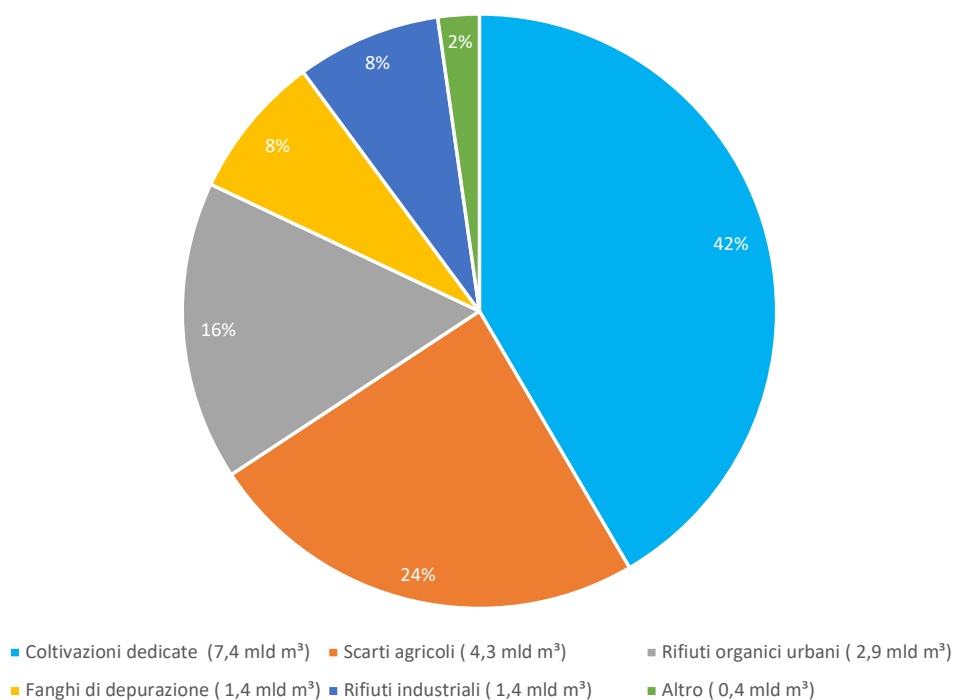


Figura 1. Produzione europea di biogas nel 2020 per fonte di materia organica.

In tale prospettiva, l'incremento produttivo di biometano pari a 3,5 miliardi di m³ osservato nel corso del 2021, e corrispondente ad una maggiorazione del 20% rispetto all'anno precedente, potrebbe rappresentare l'esordio dell'indipendenza dell'UE dalle importazioni di gas ed una spinta al raggiungimento degli obiettivi climatici.

E l'Italia, in questo contesto, a che punto è? Si stima che, accelerando il processo di produzione di

Cos'è la digestione anaerobica?

La produzione di biogas attraverso il processo di digestione anaerobica rappresenta una tecnologia innovativa nel settore energetico. Questa soluzione sostenibile non solo contribuisce alla riduzione dei residui organici e alla produzione di energia pulita, ma stimola anche lo sviluppo di un'economia circolare, dove i rifiuti solidi urbani e i sottoprodotti agricoli diventano risorse. È un passo fondamentale verso un futuro energetico più sostenibile e indipendente.

La digestione anaerobica è un processo biologico complesso che avviene in assenza di ossigeno e che vede i microrganismi come protagonisti. La biomassa viene processata dalla comunità microbica in diversi steps (Figura 2) fino ad ottenere il "biogas", costituito principalmente da metano e anidride carbonica (Kougias and Angelidaki, 2018).

Questi microrganismi, in particolare i batteri anaerobici (cioè, che vivono senza ossigeno) scompongono la materia organica, principalmente derivanti da scarti, in molecole più semplici, producendo una miscela gassosa, chiamata biogas, e un residuo solido, chiamato digestato.

La composizione del biogas è variabile e dipende da numerosi fattori, tra cui il tipo di biomassa utilizzata e le condizioni operative del digestore. In generale, il metano (CH₄) è il componente principale, fornendo il potere calorifico al gas. L'anidride carbonica (CO₂) è un sottoprodotto della digestione anaerobica e agisce come diluente. Tracce di altri gas, come idrogeno (H₂), azoto (N₂) e composti sulfurei, possono essere presenti in quantità variabili.

Il digestato è il sottoprodotto della digestione anaerobica e può essere liquido o solido e, essendo ricco di nutrienti come azoto, fosforo e potassio, può avere un ruolo benefico per l'agricoltura. La sua composizione, ricca in nutrienti e sostanza organica, lo rende un fertilizzante naturale in grado di migliorare la fertilità del suolo. In questo modo, non solo si riduce l'impatto ambientale dell'agricoltura convenzionale,

biometano da residui organici e sottoprodotti agricoli tramite digestione anaerobica, **l'Italia potrebbe arrivare a produrre circa 8 miliardi di m³ all'anno.** Questo volume **consentirebbe di sostituire, ad esempio, almeno un terzo delle importazioni di gas dalla Russia, contribuendo così in modo significativo agli obiettivi di autonomia energetica dell'Unione Europea** (CIB, 2016, Centemero, 2022).

ma si contribuisce anche a chiudere il ciclo dei nutrienti, promuovendo un'economia circolare che valorizza gli scarti organici.

Il processo di digestione anaerobica può essere suddiviso in quattro fasi principali:

- **Idrolisi:** mediata dall'azione di batteri idrolitici, consiste nella scomposizione della materia organica in monomeri, ovvero molecole più semplici e solubili, come zuccheri, aminoacidi e acidi grassi.
- **Acidogenesi:** i monomeri prodotti nella fase precedente, vengono convertiti, mediante l'azione di batteri acidogeni, in molecole ulteriormente più semplici e caratterizzate da un minore peso molecolare, come gli acidi grassi volatili (VFAs), tra i quali menzioniamo acetato, propionato, butirato; alcoli e altri acidi organici.
- **Acetogenesi:** le sostanze risultanti da queste prime fasi di digestione vengono ora convertite dai batteri acetogenici in prodotti quali acido acetico, acido formico, idrogeno e anidride carbonica.
- **Metanogenesi:** l'acetato, l'idrogeno, l'anidride carbonica e altri substrati vengono convertiti, mediante l'azione dei metanigeni, nei prodotti finali della digestione anaerobica, principalmente metano e anidride carbonica. Questa è la fase finale del processo che porta alla formazione del biogas.

A valle del processo di digestione anaerobica e al fine di rendere il biogas idoneo all'immissione nelle reti di distribuzione del gas naturale o al trasporto in bombole, è necessario sottoporlo a un processo di *upgrading*. Tale processo consiste in una serie di trattamenti fisici e chimici volti a purificare il biogas, rimuovendo le impurezze, quali l'anidride carbonica (CO₂), l'idrogeno solforato (H₂S) e l'umidità, che ne riducono il potere calorifico e possono danneggiare le infrastrutture a valle. L'*upgrading* è importante anche per garantire l'efficienza e la sicurezza del

processo di cogenerazione, ovvero il processo che permette l'utilizzo del biogas per ottenere energia elettrica e calore simultaneamente attraverso un processo altamente efficiente.

Questa elettricità può essere utilizzata localmente o venduta alla rete elettrica, mentre il calore viene recuperato e utilizzato per vari scopi, come il riscaldamento di edifici, il riscaldamento di acqua o per processi industriali. Questo approccio rivoluzionario non solo massimizza l'utilizzo del combustibile, ma

può contribuire notevolmente anche alla riduzione delle emissioni e alla sostenibilità economica delle aziende agricole oltre che soddisfare le esigenze energetiche locali e ridurre la dipendenza da fonti fossili. Dall'*upgrading*, inoltre, può essere ulteriormente valorizzata l'anidride carbonica per utilizzi nell'industria alimentare e della refrigerazione. Il biometano ottenuto dopo *upgrading*, inoltre, se non valorizzato in cogenerazione, può essere immesso direttamente nella rete nazionale di gasdotti.

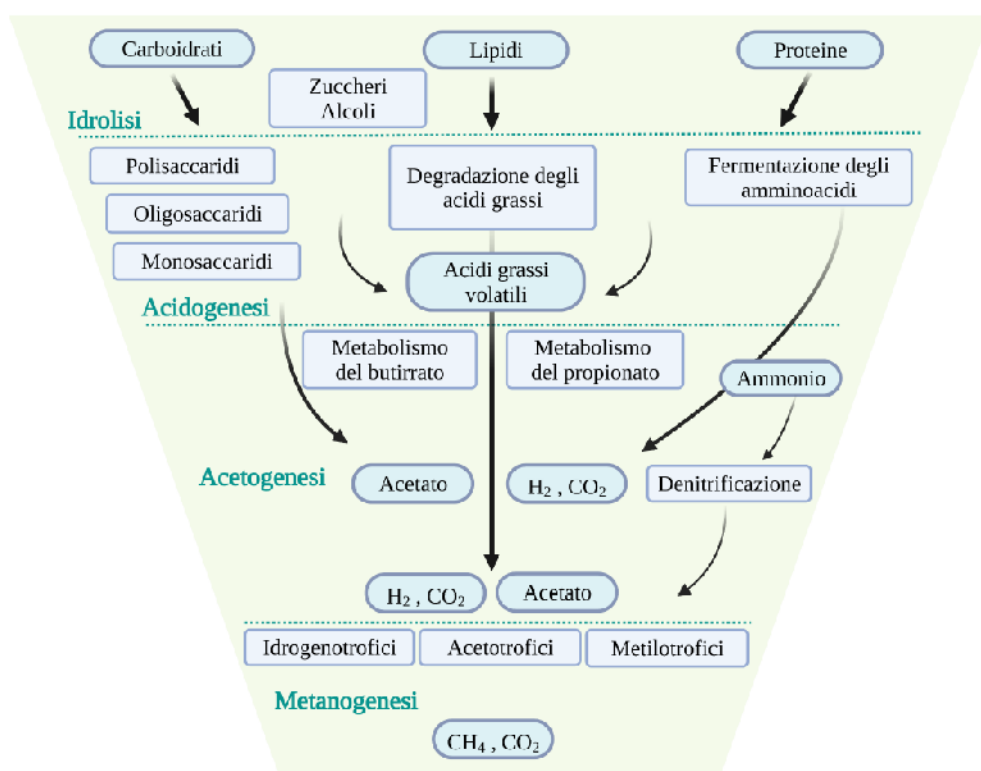


Figura 2. La digestione anaerobica è processo biologico multifase che converte sostanza organica in biogas (modificato da Kougias and Angelidaki, 2018).

Bibliografia

- CIB Autori vari (2016). "Considerazioni sul potenziale del "biogas fatto bene" italiano ottenuto dalla digestione anaerobica di matrici agricole. Metodologia di stima e analisi dei dati del Position Paper del Consorzio Italiano Biogas."
- Centemero, M., con la collaborazione di Confalonieri, A., 2023. Biowaste pilastro della transizione ecologica. Edizioni ambiente. Milano.
- Kougias, P.G., Angelidaki, I., 2018. Biogas and its opportunities—A review. *Front. Environ. Sci. Eng.* 12, 14. <https://doi.org/10.1007/s11783-018-1037-8>

L'anidride carbonica biogenica, cos'è?

A cura di Daniele Vezzini, Leonardo Faggian, Lorenzo Favaro, Waste to Bioproducts Lab, DAFNAE, Università degli Studi di Padova

La **CO₂ biogenica**, o anidride carbonica di origine biologica, è una molecola cruciale nel ciclo del carbonio e gioca un ruolo fondamentale nella lotta contro i cambiamenti climatici. Ma cosa significa esattamente "CO₂ biogenica"?

Con CO₂ biogenica ci si riferisce alla CO₂ che viene assorbita dall'atmosfera da organismi viventi, come le piante, attraverso il processo di **fotosintesi**. Durante la fotosintesi, le piante assorbono CO₂ atmosferica per produrre glucosio, che fornisce energia per la crescita e lo sviluppo della pianta. Nel corso di questo processo, la CO₂ viene incorporata quindi nelle strutture cellulari della pianta, compresi i prodotti a base di legno. Il legno, infatti, è costituito per circa metà da carbonio: un metro cubo di legno assorbe centinaia e centinaia di chilogrammi di CO₂!

