

## **Le molteplici valenze del biometano per una mobilità sostenibile**

Rie - Ricerche Industriali  
ed Energetiche  
*per Federmetano*

---

**Le molteplici valenze del biometano per una mobilità sostenibile**

Studio condotto da Rie - Ricerche Industriali ed Energetiche per Federmetano

Settembre 2024

---

## Sommario

---

1. Introduzione .....	2
2. Principali connotazioni del biometano e riduzione delle emissioni GHG.....	3
3. L'industria del biometano in Europa.....	6
4. Gli economics del biometano .....	10
5. La filiera del biometano in Italia.....	13
6. I sistemi di incentivazione e gli obiettivi nazionali.....	14
7. Il nuovo PNIEC 2024.....	17
8. Producibilità potenziale e producibilità economica.....	18
9. L'impiego di GNC e di biometano nei trasporti stradali in Italia.....	19
10. Le molteplici valenze del biometano per la decarbonizzazione dei trasporti.....	22
10.1. La riduzione delle emissioni .....	22
10.2. Un contributo alla modernizzazione della rete distributiva dei carburanti.....	25
10.3. Adattabilità dei veicoli .....	25
10.4. Fattore di sviluppo dell'economia circolare.....	27
10.5. Terreni e agricoltura.....	28
10.6. Filiera interamente nazionale e contributo alla sicurezza energetica.....	28
11. Sintesi dei punti di forza e delle criticità per lo sviluppo .....	29
12. Considerazioni finali e preferibilità di destinazione .....	30
Bibliografia .....	34

---

## 1. Introduzione

I contributi che il biometano può offrire rispetto a diversi aspetti della sostenibilità economica ed ambientale, quali la riduzione delle emissioni, la diminuzione della dipendenza da fonti fossili extra-UE, la crescita dell'economia circolare, la costruzione di filiere interamente nazionali, hanno posto lo sviluppo di questo biocombustibile tra i **temi rilevanti** delle politiche UE e nazionali per la transizione energetica. Tuttavia, normative e policy appaiono incoerenti e contraddittorie, infatti se da un lato, si cerca di costruire un contesto favorevole alla sua produzione fissando obiettivi ambiziosi, dall'altro, se ne esclude (per ora) l'uso nel trasporto leggero, prevedendo dal 2035 la messa al bando di nuovi motori a combustione interna se non alimentati da combustibili rinnovabili non biogenici<sup>1</sup>.

Questo rapporto intende fare il punto sullo stato dell'arte dell'industria del biometano in Italia e sulle sue prospettive di sviluppo, con **particolare riferimento al biometano impiegabile nella mobilità**, come strumento atto a **contribuire da subito e in maniera significativa** alla decarbonizzazione del settore dei trasporti e in prospettiva, in modo complementare, con altre tecnologie *low carbon*.

La catena del valore del biometano, infatti, seppure ancora di piccole dimensioni a livello europeo e nazionale, presenta **significative potenzialità di crescita** ed è **tecnologicamente e industrialmente matura**, sia nella fase della produzione che in quella dei suoi diversi impieghi, potendo quindi fornire un **contributo immediato** al complesso e lungo percorso della transizione. Ciò differentemente da altri combustibili e vettori *low o zero carbon* che sono ancora lontani dall'aver raggiunto una dimensione industriale e commerciale (es. idrogeno e RFNBO-Renewable fuels of non-biological origin a base di idrogeno, RCF-Recycled Carbon Fuels<sup>2</sup>). Inoltre, data la possibilità di impiegare nella sua produzione FORSU (Frazione Organica dei Rifiuti Solidi Urbani), scarti agricoli, sottoprodotti dell'agroalimentare, deiezioni animali, fanghi di depurazione, il biometano presenta **caratteristiche uniche**, contribuendo anche alla chiusura virtuosa del ciclo dei rifiuti, alla valorizzazione di risorse territoriali e agricole locali, ad accrescere l'occupazione.