Oltre alle piante, anche gli animali che si nutrono di biomassa vegetale fungono da "serbatoi" di carbonio. Per tutta la durata della loro vita, il carbonio che essi assorbono tramite il cibo rimane all'interno dei loro corpi e non viene rilasciato nell'atmosfera, a meno che non avvengano processi come la combustione o la digestione anaerobica, che può produrre biometano e CO₂.

Un aspetto importante della CO₂ biogenica è che ha un impatto neutro sul bilancio delle emissioni di gas serra. Infatti, come indicato in Figura 3, quando il legno o il biogas vengono bruciati, la quantità di CO₂ rilasciata nell'atmosfera è equivalente a quella che la pianta (o qualsiasi organismo vivente) ha assorbito durante la sua vita. In altre parole, la CO₂ che viene emessa nel corso di questi processi non aumenta la concentrazione totale di CO₂ nell'atmosfera, **a differenza della CO₂ derivante dalla combustione di carburanti fossili (come carbone e petrolio), che libera carbonio che è stato sepolto per milioni di anni, contribuendo ad aumentare l'effetto serra.**

Anche nel caso della combustione del **biometano**, che è prodotto dalla digestione anaerobica di matrici organiche di scarto, la CO₂ rilasciata è di origine biogenica. In sostanza, il carbonio liberato sotto forma di CO₂ è quello che era stato precedentemente assorbito dalle piante e dagli organismi viventi.

In conclusione, **la CO₂ biogenica rappresenta un ciclo naturale di carbonio che non contribuisce al riscaldamento globale, a condizione che venga gestito in modo sostenibile.** Utilizzare risorse rinnovabili come il legno o il biogas per produrre energia aiuta a mantenere il bilancio del carbonio in equilibrio, riducendo la nostra dipendenza dalle fonti fossili e contribuendo alla protezione dell'ambiente.

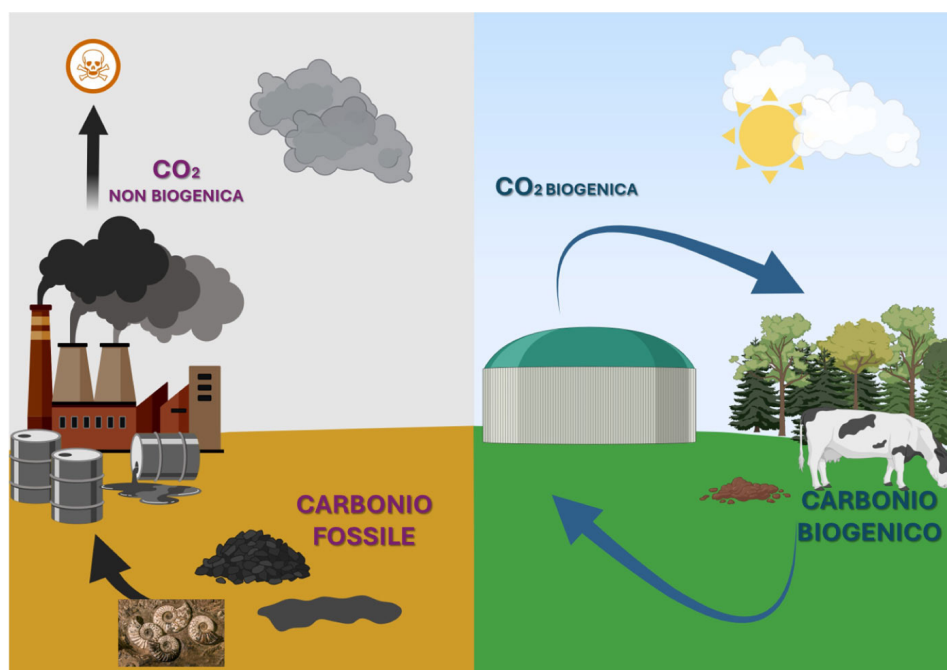


Figura 3. CO₂ Fossile e CO₂ Biogenica a confronto

VALUTAZIONE POTENZIALITÀ DEL BIOMETANO DA SCARTO AGRICOLO

A cura di Daniele Vezzini, Leonardo Faggian, Lorenzo Favaro, Waste to Bioproducts Lab, DAFNAE, Università degli Studi di Padova

SCARTI COLTURE ERBACEE E ARBOREE

L'attività agricola in Veneto produce una grande quantità di scarti vegetali che potrebbero essere utilizzati per la produzione di biogas. Si tratta, nella maggior parte dei casi, di quelle frazioni di piante non consumate da esseri umani o animali, quali, ad esempio, steli, foglie, rami e fusti legnosi.

Nel 2022, è stata stimata la quantità di scarti agricoli disponibili nella regione, utilizzando i seguenti parametri:

- **Produzione totale per ciascuna coltura:** la stima è stata effettuata sulla base dei dati ufficiali relativi agli ettari coltivati (ha) e alla produzione annua per ettaro (tonnellate per ettaro), tratti dal "Rapporto sulla congiuntura del comparto agroalimentare Veneto 2022" pubblicato da Veneto Agricoltura.
- **Rapporto tra prodotto principale e scarto:** ogni coltura genera una certa quantità di scarti, determinata dal cosiddetto "Indice sottoprodotto". Questo indice può variare in

funzione di fattori come il clima, le varietà di piante e le tecniche di coltivazione. I coefficienti specifici per calcolare la quantità di scarti per ciascuna coltura sono stati tratti dallo studio "Studio sull'utilizzo di biomasse combustibili e biomasse rifiuto per la produzione di energia", pubblicato da ISPRA nel 2010.

- **Percentuale di scarto già riciclato o riutilizzato:** una parte degli scarti agricoli viene già riutilizzata in vari modi. Per stimare la frazione di scarti riciclati o riutilizzati, sono stati utilizzati i coefficienti definiti nel documento ISPRA "Studio sull'utilizzo di biomasse combustibili e biomasse rifiuto per la produzione di energia" del 2010.

La stima complessiva della disponibilità netta di **scarti vegetali** in Veneto nel 2022 è di circa **1,4 milioni di tonnellate di sostanza secca**. Di queste, circa un milione di tonnellate proviene dalle colture erbacee (Figura 4), mentre quasi 400 mila tonnellate derivano dalle colture arboree (Figura 5).

COLTURE ERBACEE

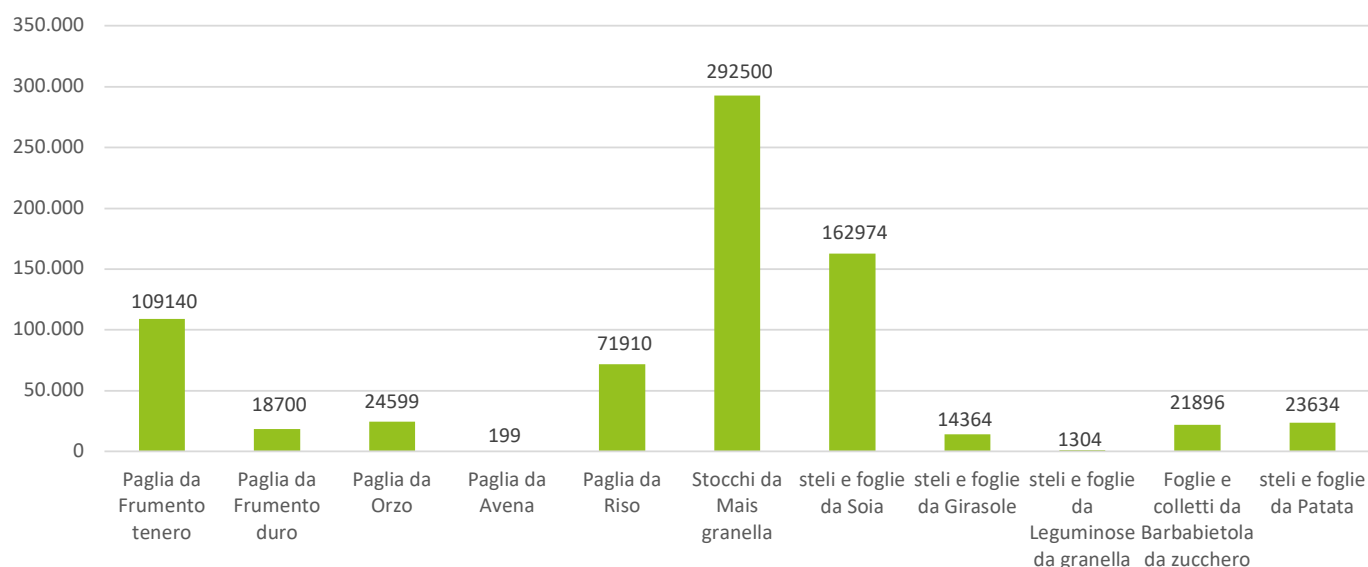


Figura 4. Disponibilità netta (t/anno ss) in Veneto di scarti da colture erbacee (ss: sostanza secca).

COLTURE ARBOREE

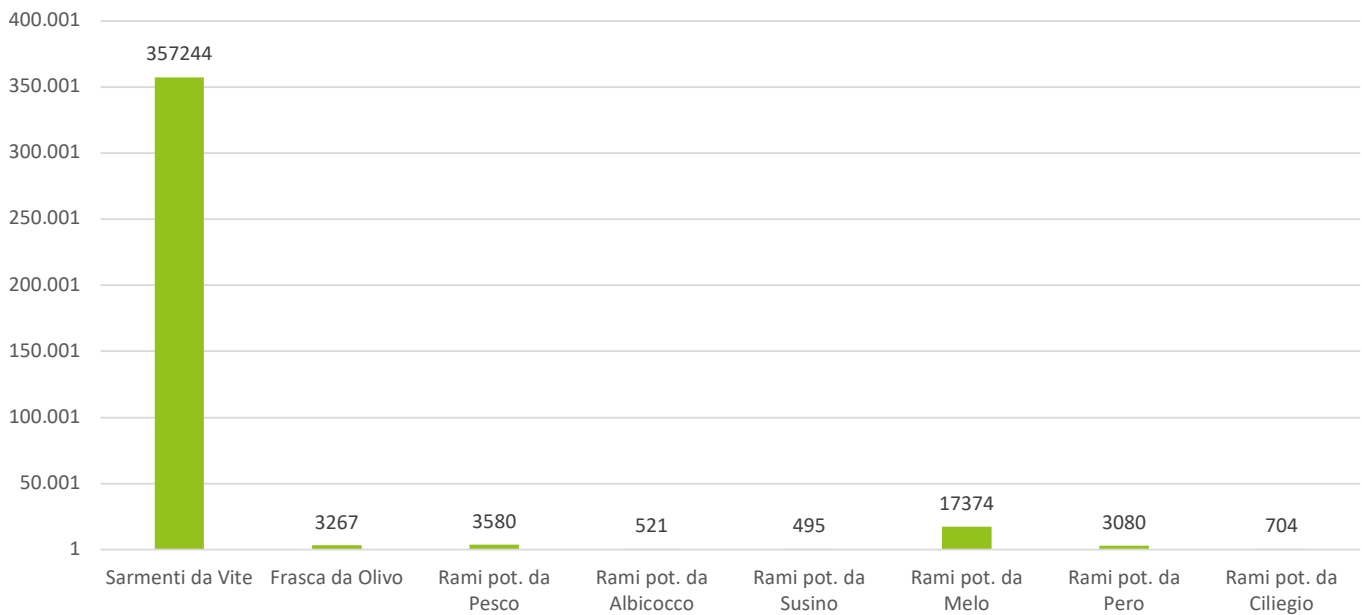


Figura 5. Disponibilità netta (t/anno ss) in Veneto di scarti delle colture arboree (ss: sostanza secca).

SOTTOPRODOTTI TRASFORMAZIONE MATERIE PRIME VEGETALI

L'indagine sui comparti industriali del Veneto si è principalmente focalizzata su alcuni settori chiave che generano notevoli flussi di scarti e sottoprodotti organici di buona qualità. I settori analizzati includono:

- la trasformazione del pomodoro
- la trasformazione di "ortaggi" (comprensivi di legumi e patate)
- la trasformazione delle olive per la produzione di olio
- la produzione di vino.

Il focus è stato rivolto soprattutto in quei settori della trasformazione di produzioni agricole che producono scarti lungo tutto l'anno, o buona parte, l'anno. Ad esempio, negli impianti di conserve vegetali, gli scarti come le bucce di pomodoro possono essere impiegati nell'alimentazione animale come mangimi, a condizione che rispettino le normative di sicurezza. Altri sottoprodotti possono essere restituiti ai terreni agricoli da cui provengono o inviati a impianti di compostaggio se non idonei ad altri utilizzi.

Per ogni settore sopra indicato, l'indagine fornisce dati a livello regionale, inclusi la quantità delle materie prime in ingresso e dei prodotti finiti, nonché le caratteristiche dei processi industriali che influenzano la quantità di scarti generata. Queste informazioni sono essenziali per stimare la quantità di sottoprodotti, utilizzando coefficienti di produzione per unità di materia prima o prodotto finito. Le

stime riguardano le materie prime vegetali avviate a trasformazione e gli scarti vegetali, basandosi sui dati riportati nel "Rapporto sulla congiuntura del comparto agroalimentare Veneto 2022" di Veneto Agricoltura.

I coefficienti, denominati "Indice materia prima a trasformazione", utilizzati per calcolare gli scarti derivanti dalla trasformazione del pomodoro, dei legumi (piselli, fagioli e fagiolini coltivati in pieno campo), delle patate, delle olive da olio e dell'uva destinata alla produzione di vino, sono stati ricavati dallo studio ISPRA "Studio sull'utilizzo di biomasse combustibili e biomasse rifiuto per la produzione di energia" del 2010.

Come indicato in Figura 6, la stima degli scarti vegetali derivanti dalla trasformazione industriale dei prodotti agricoli in Veneto evidenzia che nel 2022 i maggiori flussi di scarti provengono dalla lavorazione dell'uva da vino, delle patate e delle olive. In particolare, gli scarti derivanti dall'uva da vino (soprattutto vinacce e raspi) superano le 100 mila tonnellate di sostanza secca.

SCARTI DI TRASFORMAZIONE INDUSTRIALE A PARTIRE DA MATERIE PRIME VEGETALI

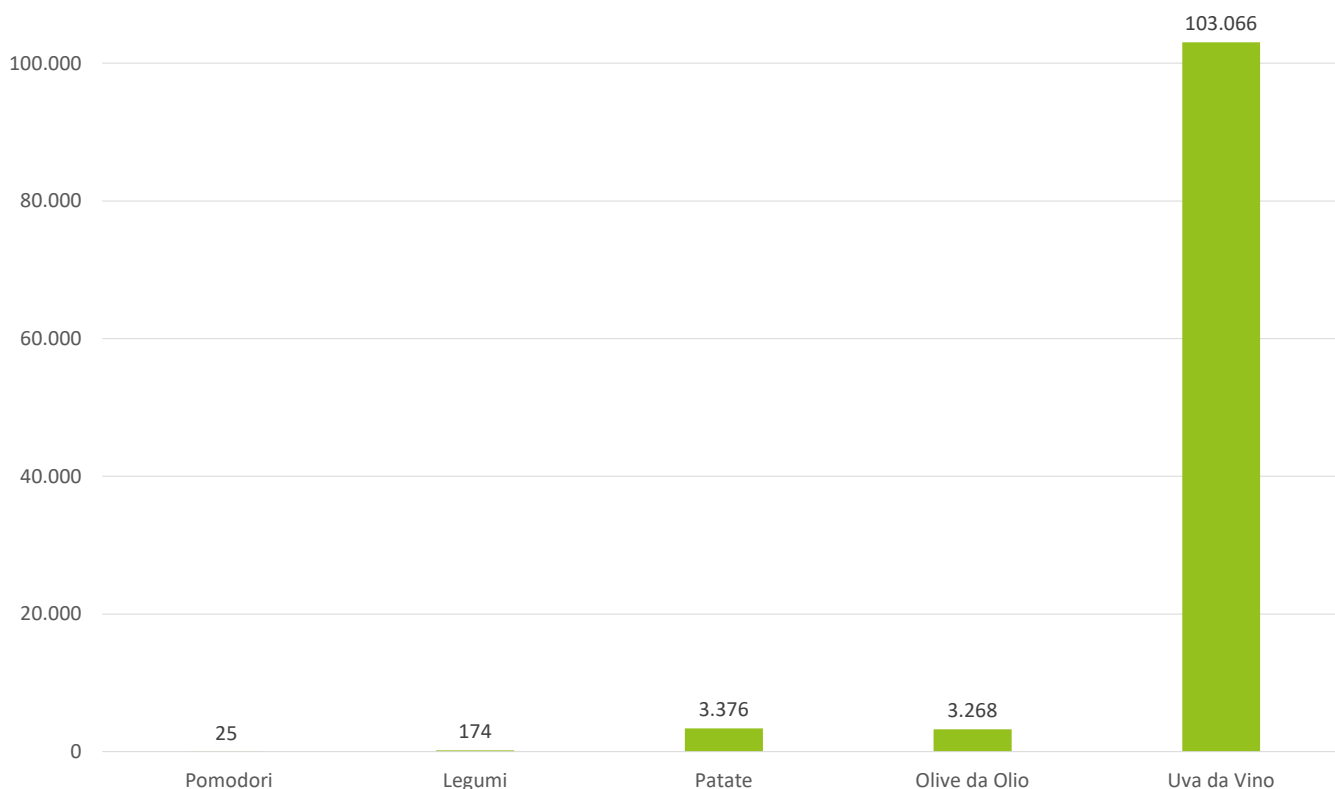


Figura 6. Disponibilità netta (t/anno ss) in Veneto di scarti di trasformazione industriale da materie prime vegetali (ss: sostanza secca).

EFFLUENTI ZOOTECNICI

La stima della disponibilità regionale di effluenti zootecnici, espressa in tonnellate di sostanza secca, è stata effettuata utilizzando coefficienti di produzione specifici per ciascuna specie animale. Per calcolare la quantità complessiva di deiezioni sono stati considerati i seguenti fattori:

- Numero di animali: i dati relativi alla consistenza del bestiame per l'anno, utilizzati per le specie bovine e suine, sono stati estratti dal "Rapporto sulla congiuntura del comparto agroalimentare Veneto 2022" di Veneto Agricoltura. Per gli avicoli, suddivisi in galline ovaiole, tacchini e broiler, i dati sono stati forniti dall'Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie.
- Indice di deiezioni prodotte: gli indici, che rappresentano i coefficienti medi di produzione di letame e liquame per ogni capo allevato, sono stati ricavati dalle tabelle del capitolo 6 dello studio "Studio sull'utilizzo di biomasse combustibili e biomasse rifiuto per la produzione di energia", pubblicato da ISPRA nel 2010

- Calcolo della produzione totale di deiezioni: successivamente, è stata calcolata la quantità totale di deiezioni, sia solide che liquide, per ciascuna specie animale, espressa in tonnellate di sostanza secca, a partire dagli indici presenti in "Biogas: i parametri tecnico economici per lo studio di fattibilità" C.R.P.A. Reggio Emilia, 2008.

Come riportato in Figura 7, al 2022, i maggiori quantitativi di deiezioni animali in Veneto derivano dall'**allevamento di bovini con circa 1,4 milioni di tonnellate di sostanza secca**, suddivise tra liquame (circa 400 mila tonnellate) e letame (più di un milione di tonnellate). Seguono gli avicoli, tra cui galline ovaiole, broiler e tacchini, con un totale di oltre 600 mila tonnellate di sostanza secca, e infine i suini, con circa 100 mila tonnellate di sostanza secca disponibile.

EFFLUENTI ZOOTECCNICI

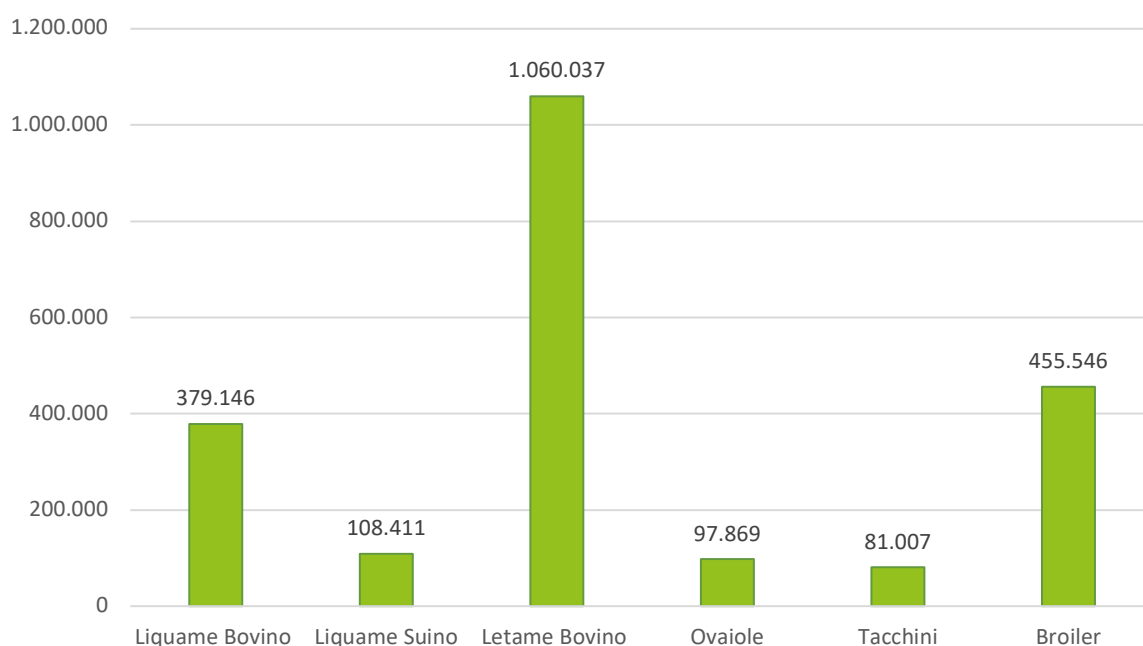


Figura 7. Produzione regionale (t/anno ss) in Veneto di effluenti zootecnici (ss: sostanza secca).

SOTTOPRODOTTI DELL'INDUSTRIA DELLA MACELLAZIONE

La produzione di carne destinata al consumo umano genera una significativa quantità di sottoprodotti, che possono rappresentare fino al 40% del peso vivo dell'animale. Si tratta principalmente di grassi, ossa e altre parti durante il processo di macellazione. La carne viene misurata tramite due parametri principali: il peso vivo e il peso morto. Il peso vivo corrisponde al peso dell'animale prima della macellazione, mentre il peso morto varia a seconda della specie animale. Il rapporto tra peso morto e peso vivo (resa al macello) indica l'efficienza del processo di trasformazione dall'animale vivo alla carne pronta per il consumo.

La stima dei sottoprodotti animali non destinati al consumo umano (SOA), ai sensi del Reg. (UE) n. 142/2011¹, derivanti dall'industria della macellazione, si basa su diversi parametri:

- Peso vivo macellato per specie e categoria animale: si considera la quantità totale di animali macellati in Veneto nel 2022, suddivisa per specie (bovini, suini, avicoli, ecc.) e categorie specifiche (ad esempio, vitelli, vitelloni, vacche). I dati sono stati ottenuti dall'ISTAT 2022 per avicoli e da ISTAT 2023 per bovini e suini.
- Classificazione dei sottoprodotti in base alla categoria di rischio: i sottoprodotti animali sono suddivisi in tre categorie di rischio (1, 2 e 3) secondo il Reg. (CE) n. 1069/2009 e il Reg. (UE) n. 142/2011. La categoria determina le modalità

di trattamento dei sottoprodotti. I sottoprodotti di Categoria 1 sono quelli ad alto rischio (ad esempio, animali morti per malattie pericolose) e devono essere trattati con misure sanitarie più rigorose, mentre quelli di Categoria 2 e 3 (ad esempio, ossa e pelle) possono essere destinati ad altri utilizzi, come mangimi o fertilizzanti, se trattati correttamente. Nell'indagine sono considerati solo i sottoprodotti delle Categorie 2 e 3.