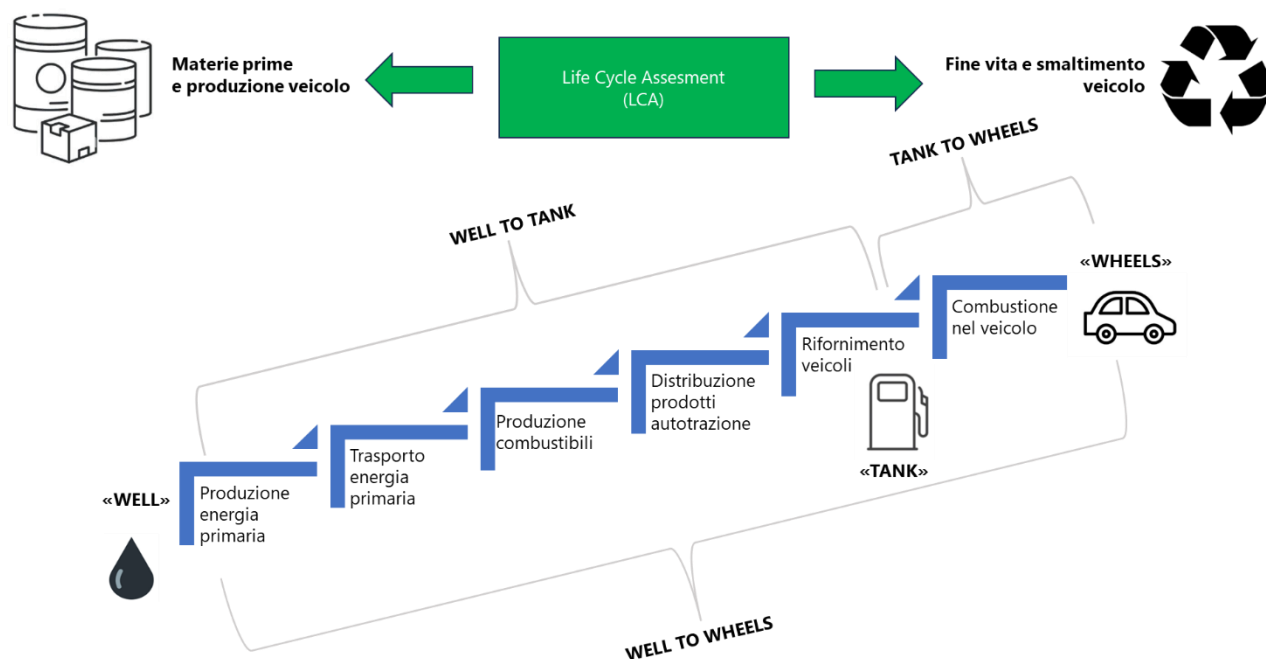
Lo studio analizza queste **molteplici valenze** nel quadro della situazione attuale della filiera, dalla fase della produzione alla distribuzione e vendita in ambito stradale del biometano, nonché rispetto alle misure in atto e agli obiettivi di crescita, mettendo in evidenza punti di forza e barriere per una sua adeguata valorizzazione nell'ambito delle politiche per la mobilità sostenibile e per la sicurezza energetica.

## **2. Principali connotazioni del biometano e riduzione delle emissioni GHG**

Come noto, il biometano è il risultato della purificazione del biogas, che consiste in una miscela di gas con prevalenza di metano (CH<sub>4</sub>), prodotta tramite processi di digestione anaerobica (ossia in assenza di ossigeno) in cui le biomasse vengono trasformate dall'azione di microrganismi in composti utilizzabili dai cosiddetti batteri metanigeni, i quali concludono il processo producendo metano. A seconda del tipo di biomassa utilizzato e delle condizioni di processo, la percentuale di metano presente nel biogas varia da un minimo del 50% a un massimo dell'80%. Oltre al metano, vengono prodotti dalla digestione anaerobica anche anidride carbonica, composti solforati ed acqua. La trasformazione, o upgrading, da biogas a biometano, consiste nella rimozione di questi elementi per rendere il biometano impiegabile sia nell'autotrazione che per soddisfare gli usi domestici e industriali, senza necessità di miscelazione o di modifiche agli impianti che lo trasportano e utilizzano. Infatti, il biometano contiene percentuali di metano superiori al 95% e la sua caratteristica principale è la possibilità di essere immesso sia nelle reti del gas naturale, sia nella attuale filiera di distribuzione e vendita del metano autotrazione, sfruttando quindi le infrastrutture esistenti. Al pari del biogas, che viene impiegato prevalentemente per la produzione di energia elettrica, il biometano è un "gas verde", in grado di contribuire al perseguimento degli obiettivi europei e nazionali per la produzione di energia rinnovabile. Inoltre, il biometano può essere liquefatto e trasformato quindi in **bioGNL**, impiegabile sia nel trasporto leggero che pesante.