- Coefficiente di produzione dei sottoprodotti per unità di peso vivo macellato e indici di sostanza secca: ogni specie animale ha un coefficiente specifico che indica la quantità di sottoprodotti generati per ogni unità di peso vivo macellato. Questi coefficienti variano in base alle caratteristiche della specie, della categoria di animale e delle pratiche di macellazione. I dati sui coefficienti sono tratti dallo studio "La stima del potenziale di biogas da biomasse di scarto del settore zootecnico in Italia" ENEA, 2009.
- Tipologia di macellazione e pratiche industriali: le tecniche di macellazione e la dimensione dell'industria influenzano la quantità e la tipologia di sottoprodotti generati. Le moderne pratiche e i grandi stabilimenti di macellazione tendono a produrre una maggiore quantità di sottoprodotti, gestiti in modo differente rispetto ai piccoli impianti.

Dall'indagine emerge che il totale di sottoprodotti animali non destinati al consumo umano disponibili in Veneto nel 2022 ammonta a oltre 30 mila tonnellate di sostanza secca (Figura 8). Di queste, la maggior

parte è riconducibile al settore avicolo (circa 28 mila) mentre 3 mila tonnellate derivano dalla macellazione dei bovini.

SCARTI DA MACELLAZIONE

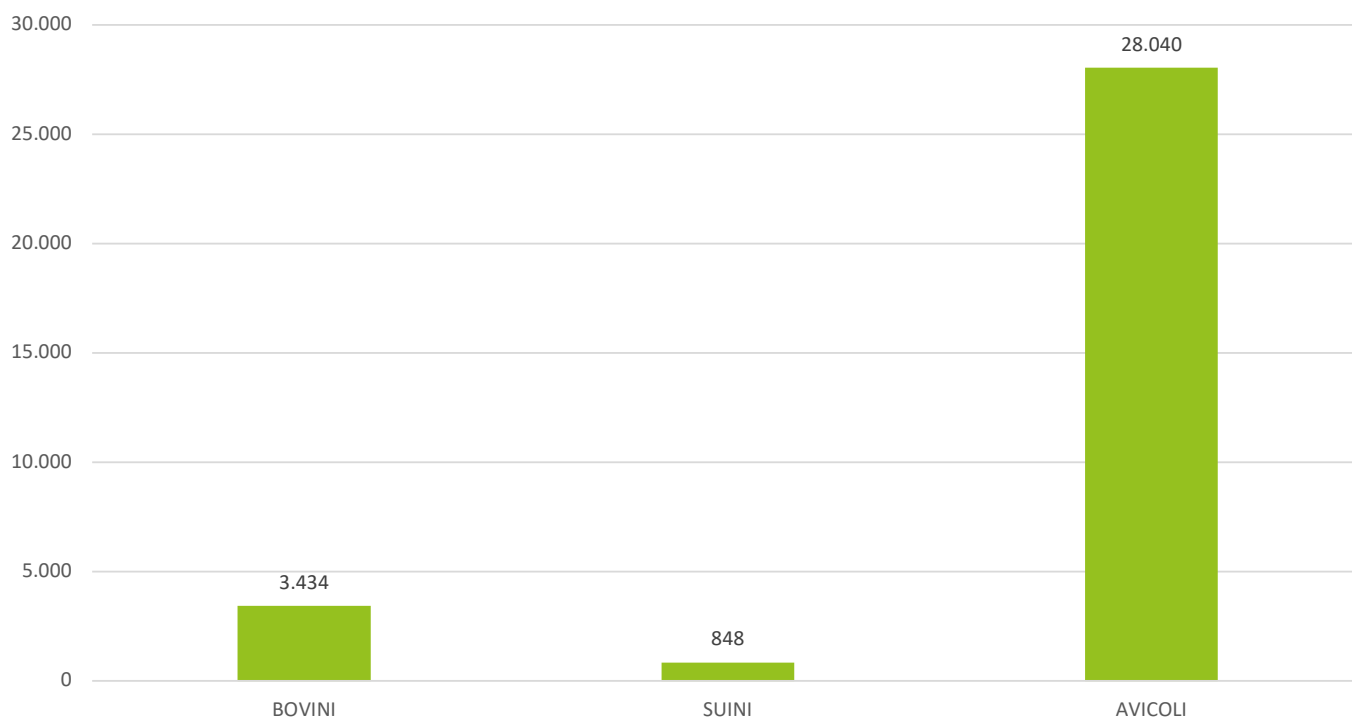


Figura 8. Sottoprodotti disponibili (t/anno ss) in Veneto nel 2022 da scarti da macellazione (ss:sostanza secca).

[1] Regolamento (CE) n. 1069/2009, Regolamento (UE) N. 142/2011 e il Regolamento delegato (UE) 2023/1605

Nota: L'utilizzo dei sottoprodotti di origine animale (SOA) è previsto seguendo un'apposita legislazione che ne disciplina l'uso, lo stoccaggio, la lavorazione e lo smaltimento. Si tratta infatti di materiali di derivazione animale che in un contesto di economia circolare rappresentano una risorsa preziosa che può essere riutilizzata e trasformata in nuovi prodotti. L'apposita legislazione è necessaria per tenere sotto controllo i rischi associati al loro trattamento, alla raccolta, alla trasformazione e al commercio di diversi tipi di sottoprodotti di origine animale. La legislazione[1] divide i sottoprodotti di origine animale in tre categorie in base al rischio potenziale per gli animali, l'uomo o l'ambiente stabilendo le modalità con cui ciascuna categoria di essi va impiegata o smaltita. Il Regolamento (CE) n. 1069/2009 detta, infatti, la classificazione dei SOA in tre grandi categorie:

Categoria 1 – materiali ad alto rischio. Categoria 2 – materiali a rischio moderato. Categoria 3 – materiali a rischio basso. I S.O.A. appartenenti alle categorie 2 e 3, una volta identificati, applicando le dovute analisi, possono essere gestiti per la produzione di biogas in modo da promuovere la valorizzazione sostenibile dei sottoprodotti.

STIME NELLA PRODUZIONE DI BIOGAS E BIOMETANO AGRICOLO IN VENETO

I valori relativi alle quantità di sottoprodotti disponibili per la valorizzazione mediante digestione anaerobica forniscono il punto di partenza per stimare la produzione potenziale di biometano e biogas in Veneto (Figura 9). Una collaborazione con il Consorzio Italiano Biogas (CIB) ha permesso di ottenere i **valori relativi alla resa specifica di biometano in metri cubi per tonnellata di sostanza secca**, espressi in condizioni di temperatura e pressione standard ($\text{Nm}^3/\text{t SS}$), per ciascun substrato censito e considerato potenzialmente convertibile in biogas e biometano. **Il valore di resa specifica permette di stimare con precisione il potenziale di produzione di biometano** (Figura 10).

Il biogas è composto soprattutto da biometano e anidride carbonica, in percentuali caratteristiche per diverse tipologie di substrato. In Figura 11 è riportata la percentuale media di biometano che compone il biogas derivante dalle diverse tipologie di substrato, grazie alla quale è possibile ottenere una stima del biogas totale prodotto, nonché dell'anidride carbonica, che può essere purificata e venduta a sua volta alle filiere interessate (CO_2 alimentare, CO_2 refrigerante e tecnica).

Nel caso delle colture erbacee, ad esempio, la resa specifica di biometano ($230 \text{ Nm}^3/\text{t SS}$) per paglie e stocchi moltiplicata per la disponibilità netta degli scarti ($82,4438 \text{ t/anno}$) permette di stimare la produzione potenziale di biometano, risultante in 189.6 milioni di metri cubi di biometano. Steli e foglie presentano una quantità netta di sostanza secca e una resa specifica minori, rispettivamente $224,172 \text{ t/anno}$ e $211.6 \text{ Nm}^3/\text{t SS}$, risultando in una stima di 47.4 milioni di metri cubi di biometano. Considerato tutto l'ammontare di scarti delle coltivazioni erbacee disponibili nel 2022 a livello regionale, il potenziale di biogas è notevole, 447.3 milioni di metri cubi, con una produzione di biometano che può superare i 237 milioni di metri cubi.

La composizione degli scarti di colture arboree (quali sarmenti, frasche e rami da potatura, fortemente ricchi in lignocellulosa), non consente una loro efficace valorizzazione in digestione anaerobica. Il loro ingente quantitativo ($392,500 \text{ t ss}$ nel 2022) è comunque una risorsa di biomassa molto importante che potrebbe essere utilizzata per produrre altri prodotti a valore aggiunto quali compost di qualità, enzimi industriali e biostimolanti per l'agricoltura.

Relativamente agli scarti da **trasformazioni industriali di materie prime vegetali possiamo osservare che gli scarti dalla produzione vitivinicola rappresentano**

oltre il 90% della produzione totale di biogas e biometano della categoria, rispettivamente circa 40 e 20 milioni di metri cubi, mentre scarti della lavorazione di pomodori, legumi, patate e olive restituiscono, una volta considerati nel loro insieme, una produzione potenziale di circa 3.5 milioni di metri cubi di biogas, di cui 2 milioni di metri cubi di biometano.

Il comparto delle deiezioni animali da allevamenti rappresenta il principale potenziale regionale in biogas e biometano. La produzione totale di biogas da deiezioni animali è stimata in 830.5 milioni di metri cubi, di cui 471.5 milioni di metri cubi di biometano. Il letame incide per circa il 20% della produzione potenziale, mentre il liquame bovino è il substrato che contribuisce maggiormente, **contribuendo per il 50% del totale. La restante percentuale è composta da biogas potenzialmente ottenibile dalle deiezioni del comparto avicolo.**

Infine, riguardo i **sottoprodotti della macellazione** valorizzabili a biogas, la quantità di biogas potenzialmente ricavabile (22.8 milioni di metri cubi) risulta quella **meno incisiva** tra le quattro categorie considerate in questa sede. Gli scarti derivanti dal macello degli avicoli risultano essere il principale contribuente nell'ambito dei sottoprodotti della macellazione, con una stima potenziale di 19.8 milioni di metri cubi di biogas, rappresentativo della rilevanza del settore a livello regionale.

In conclusione, è possibile calcolare i **valori stimati totali per la produzione di biogas e biometano nella regione Veneto**, risultanti in **$1,344.4$ milioni di metri cubi di biogas, di cui 747.4 milioni di metri cubi di biometano** (Figura 1).

Dai grafici relativi alla distribuzione della produzione di biometano (Figura 10) e biogas (Figura 11) tra le diverse categorie evidenziate, gli effluenti zootecnici rappresentano la fonte maggiore per la produzione potenziale totale di biogas (62%) e biometano (63%). Gli scarti dalle colture erbacee destinabili a digestione anaerobica contribuiscono per il 33% e 32% alla potenzialità di biogas e biometano, rispettivamente. Scarti dell'industria della macellazione e scarti della trasformazione industriale di materie prime vegetali incidono in misura minore, rappresentando insieme circa il 5% di biogas e biometano potenziale.

TIPOLOGIA DI SCARTI

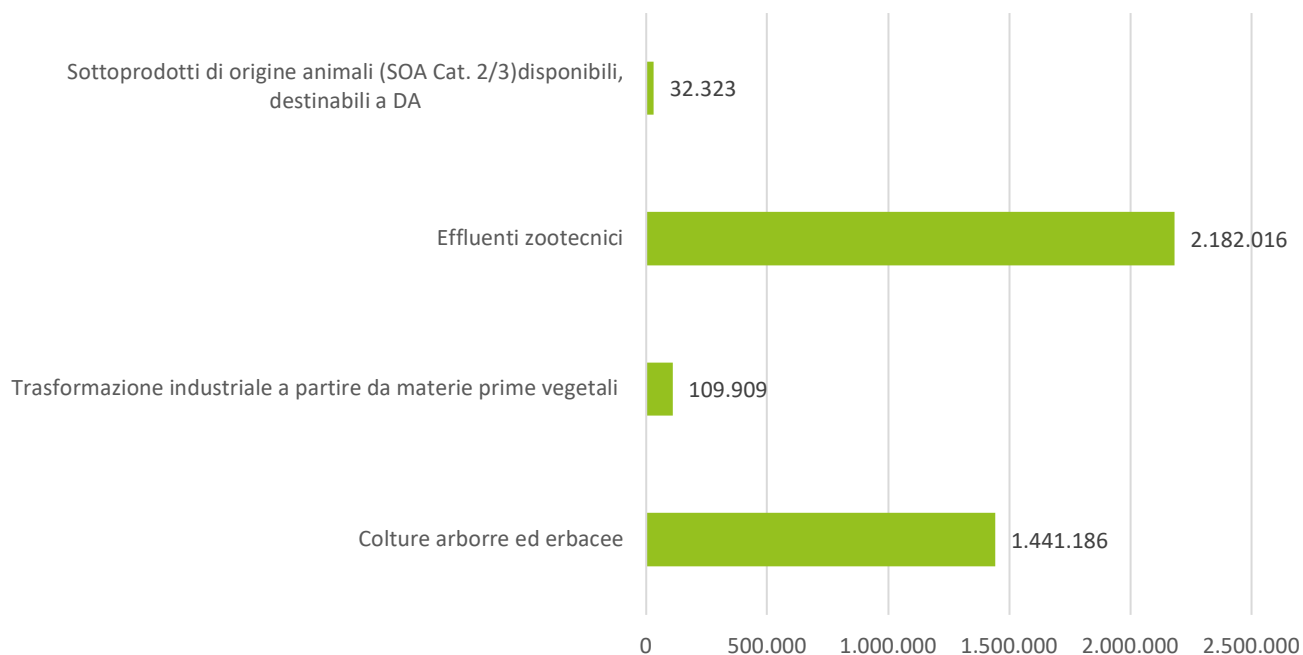


Figura 9. Principali tipologie di scarti organici (t/anno ss) del Veneto potenzialmente convertibili in biogas e biometano (ss: sostanza secca).

DISTRIBUZIONE POTENZIALE BIOMETANO

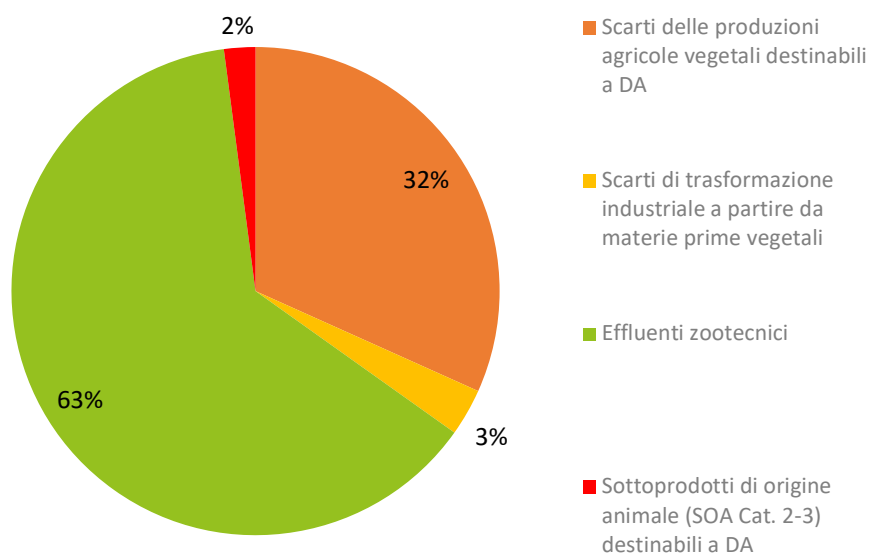


Figura 10. Distribuzione potenziale totale di biometano (CH_4) per fonte di matrice organica di origine agricola in Veneto (2022).

DISTRIBUZIONE POTENZIALE BIOGAS

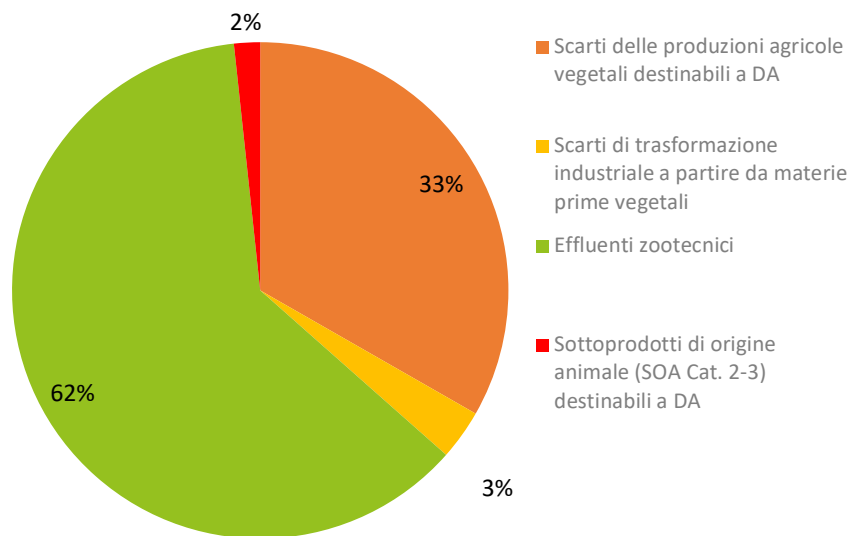


Figura 11. Distribuzione potenziale totale di biogas per fonte di matrice organica di origine agricola in Veneto al 2022.

POTENZIALITÀ DI PRODUZIONE MASSIMA BIOMETANO

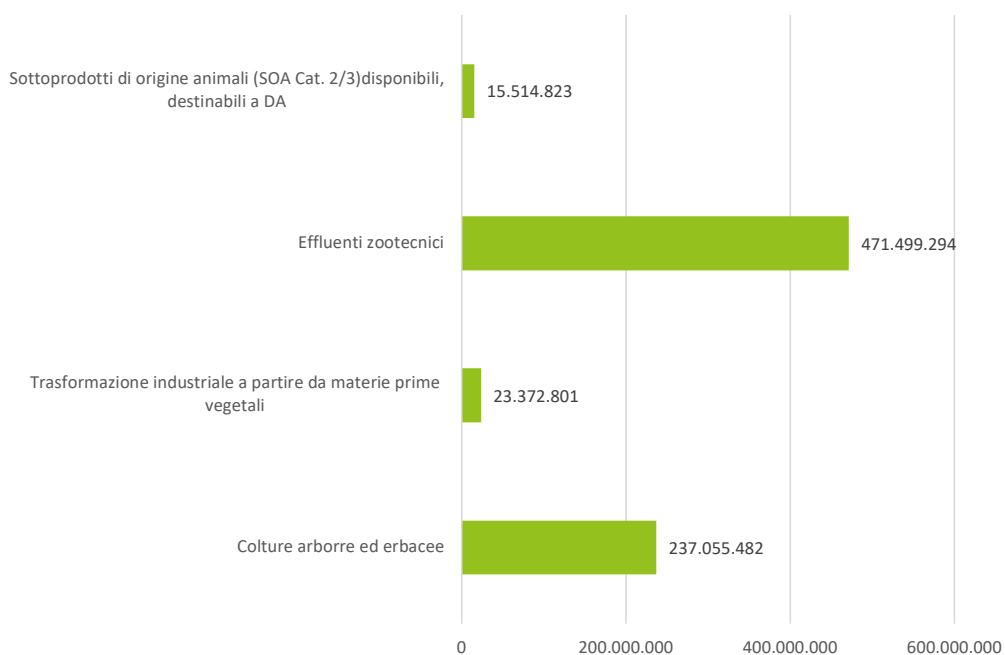


Figura 12. Potenzialità di produzione massima di biometano (Nm³) in Veneto (2022).

CONCLUSIONI

Considerando una conversione da Nm³ di biometano potenziali a MW di potenza installabili, utilizzando un coefficiente riportato da Consorzio Italiano Biogas per stimare la potenza a partire dai metri cubi di metano disponibili in Italia, **la potenza totale elettrica installabile, a carico del biometano potenzialmente ottenibile in Veneto da matrici agricole di scarto, si**

attesta a circa 350 MW. Di questi, allo stato attuale, quasi il 55% è già disponibile (195 MW) in circa 210 impianti di biogas agricolo (Terna, 2023, GSE 2023)¹. I sottoprodotti agricoli e le deiezioni zootecniche della Regione, quindi, sono una notevole risorsa di sostanza organica per la produzione di energia rinnovabile.

¹TERNA, 2023. Dati statistici produzione.

GSE, 2023. Rapporto Statistico. Energia da fonti rinnovabili in Italia.

LA LEGISLAZIONE ITALIANA A SUPPORTO DELLA PRODUZIONE DI BIOGAS E BIOMETANO

A cura di Lorella Rossi, Responsabile Area Tecnica CIB

Premessa

Attualmente (a gennaio 2025) ci troviamo in una situazione particolarmente interessante. Da un lato grazie al DM biometano del 2018 e a quello del 2022 (DM 2022) la filiera del biometano italiano è partita e sta crescendo in modo rapido e concreto, dall'altro molti degli impianti di biogas per la produzione di elettricità incentivati con la tariffa omnicomprensiva, istituita nel 2008 e grazie alla quale sono stati costruiti più del 50% degli impianti biogas, hanno terminato o si stanno avvicinando alla fine del periodo incentivato. Molti di questi hanno già avviato le pratiche ed i progetti per convertire l'impianto alla produzione di biometano, mentre altri o per distanza dalla rete del gas o per altre motivazioni ancora non hanno deciso il futuro del proprio impianto.

Produzione di energia elettrica da biogas

Negli ultimi mesi, il Governo ha emanato alcuni provvedimenti strategici che danno alle aziende agricole un quadro complessivo più chiaro in tema di bioenergie da digestione anaerobica, essenziale per fare scelte imprenditoriali consapevoli sul futuro degli impianti.

Sul fronte del biogas per energia elettrica ci sono principalmente due provvedimenti chiave: il nuovo meccanismo, istituito con la Legge 95 del 26 luglio 2023, dei Prezzi Minimi Garantiti (PMG) e il decreto FER2. Il primo si riferisce agli impianti biogas che beneficiano di incentivi in scadenza entro il 31 dicembre 2027 e che non sono in grado di convertire a biometano, mentre il secondo apre alla possibilità di riprendere la realizzazione di nuovi piccoli impianti di biogas fino a 300 kW.

Con riferimento al **PMG**, in estate, l'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente (ARERA) ha pubblicato la delibera definitiva che disciplina le modalità per determinare il meccanismo (DELIBERAZIONE 23 LUGLIO 2024 305/2024/R/EEL)

Prezzi minimi garantiti (PMG)

Con tale provvedimento l'intento del legislatore è stato quello di consentire la prosecuzione dell'operatività degli impianti al termine dell'incentivo di modo da non disperdere il patrimonio infrastrutturale di produzione costruito nel tempo grazie ai sistemi di incentivazione passati e, nel contempo, consentire ai produttori

di organizzarsi per l'eventuale riconversione della produzione verso il sistema del biometano senza dover spegnere l'impianto, ovvero verso ulteriori regimi di sostegno che saranno definiti nell'ambito del processo di transizione energetica.

È da notare anche che data la temporalità di uscita del sistema di incentivazione previgente, un eventuale spegnimento degli impianti avrebbe comportato il venir meno di una consistente quantità di produzione in un periodo di tempo molto ristretto con una conseguente discontinuità rilevante nell'assetto del sistema elettrico: la produzione di biogas ha la caratteristica di essere continua, se opportunamente gestita programmabile e soprattutto costituisce una inerzia rotante del sistema elettrico contribuendo alla sua sicurezza di funzionamento.