L'uso del biometano e del bioGNL consente un'importante riduzione delle emissioni di gas serra rispetto ai combustibili tradizionali, infatti, le biomasse utilizzate per la sua produzione, nel loro ciclo di vita, hanno incorporato il carbonio presente nell'atmosfera e il consumo avviene quindi evitando di liberare il carbonio sequestrato nei combustibili fossili. Considerando la **metodologia di calcolo Well-to-Wheel** ("dal pozzo alla ruota") ovvero dell'intero **ciclo di vita** (Life Cycle Assessment-LCA), che prevede l'analisi completa dell'impatto ambientale e delle emissioni di gas serra di un veicolo considerando tutte le fasi, dall'estrazione delle materie prime fino all'uso del carburante o dell'energia nel veicolo stesso, il biometano compresso o liquefatto consente una riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> che, a seconda della materia prima utilizzata (o del mix di materie prime), del processo di produzione e di alcuni criteri di calcolo, può andare **dal 70% fino ad oltre il 100%**.

**Fig. 1 - Metodologia WTW - LCA**



Fonte: Elaborazioni Rie

Molte sono state le stime effettuate sulle emissioni del biometano/bioGNL nel corso degli ultimi anni da diverse istituzioni, associazioni o analisti ambientali: ad esempio la Commissione Europea (2018) ha segnalato un range di riduzione rispetto ai fossili dal 71% al 180%, il Comitato Termotecnico Italiano dal 75 al 200%, Federmetano dall'80% al 180%, Autostrade per l'Italia (ASPI) dell'80-90%. Il risparmio emissivo è minore nel caso di biomasse alimentari, mentre risulta via via crescente, fino ad ottenere un bilancio emissivo neutro o negativo, se come materia prima viene utilizzata la frazione organica del rifiuto solido urbano (FORSU) o i reflui zootecnici. In questi casi, infatti, oltre ad evitare le emissioni derivanti dall'utilizzo di combustibili fossili, vengono evitate quelle provenienti dalla decomposizione naturale dei residui organici, utilizzati come materia prima per produrre biometano, che altrimenti verrebbero rilasciate nell'atmosfera<sup>3</sup>. Il processo potrebbe diventare ancora più virtuoso nel caso in cui la CO<sub>2</sub> fissata in fase di produzione del biogas venisse stoccata nel sottosuolo in modo permanente all'interno di elementi geologici (ad esempio falde acquifere saline) o recuperata e riutilizzata come materia prima in applicazioni industriali<sup>4</sup>. La tabella e il grafico che seguono indicano valori di emissione in gCO<sub>2</sub>eq/MJ e alcuni rapporti tra emissioni del biometano/BioGNL rispetto ai combustibili fossili (benzina e GNC fossile) tratti da diverse fonti.