Lo strumento proposto si basa sul calcolo di un costo medio di produzione annuale che tiene conto delle variazioni dei costi delle materie prime (combustibile) e dei costi di manutenzione e di gestione tipiche per la produzione di elettricità da biogas secondo la seguente formula generale.

$$PMG = PMG_{comb} + PMG_{O\&M}$$

Il prezzo del combustibile varia annualmente ed è rapportato al valore medio delle quotazioni del trinciato di mais come rilevabile dai listini di mercato ufficiali (borsa merci di Mantova e di Bologna) e ai suoi costi medi di lavorazione e di trasporto tenendo conto della variazione mensile del prezzo del gasolio. I costi di gestione e di manutenzione sono invece derivati da interpolazioni di dati di studi di settore effettuati da soggetti terzi indipendenti.

Il prezzo minimo garantito non ha le caratteristiche di un incentivo: garantisce una remunerazione mediamente sufficiente per la copertura dei costi di produzione e vuole costituire una misura ponte per quegli impianti che possono poi essere reinquadrati in nuovi regimi di sostegno, mantenendo comunque in vita le produzioni che non hanno tale possibilità.

Decreto 19 giugno 2024 (Decreto FER 2)

Il tanto atteso **decreto FER2**, ovvero il decreto che promuove la realizzazione degli impianti a fonti rinnovabili innovativi o con costi elevati di esercizio, è entrato in vigore il 13 agosto scorso. Il decreto prevede un contingente di 150 MW di potenza

elettrica installata da mettere a bando tramite procedure competitive da destinare a biogas e a biomasse solide, un'altra tecnologia legata al settore agricolo e forestale che attendeva da lungo tempo nuove opportunità per realizzare altri impianti.

I nuovi impianti di biogas dovranno garantire dei requisiti ambientali minimi:

- disporre di una vasca di stoccaggio del digestato con recupero di biogas e con volumetria pari alla produzione di almeno 30 giorni;

- prevedere il recupero e autoconsumo in sito dell'energia termica

- impiegare almeno l'80% sottoprodotti di cui alla Tab. 1 Parte A e la quota residua di prodotti di cui alla Tab. 1 Parte B

- prodotti e sottoprodotti devono derivare per almeno il 51% dal ciclo produttivo dell'azienda agricola.

Il valore dell'incentivo è pari a 233 €/MWh ed è garantito per 20 anni; è prevista la possibilità di adeguamento delle tariffe qualora emerga che il livello di aiuto previsto non sia efficace.

Il contingente sopra indicato dovrà essere assegnato attraverso almeno una procedura l'anno dall'entrata in vigore del decreto e fino alla fine del 2028. Le relative Procedure Applicative sono state pubblicate a inizio dicembre scorso ed è stato aperto il primo bando sempre a fine dicembre. I relativi risultati saranno disponibili non prima di maggio 2025.

Produzione biometano

Decreto 15 settembre 2022 (DM 2022)

Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) ha previsto lo stanziamento di 1,92 miliardi di euro e una riforma normativa per favorire lo sviluppo della produzione di biometano, da realizzarsi sia attraverso nuovi impianti sia con la riconversione di impianti di biogas esistenti.

Per dare attuazione a quanto indicato nel PNRR il è stato emanato il Decreto 15 settembre 2022, noto come "decreto biometano 2022".

I capisaldi del decreto sono:

- la possibilità di produrre biometano destinabile sia ai trasporti (biometano avanzato) che ad altri usi, mantenendo invariato il valore del supporto economico;

- una tariffa omnicomprensiva (valore del gas + incentivo) garantita per 15 anni e un contributo in conto capitale del 40% del costo di realizzazione dell'impianto, calcolato considerando i massimali previsti per definire il costo complessivo ammissibile;

- l'accesso tramite procedure competitive (aste con riduzione percentuale della tariffa base) contemporaneamente al contributo in conto capitale del 40% e alla tariffa omnicomprensiva;

- il possesso del titolo autorizzativo, aver accettato il preventivo di allaccio alla rete se previsto dal progetto e il rispetto dei requisiti di sostenibilità rappresentano requisiti essenziali ed indispensabili per poter presentare la domanda di accesso alle procedure.

La dimostrazione del rispetto del risparmio minimo richiesto di emissioni di gas ad effetto serra (per i trasporti almeno il 65% rispetto al relativo combustibile fossile di riferimento, per altri usi almeno l'80%) già in fase di presentazione della domanda comporta che già lo stesso progetto autorizzato nel suo insieme sia ben dimensionato sia in termini di biomasse impiegate che di caratteristiche costruttive dell'impianto. Un tale approccio rappresenta una garanzia in merito al fatto che il biometano che si andrà a produrre sarà davvero "sostenibile" secondo i severi criteri imposti dal DLgs 199/2021, la legge di recepimento della Direttiva Europea 2018/2001 (la cosiddetta RED II).

Nel complesso, nonostante i noti rallentamenti della fase di avvio del progetto PNRR, proseguono i bandi previsti dal decreto biometano. L'ultimo bando con scadenza 17 gennaio 2025 ha messo a disposizione il contingente residuo di produzione pari a circa 137.000 Sm³/h.

Nelle precedenti quattro procedure sono passati complessivamente circa 280 impianti con una capacità produttiva di circa 128.000 Sm³/ora, rappresentata per circa il 90% da biometano agricolo. Fermo restando che, se gli impianti non entrano in esercizio entro il 30/06/2026 e non si rendicontano le spese entro il 30/07/2026, si perde il diritto al contributo in conto capitale ma non quello all'incentivo sulla produzione, gli impianti ammessi in posizione utile in graduatoria devono entrare in esercizio al più tardi entro 18 mesi dalla data di pubblicazione della graduatoria. Oltre i 18 mesi le aziende potranno comunque usufruire di una "proroga" con una decurtazione della tariffa spettante pari allo 0,5% per ogni mese di ritardo, nel limite massimo di 9 mesi di ritardo. Al termine di questo periodo di 27 mesi (18+9) decade il diritto agli incentivi previsti dal DM 2022, sia come contributo in conto capitale che come tariffa incentivante.

Questi impianti si andranno a sommare al contingente formato dagli impianti incentivati dal precedente decreto (il DM 2018) che ad oggi ammonta a circa

110 impianti per una produzione pari a 729.144.907 Sm³/ora destinati ai trasporti.

Restando sulle misure per dare una spinta alla produzione e utilizzo del biometano, sempre nel corso dell'estate è stato approvato dal Governo un'importante misura che prevede la possibilità di stipulare contratti di compravendita di biometano tra i soggetti produttori di biometano stesso e le imprese dei settori hard-to-abate. La misura, inserita nel DL Agricoltura, favorirà le sinergie tra settori industriali e mondo agricolo costruendo una filiera corta sostenibile a sostegno dei distretti energivori. Il GSE dovrà ora anche per questa norma stilare le regole applicative.

Provvedimenti rilevanti sia per biogas e che biometano

Decreto 7 agosto 2024 (Decreto Sostenibilità 2024)

Con portata più ampia, poiché ha ricadute trasversali sia sulla produzione elettrica che su quella di biometano, è stata importante l'emanazione del decreto 7 agosto 2024 che istituisce il Sistema nazionale di certificazione della sostenibilità in sostituzione del precedente decreto del 2019: il c.d. **DM Sostenibilità**. È di rilievo l'estensione delle modalità di certificazione anche a settori fino ad oggi esclusi dal precedente DM del 2019. Nel nuovo decreto, infatti, vengono definite le modalità di certificazione anche per gli impianti biogas esistenti che producono energia elettrica. Per quanto riguarda la produzione elettrica da biogas, resta valida l'esenzione dai nuovi obblighi per gli impianti con potenza termica nominale inferiore ai 2 MW termici (circa 800 kW di potenza elettrica), mentre, per gli impianti di potenza pari o superiore, viene introdotto l'obbligo di dimostrare il rispetto dei criteri di sostenibilità attraverso l'adesione ad un sistema di certificazione. Per gli impianti esistenti il decreto stabilisce un periodo transitorio nel quale potranno essere adottate modalità semplificate di verifica del rispetto dei requisiti previsti. Per gli impianti di biogas esistenti e sopra soglia al momento non è previsto il calcolo del risparmio di GHG in quanto entrati tutti in esercizio prima del 1 gennaio 2021.

Gli impianti che producono biometano, per poter accedere agli incentivi, sin dal loro avvio devono dimostrare che ogni lotto di biometano prodotto ed immesso garantisca la percentuale minima richiesta di riduzione di GHG. Ciò significa essere in grado di calcolare, sulla base della dieta di quel mese e di altre caratteristiche specifiche dell'impianto, quante emissioni vengono risparmiate rispetto a

quelle che verrebbero generate producendo lo stesso quantitativo di combustibile di origine fossile. Per poter dimostrare questo risparmio è necessario produrre un "certificato di sostenibilità" del lotto di biometano, ma per essere autorizzati a produrre tale certificato è necessario che l'azienda abbia ottenuto un "certificato di conformità aziendale" rilasciato da un Organismo di Certificazione accreditato.

Si tratta dunque di novità importanti che allineano anche il settore del biogas, come già avviene per il biometano, al rispetto dei principi di sostenibilità attraverso nuovi strumenti e nuovi oneri che dovranno ora essere tenuti in considerazione dalle aziende agricole.

Decreto 13 marzo 2024 ("Decreto Pratiche ecologiche")

Al momento della scrittura del presente documento, dobbiamo prendere atto dell'ulteriore **ritardo dell'emanazione delle procedure applicative del decreto pratiche ecologiche**, firmato dal Ministro Pichetto Fratin a inizio anno. Il settore ha in più occasioni sollecitato la finalizzazione di questo percorso normativo che sbloccherebbe importanti finanziamenti dedicati alla diffusione di pratiche ecologiche e la creazione di poli consortili per il trattamento centralizzato del digestato; la sostituzione di trattori obsoleti e a bassa efficienza con mezzi più efficienti e alimentati esclusivamente a biometano; interventi finalizzati a migliorare l'efficienza degli impianti esistenti per la produzione di biogas.

Il decreto mette in pista interventi finanziabili con un contributo in conto capitale fino al 65% (sono previste delle procedure competitive con delle graduatorie che terranno conto del ribasso maggiore chiesto dai beneficiari rispetto alla percentuale massima), nel limite di 600.000 euro per impresa e per ciascun progetto di investimento, e risorse complessive per 193 milioni di euro destinate esclusivamente alle aziende agricole.

Il primo bando era previsto entro la fine del 2024, con una seconda procedura nel 2025 e forse un'ultima nel 2026, tenendo conto che, come tutte le risorse messe a disposizione dal PNRR, in ogni caso tutte le spese dovranno essere sostenute entro il 30 giugno 2026.

Sono finanziati interventi che ruotano intorno alla produzione di biogas e biometano a partire dalla digestione anaerobica delle biomasse agricole, finalizzati a ridurre l'impatto che tale attività può avere in termini ambientali se non vengono utilizzate pratiche corrette e innovative, e al tempo stesso

a massimizzare le ricadute positive (ad esempio, riducendo il ricorso ai fertilizzanti chimici e al gasolio). Gli interventi ammessi sono divisi in 3 categorie: diffusione di pratiche ecologiche, interventi di sostituzione di trattori obsoleti e a bassa efficienza con trattori più efficienti, interventi finalizzati a migliorare l'impatto ambientale e l'efficienza degli impianti esistenti per la produzione di biogas.

Nella prima categoria sono compresi interventi che puntano alla promozione di tecniche di coltivazione innovative, efficienti ed efficaci, come l'acquisto di macchine e attrezzature finalizzate alla minima lavorazione del suolo nelle fasi di preparazione dei terreni, ovvero per la distribuzione ottimizzata del digestato in campo con riduzione delle emissioni. A questi interventi si affianca anche la possibilità di ricevere il contributo per creare dei poli di gestione del digestato stesso e degli effluenti che portino anche all'essiccazione e alla commercializzazione di questo prodotto con la creazione di altro valore aggiunto a beneficio della resilienza economica delle aziende agricole.

La seconda tipologia vuole invece dare avvio a una campagna di rottamazione dei trattori agricoli con mezzi che oltre a essere alimentati a biometano siano anche dotati di strumenti per l'agricoltura di precisione. Le risorse a disposizione saranno sufficienti a convertire non più di una piccolissima parte del parco trattori circolante in Italia che oggi conta circa 2 milioni di mezzi con un'età media molto elevata. Tuttavia la misura potrà essere utile a stimolare anche l'offerta industriale di mezzi innovativi ed ecologici. Si ricorda che l'alimentazione "pulita" del mezzo dovrà essere comprovata dal possesso di un numero adeguato di Garanzie di Origine (GO) relative appunto al biometano.

L'ultimo intervento, invece, è dedicato e riservato ad aziende che possiedono un impianto di biogas che non potranno o non vorranno accedere alla misura di conversione della produzione in biometano. Per questi impianti è quindi prevista la possibilità di finanziare azioni di ammodernamento delle strutture per minimizzare ulteriormente l'impatto ambientale e migliorare l'efficienza energetica complessiva. Si tratta quindi di un finanziamento per dotarsi di sistemi di recupero del calore e di abbattimento delle emissioni di gas serra e di ammoniaca (ad esempio sistemi di filtraggio), nonché per la copertura degli stoccaggi e per realizzare sistemi di captazione e recupero del gas da reimpiegare per la produzione di energia.

Conclusioni e prospettive future

Quest'ultimo periodo è stato segnato da riforme e provvedimenti fondamentali per lo sviluppo della filiera del biogas e del biometano in agricoltura, in quanto sono stati delineati soluzioni e possibili percorsi da intraprendere sia per la produzione di energia elettrica che per quella di biometano.

Nell'attuale panorama normativo di settore è sempre più evidente e marcata l'attenzione alla ottimizzazione dei processi produttivi in relazione all'impatto ambientale. Questo aspetto emerge chiaramente sia dalla previsione di requisiti ambientali sempre più stringenti imposti già in fase di progettazione come prerequisito per l'accesso agli incentivi, sia dall'ampliamento del campo di applicazione dell'obbligo della certificazione della sostenibilità.

Le prospettive del settore sono molto incoraggianti, grazie alle direttrici delineate con l'aggiornamento del **PNIEC**. Infatti, il Piano ha stabilito che l'Italia dovrà produrre circa 5 miliardi di mc di biometano entro il 2030 da utilizzare nei diversi settori, elettrico, termico e trasporti. L'obiettivo nazionale è pienamente in linea con le indicazioni del **REPowerEU al 2023** a livello europeo; la nuova Commissione europea avrà il compito cruciale di garantire il raggiungimento dell'obiettivo di 35 miliardi di metri cubi di biometano. La digestione anaerobica però ha un impatto positivo non solo sugli obiettivi di indipendenza energetica e sostituzione delle fonti fossili. Il modello produttivo ben integrato con le attività agricole che oramai è predominante in Italia, garantisce un supporto fondamentale per la resilienza e la competitività delle nostre aziende agricole, trasformando in un'ottica di circolarità reflui zootecnici e residui da problema a risorse preziose, supportando un modello ambientalmente più sostenibile grazie alla valorizzazione agronomica del digestato attraverso la quale si riduce il ricorso ai fertilizzanti chimici, nonché favorendo l'introduzione di pratiche innovative come l'agricoltura conservativa e la *precision farming*.

Secondo lo studio *Farming For Future*, realizzato dal Consorzio Italiano con la collaborazione di Veneto Agricoltura e del CRPA, l'integrazione di tutti questi aspetti può consentire al settore agricolo di contribuire alla riduzione della CO₂ per 31.500 kt di CO₂ eq., l'equivalente delle emissioni di circa 18 milioni di autovetture.

IL VADEMECUM DI LEGAMBIENTE SUL “BIOMETANO FATTO BENE”

A cura di Melissa Morandin, Legambiente Veneto

Per Legambiente, il concetto di “**Biometano fatto bene**” rappresenta una visione concreta di **sostenibilità e innovazione, che riconosce il potenziale di questa risorsa energetica rinnovabile a patto che venga prodotta rispettando criteri ambientali, tecnici e sociali ben definiti**. La produzione di biometano, infatti, può giocare un ruolo fondamentale nella transizione ecologica, ma solo se gestita in modo responsabile. Questo significa valorizzare materiali organici di scarto, come residui agroalimentari e deiezioni animali, evitando il ricorso a colture di primo raccolto che rischierebbero di sottrarre terreno alla produzione alimentare o di compromettere gli equilibri ecologici.

Il biometano, quando prodotto in modo sostenibile, contribuisce a ridurre l'inquinamento atmosferico grazie alla sua capacità di abbattere le emissioni di gas serra rispetto ai combustibili fossili. Inoltre, favorisce la riduzione della dipendenza energetica da risorse non rinnovabili, promuovendo un modello circolare che trasforma gli scarti organici in opportunità. Tuttavia, Legambiente sottolinea che questo processo deve essere rigorosamente controllato. Gli impianti di digestione anaerobica **devono rispettare standard tecnici avanzati per garantire che non vi siano impatti negativi sull'ambiente e sulla salute dei cittadini.**

Centrali per la campagna “Biometano fatto bene” sono l'**educazione** e la **sensibilizzazione**, allo scopo di fornire strumenti e informazioni corrette e scientificamente attendibili ai cittadini ed alle amministrazioni pubbliche, **per contrastare le fake news, i pregiudizi e la disinformazione** che spesso emerge nel dibattito che riguarda la tecnologia della digestione anaerobica della materia organica per la produzione di biogas e biometano. La complessità tecnologica di questi sistemi può generare incertezze, ma un'adeguata informazione è fondamentale per riconoscere il valore del biometano come risorsa chiave per un futuro sostenibile.

Quasi sempre infatti, prima della realizzazione degli impianti, c'è chi solleva pregiudizi e confusione generale sul tema, insinuando dubbi e perplessità che alla fine si traducono in ostilità verso la tecnologia. Legambiente con la **campagna “Biometano fatto bene” vuole fare chiarezza ed aiutare la**

popolazione ad entrare nel merito della questione e dei processi tecnologici attraverso la conoscenza e l'approfondimento scientifico, che da sempre contraddistingue l'agire di Legambiente, per formare ed informare capillarmente amministratori e cittadini su che cosa sia il biometano “fatto bene” e sulla visione d'insieme che deve vederci tutti impegnati nello sviluppo di impianti non solo sostenibili ma anche integrati nei territori.

Da questo punto di vista un impianto “fatto bene” come previsto nel dettaglio dalla campagna di Legambiente, può divenire un formidabile strumento per smaltire in modo adeguato sia gli scarti agricoli che le deiezioni animali evitando in tal modo tutte le problematiche connesse con i processi di inquinamento di aria acqua e suolo. Inoltre, attraverso gli impianti, si riescono ad abbattere le emissioni climalteranti ed incrementare la sostanza organica dei suoli.

Infatti considerare un impianto di biometano esclusivamente come uno strumento per la produzione energetica è molto limitante. Questa tecnologia, in ragione della sua adattabilità alle dimensioni dell'azienda agricola e alla flessibilità di utilizzo di biomasse e sottoprodotti presenti sul territorio, favorisce l'instaurarsi di sinergie locali tra i principali attori della filiera. **Il coinvolgimento degli agricoltori e degli allevatori in questo processo rappresenta un punto cruciale per il futuro dell'intero settore**, proprio perché l'immissione in rete di energia elettrica o di biometano determina un'integrazione finanziaria quanto mai necessaria in questo momento molto difficile per il settore. Questo non solo migliora la sostenibilità economica delle aziende agricole, ma contribuisce anche alla diversificazione delle fonti di reddito per gli agricoltori in un'ottica di multifunzionalità.

Per quanto riguarda **gli incentivi per il biometano**, spesso citati dai detrattori come dannosi per tasche dei contribuenti, è importante specificare che essi **sono annoverati come sussidi ambientalmente favorevoli (Saf) e non ambientalmente dannosi (Sad)**. Nel 2023 lo Stato, e quindi tutti noi, abbiamo speso 78,7 miliardi di euro in sussidi ambientalmente dannosi (SAD).

Tra i settori più foraggiati da sussidi al primo posto si conferma quello energetico: 43,3 miliardi di euro destinati ad agevolazioni per le fonti fossili. E sono proprio queste ultime il vero problema che dovremmo porci anche rispetto al loro peso per le tasche dei contribuenti, se non bastasse quello della loro certificata responsabilità climalterante. Appare evidente come gli incentivi alle fonti rinnovabili, tra cui a pieno titolo vi sono gli impianti di produzione di biogas e biometano, essendo ambientalmente favorevoli assumono un senso logico aiutandoci al raggiungimento di prestazioni energetiche dal ridotto impatto ambientale.

In Veneto, questa visione si traduce in una concreta opportunità per sviluppare un'economia locale più verde e resiliente, in grado di creare nuovi posti di lavoro e di migliorare la gestione degli scarti organici. Il biometano "fatto bene", per Legambiente, non è solo una soluzione energetica, ma anche un **modello di innovazione sostenibile che integra tecnologia, rispetto per l'ambiente e attenzione alle comunità locali.**

Di seguito i sette punti che sintetizzano gli elementi cardine da cui partire per definire un impianto di biometano fatto bene.

1 - L'importanza della dieta, cioè con cosa alimentiamo un impianto "fatto bene"?

La produzione di biometano attraverso la digestione anaerobica è un processo utile in quanto valorizza gli scarti organici, che altrimenti rimarrebbero dispersi in ambiente, catturando la CO₂, riducendo le emissioni odorogene, riducendo l'inquinamento in atmosfera e producendo sottoprodotti utili alla fertilità della terra. Quindi gli impianti agricoli, oltre che a produrre biometano, devono essere in grado di "alimentarsi" con gli scarti e i sottoprodotti che altrimenti andrebbero ad impattare fortemente sull'ecosistema umano e naturale. Ecco perché è importante parlare di **"dieta fatta bene"**, che deve essere composta da residui dell'agroindustria, sottoprodotti, secondi raccolti e scarti organici ma che non deve contenere prodotti agricoli coltivati ad hoc.

Ecco una breve lista della buona dieta:

Scarti della produzione agricola: materie fecali come reflui degli allevamenti animali, i materiali vegetali residui di coltivazione, sfalci e potature, secondi e terzi raccolti.

Residui organici: scarti organici, sottoprodotti delle aziende agricole e agro industriali, sottoprodotti derivanti dalla trasformazione industriale delle

produzioni vegetali e animali.

Detto che un impianto "fatto bene" può divenire un formidabile strumento per smaltire in modo adeguato sia gli scarti agricoli che le deiezioni animali evitando in tal modo tutte le problematiche connesse con i processi di inquinamento di aria acqua e suolo, è importante fare i conti con la disponibilità esistente di materia senza incentivare l'aumento delle coltivazioni dedicate, che vanno evitate assolutamente, e soprattutto dei capi allevati in maniera intensiva dal settore zootecnico, verso il quale restano irrinunciabili incisivi sforzi di ristrutturazione del settore volti a ridurre il carico e a qualificarne le produzioni.

2 - Il contesto in cui sorge l'impianto

Un'irrelevanzafondamentale è data dalla localizzazione dell'impianto. Risulta evidente quanto una distanza maggiormente ridotta di approvvigionamento della materia (e di redistribuzione del digestato) renda più efficiente e meno impattante l'attività nel suo complesso. Per questo gli impianti dovranno insistere in un'area dove esistano gli scarti e i sottoprodotti nell'arco di pochi chilometri, in quantità adeguate alla capacità di gestione dell'impianto stesso ed in un territorio che possa ricevere le quantità di digestato prodotte. **Le quantità presenti e ricevibili dal territorio sono quelle che devono definire la taglia dell'impianto e non viceversa** (cioè la taglia è definita dal territorio e non è la dimensione dell'impianto che definisce l'ampiezza del raggio di azione). In ragione di queste considerazioni, per Legambiente gli impianti di biometano collocati su aree agricole si possono accettare e ritenere "fatti bene" solo se **progettati in stretto rapporto con l'agricoltura.** Lo stretto rapporto con l'agricoltura presuppone che il materiale trattato provenga per più della metà da aziende agricole che si trovino ad una **distanza massima di 15-20 km.** Le fonti dei materiali restanti devono trovarsi entro una distanza massima di 50 km. Distanze più elevate possono essere prese in considerazione solo se la materia in ingresso è connotata da così elevate prestazioni energetiche tali da ridurre considerevolmente i viaggi verso l'impianto.