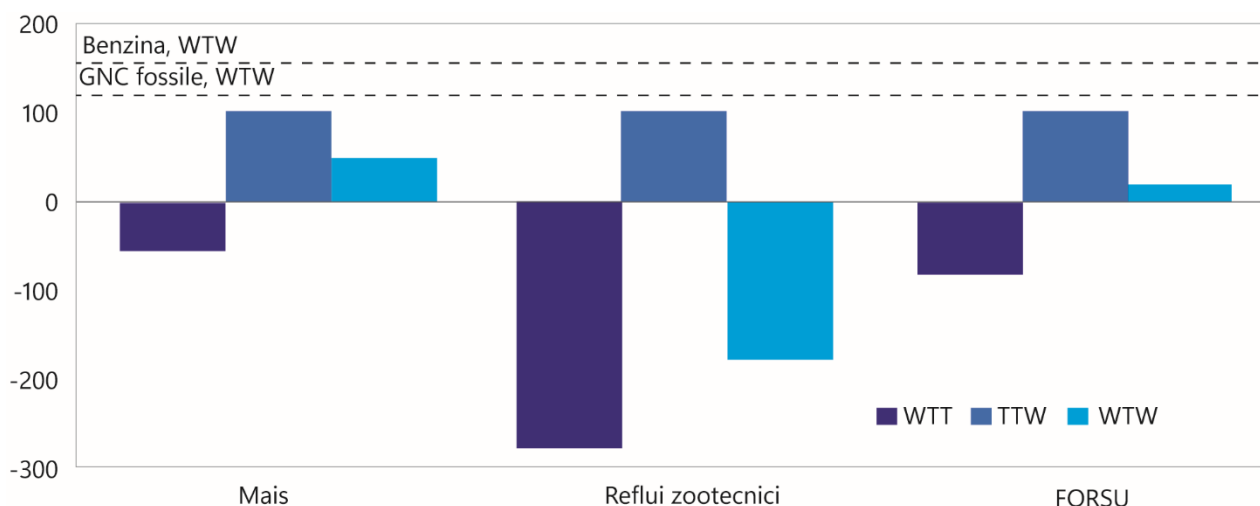
**Fig. 2 - Esempi di emissioni del biometano in alcuni studi (gCO<sub>2</sub>eq/MJ)**

Riferimenti	Feedstock	Stato biometano	WTT	TT W	WT W	Riduzione emissioni vs benzina (WTW)	Riduzione vs GNC fossile (WTW)
Prussi e al. (2020)	Reflui zootecnici	Compresso	-103	36	-67	-143%	-156%
	FORSU	Compresso	9,5	36	45,5	-71%	-62%
	Reflui zootecnici	Liquido	-99	36	-63	-141%	-153%
	FORSU	Liquido	14	36	50	-68%	-58%
Gustaffson e Svensson (2021)	Reflui zootecnici	Liquido (min)	32	1,8	33,8	-78%	-72%
	Reflui zootecnici	Liquido (max)	-11	1,8	-9,2	-106%	-108%
	FORSU	Liquido (min)	26,4	1,8	28,2	-82%	-77%
	FORSU	Liquido (max)	3,4	1,8	5,2	-97%	-96%
Borjesson e al. (2016)	Mix materie prime	Compresso (min)	12,3	1,7	14	-91%	-88%
		Compresso (max)	-1,1	1,7	0,6	-100%	-100%
		Liquido (min)	13	1,7	14,7	-91%	-88%
		Liquido (max)	-0,4	1,7	1,3	-99%	-99%
RED II European Commission	Reflui zootecnici	Compresso			-96	-162%	-180%
	Mais	Compresso			35	-77%	-71%
	Biowaste	Compresso			19	-88%	-84%

WTT= Well-To-Tank; TTW =Tank-to-Wheel (ossia allo scarico); Well-to-Wheel

Fonte: Elaborazioni Rie su dati IEA Bioenergy

**Fig. 3 - Impatto emissioni GHG di diverse produzioni di biometano rispetto a GNC fossile e a benzina per autovetture (gCO<sub>2</sub>eq/km)**



Fonte: IEA Bioenergy su Prussi e al. (2020)

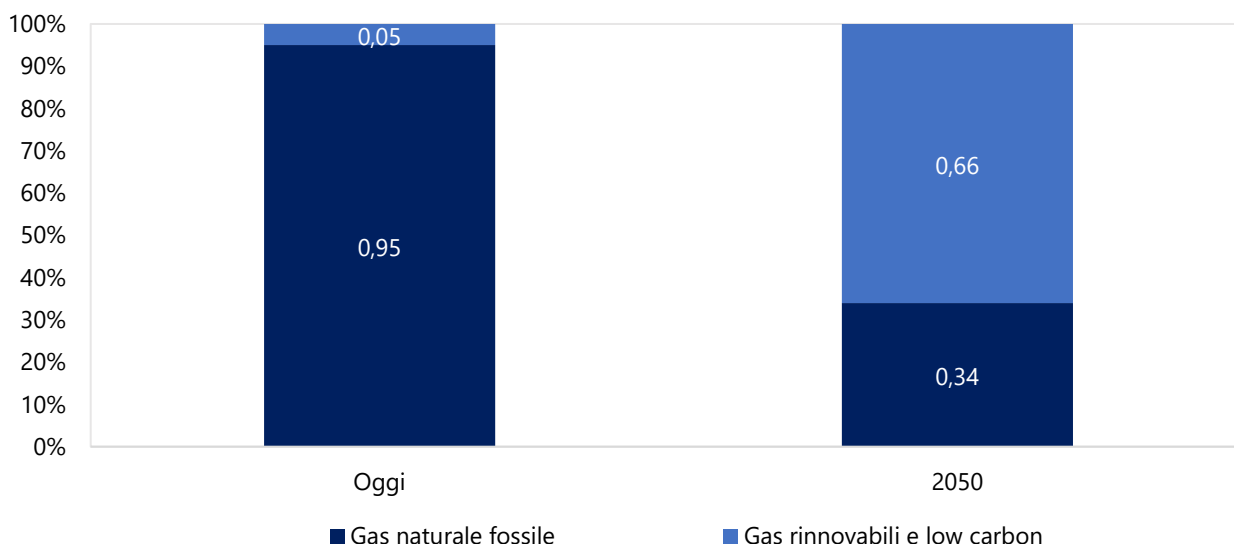
Inoltre, con riferimento alla **qualità dell'aria**, risulta complessivamente interessante la performance del biometano se confrontata con quella della benzina in termini di emissioni regolamentate (idrocarburi, NO<sub>x</sub>, particolato). Le emissioni di particolato sono basse e il livello di emissioni di NO<sub>x</sub> è accettabile grazie alla presenza di dispositivi di trattamento dei fumi<sup>5</sup>.

Si sono anticipati qui i principi e i fondamentali riferimenti numerici riguardo le potenzialità di riduzione delle emissioni del biometano. Un confronto specifico con le emissioni di altre tipologie di combustibili o vettori sulla base della metodologia LCA viene effettuato per alcuni casi reali nel trasporto pesante al paragrafo 10.1.

### 3. L'industria del biometano in Europa

Negli scenari del pacchetto "Fit for 55" dell'UE (luglio 2021), biometano, idrogeno rinnovabile e combustibili gassosi sintetici dovranno sostituire gradualmente il gas naturale, per una quota che dal 5% dovrebbe portarsi al 66% al 2050. Il tutto in un'ottica di rafforzamento della sicurezza dell'approvvigionamento di gas e di riduzione della dipendenza dalle importazioni di fonti fossili. La quota di gas naturale residua dovrebbe essere accoppiata con tecnologie di cattura, stoccaggio e riutilizzo della CO<sub>2</sub>.