Legambiente auspica che attorno all'impianto si creino realtà consortili di allevatori e agricoltori, in modo da poter gestire la materia organica in modo armonioso, collaborativo ed efficiente. Dove possibile, si auspica l'utilizzo di spazi già cementificati o vecchi impianti, per evitare il consumo di suolo ed ulteriori cementificazioni.

3 - Collaborazione con il territorio

Nel momento dell'ideazione, della progettazione e della localizzazione di un nuovo impianto **è essenziale interagire con il territorio** e la comunità che lo ospiterà, garantendo partecipazione e trasparenza sulla tecnologia utilizzata e la strategia di gestione. La partecipazione è di fondamentale importanza per comprendere quali benefici l'impianto può dare alla comunità e come questo si possa integrare nel territorio, per questo un impianto fatto bene deve essere accompagnato da percorsi di informazione e di conoscenza per la cittadinanza e di educazione ambientale e sensibilizzazione verso le nuove generazioni.

Proprio per la trasparenza e l'accesso pubblico a tutte le informazioni, Legambiente auspica la creazione e l'attivazione da parte dei gestori dell'impianto di organismi volontari di controllo e confronto col territorio, che vedano i cittadini e le amministrazioni locali coinvolte, partecipi e proattive nel verificare il funzionamento dell'impianto e delle matrici trattate, allo scopo di proporre eventuali migliorie sugli impatti che questo potrebbe avere in fase di esercizio.

4 - La corretta gestione e manutenzione dell'impianto

L'impianto deve garantire **azioni utili alla prevenzione e riduzione di emissioni odorogene spiacevoli**.

Vasche coperte e spazi chiusi dotati di filtri o camere stagne per lo stoccaggio delle deiezioni e scarti conferiti. Pulizia dei mezzi in entrata e uscita, pulizia di piazzali e spazi all'aperto dell'impianto. Così, tutto il materiale organico, quello che effettivamente può essere maleodorante, viene eliminato. **Devono prevedere il recupero e autoconsumo in sito dell'energia termica.**

Va da sé che è nell'interesse dei proponenti mantenere livelli performanti di efficienza dell'impianto minimizzando i rischi di perdite o di malfunzionamento visto anche che il controllo su tali impianti è definito da un apposito decreto (DM. 31 gennaio 2014 - c.d. Decreto Controlli) che prevede attività di accertamento e riscontro, volta alla verifica della sussistenza ovvero della permanenza dei presupposti per l'erogazione degli incentivi, con particolare riguardo alla fonte utilizzata, all'entrata in esercizio, alla conformità ed al corretto funzionamento di componenti, apparecchiature, opere connesse e altre infrastrutture degli impianti e alla veridicità delle informazioni contenute in atti, documenti, attestazioni, comunicazioni e dichiarazioni forniti dal titolare dell'impianto. Gli

impianti che producono biometano, per poter accedere agli incentivi, sin dal loro avvio devono dimostrare che ogni lotto di biometano prodotto ed immesso garantisca la percentuale minima richiesta di riduzione di GHG. Ciò significa essere in grado di calcolare, sulla base della dieta di quel mese e di altre caratteristiche specifiche dell'impianto, quante emissioni vengono risparmiate rispetto a quelle che verrebbero generate producendo lo stesso quantitativo di combustibile di origine fossile. Per poter dimostrare questo risparmio è necessario produrre un "certificato di sostenibilità" del lotto di biometano, ma per essere autorizzati a produrre tale certificato è necessario che l'azienda abbia ottenuto un "certificato di conformità aziendale" rilasciato da un Organismo di Certificazione accreditato.

5 - La distribuzione del digestato Fatto Bene

Il digestato (liquido e solido) rappresenta una delle matrici di uscita dagli impianti di digestione anaerobica. L'effluente zootecnico digerito risulta decisamente meno odoroso del letame e del liquame tal quale. Una volta stoccato deve essere poi distribuito e gestito in modo opportuno secondo una pianificazione agronomica sostenibile. Può essere riutilizzato in agricoltura, restituendo sostanza organica ai suoli e permettendo la riduzione dell'uso di fertilizzanti chimici. **L'utilizzo agronomico del digestato e delle sue frazioni è molto importante per arricchire il terreno molto spesso povero di sostanza organica, ma è necessario che venga distribuito nei campi, nei periodi consentiti (vedi direttiva Nitrati) di massima efficienza agronomica e in fase vegetativa, così che i nutrienti vengano assorbiti dalle radici delle piante garantendo un bilancio carbon - negative.** Molto importante è che il digestato venga distribuito attraverso sistemi che prevedono l'interramento o le iniezioni nel suolo e non lo spargimento superficiale, rispettando quanto riportato nel Piano di Utilizzo Agronomico (PUA) che ogni azienda agricola deve avere, tenendo conto della tipologia dell'area di distribuzione delle colture, regolamentando le quantità effettivamente utilizzabili.

Ai dubbi legati allo sviluppo di batteri patogeni nel digestato, la letteratura scientifica ha risposto ad oggi in modo concorde ritenendo che il processo di digestione anaerobica abbatta il contenuto della maggior parte dei batteri nocivi per l'uomo.

6 - Estrazione della CO₂ e dell'Azoto

Un impianto "fatto bene" dovrebbe **prevedere il recupero e l'estrazione dell'anidride carbonica**

attraverso il processo di upgrading. Recuperarla consente di ridurre l'impronta ambientale della produzione del biometano e di risolvere una delle principali criticità, cioè l'emissione di CO₂ nell'atmosfera. La rimozione dell'anidride carbonica rende il biogas un combustibile migliore. La CO₂ recuperata può essere riutilizzata per usi industriali, nel food & beverage e in sostituzione dei gas refrigeranti ad alto potere climalterante.

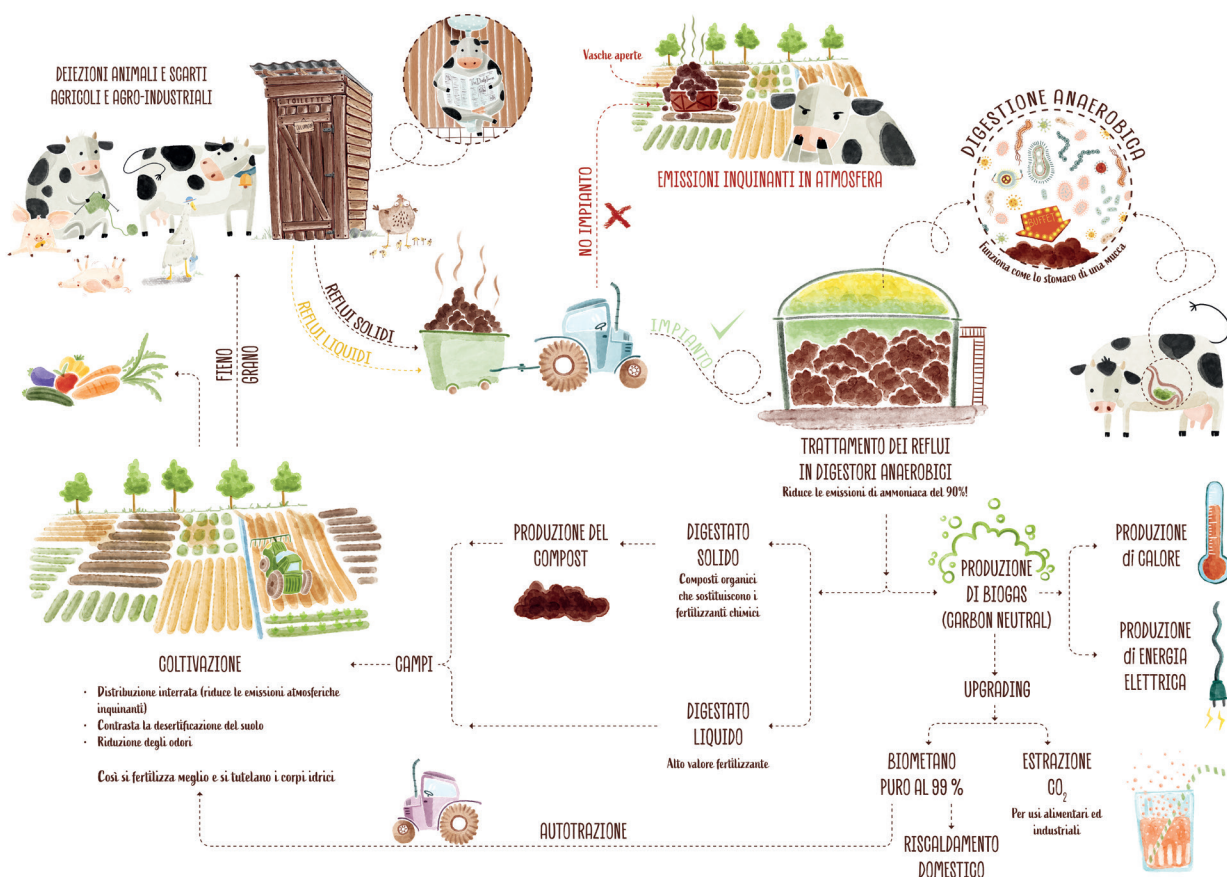
Anche l'estrazione dell'**azoto** presente nelle biomasse in ingresso è una soluzione da implementare negli impianti "fatti bene" poiché esso può essere **convertito in solfato o fosfato di ammonio da impiegare come fertilizzanti in sostituzione dei prodotti dell'industria della chimica.** Così la concentrazione di azoto nel digestato può essere contenuta a valori minimi, determinando la necessità di una superficie di spandimento molto inferiore, rendendo questa pratica agronomica molto meno impattante grazie alle minori emissioni dovute ai trasporti e all'assenza di potenziali dispersioni di ammoniaca in atmosfera, oltre che la completa assenza di cattivi odori, rendendo il digestato di più facile utilizzo agronomico.

incrementare la sostenibilità ambientale al fine di ridurre le emissioni inquinanti, ottimizzare l'uso delle materie prime riducendolo al minimo e promuovere l'economia circolare attraverso la massimizzazione del riutilizzo delle materie prime seconde.

Il miglioramento costante delle tecnologie significa non solo aumentare l'efficienza e la produttività, ma anche garantire la massima qualità dei processi e dei prodotti. Le Migliori Tecnologie Disponibili (BAT) definiscono gli standard più avanzati per minimizzare l'impatto ambientale di un impianto, offrendo soluzioni concrete per: ridurre le emissioni con le tecnologie più efficaci per abbattere le emissioni di sostanze inquinanti in aria, acqua e suolo; ottimizzare l'uso delle risorse con l'utilizzo efficiente delle materie prime, dell'energia e dell'acqua, riducendo gli sprechi e l'impatto ambientale complessivo; gestire gli scarti con soluzioni responsabili per la distribuzione del digestato a basso impatto energetico ed ambientale. L'adozione delle BAT non è solo un obbligo normativo, ma un vero e proprio investimento nel futuro. Le aziende che abbracciano l'innovazione e la sostenibilità sono destinate a essere più competitive, attrattive e resilienti agli occhi dei consumatori e degli investitori.

7 - Ricerca, Sviluppo e BAT (Migliori Tecnologie Disponibili)

Ogni impianto dovrà investire su ricerca ed innovazione per garantire performance tecnologiche di qualità,



Le fake news sul **Biometano Agricolo** che dovresti conoscere



**BIOMETANO
FATTO BENE**
PER IL VENETO RINNOVABILE

Un video dedicato alle fake news, che in modo irriverente e ironico vuole rispondere ai falsi miti sul biometano!

Guarda il video e
condividilo





**LEGAMBIENTE
VENETO**

La campagna *Biometano Fatto Bene* è una campagna di Legambiente Veneto APS sostenuta da FemoGas. FemoGas è un'impresa veneta in prima linea a livello nazionale nella produzione di fertilizzante organico e di carburanti non fossili, entrambi sostenibili perché ottenuti esclusivamente da reflui zootecnici, scarti agricoli e secondi raccolti, con riduzione di CO₂ e altre sostanze dannose che sarebbero altrimenti immesse nell'ambiente.