**Fig. 4 - Obiettivi UE 2050 nel rapporto gas naturale fossile e gas verdi**



Fonte: Elaborazioni Rie su dati Commissione UE

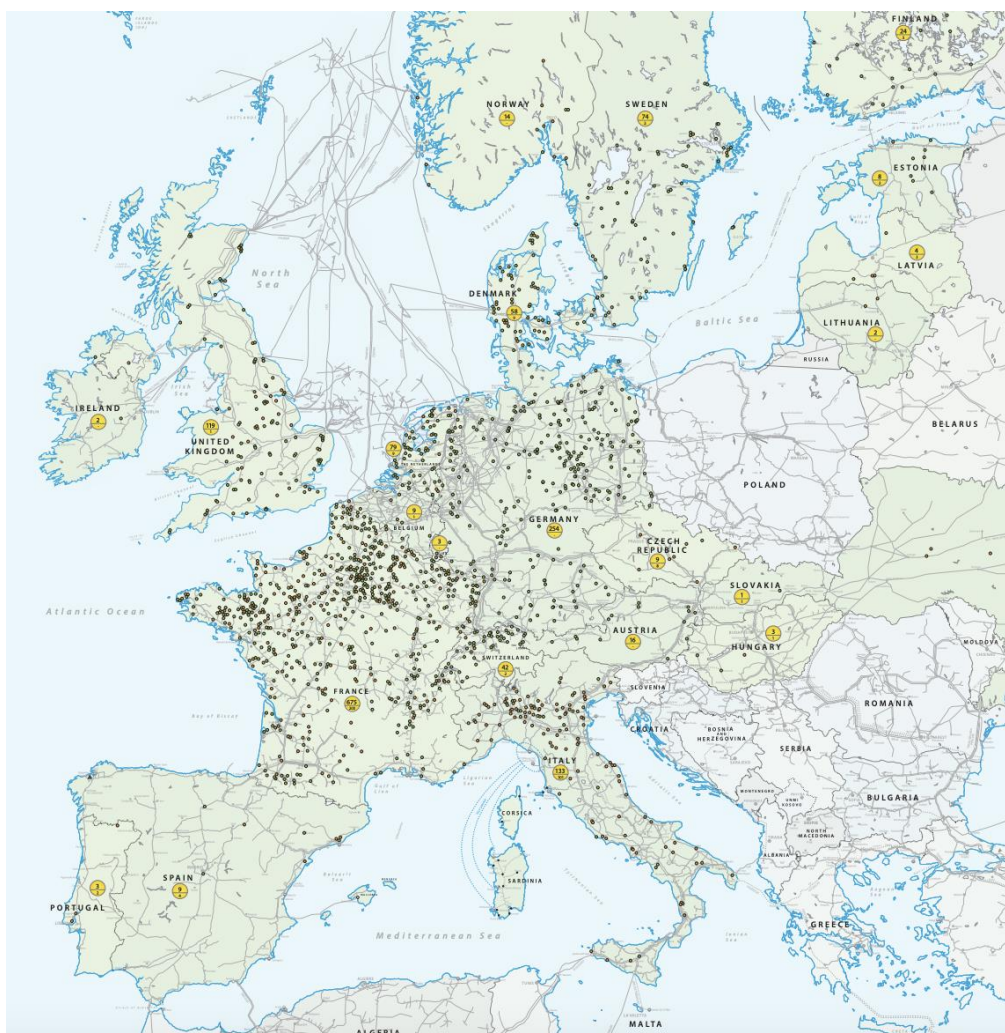
In questo processo il biometano dovrà svolgere un ruolo importante: il Piano "REPowerEU", pubblicato dalla Commissione Europea a maggio 2022 con l'obiettivo di raggiungere l'indipendenza dal gas russo e accelerare la transizione, ha innalzato gli obiettivi 2030 di produzione annua di biometano, contenuti nel precedente pacchetto "Fit for 55", **da 18 a 35 miliardi di metri cubi**. Si tratterebbe di **decuplicare l'attuale produzione dell'UE**. Il target è stato reso stringente dalla sua inclusione nella nuova Direttiva sulle energie rinnovabili RED III<sup>6</sup>.

A giugno 2024, in Europa risultano installati **1.548 impianti di biometano<sup>7</sup>** di cui l'**88% in UE 27**, in notevole aumento negli ultimi anni, essendo più che raddoppiati rispetto al 2017 (627). Nel solo 2023, l'incremento su base annua è stato di 246 unità e altri 56 impianti sono entrati in funzione nei primi sei mesi 2024. Il 58% degli impianti è allacciato alla rete di



distribuzione gas, il 17% è connesso alla rete di trasporto, il 9% non è allacciato alla rete gas e per il restante 16% non sono disponibili informazioni puntuali.

**Fig. 5 - Distribuzione degli impianti biometano in Europa**

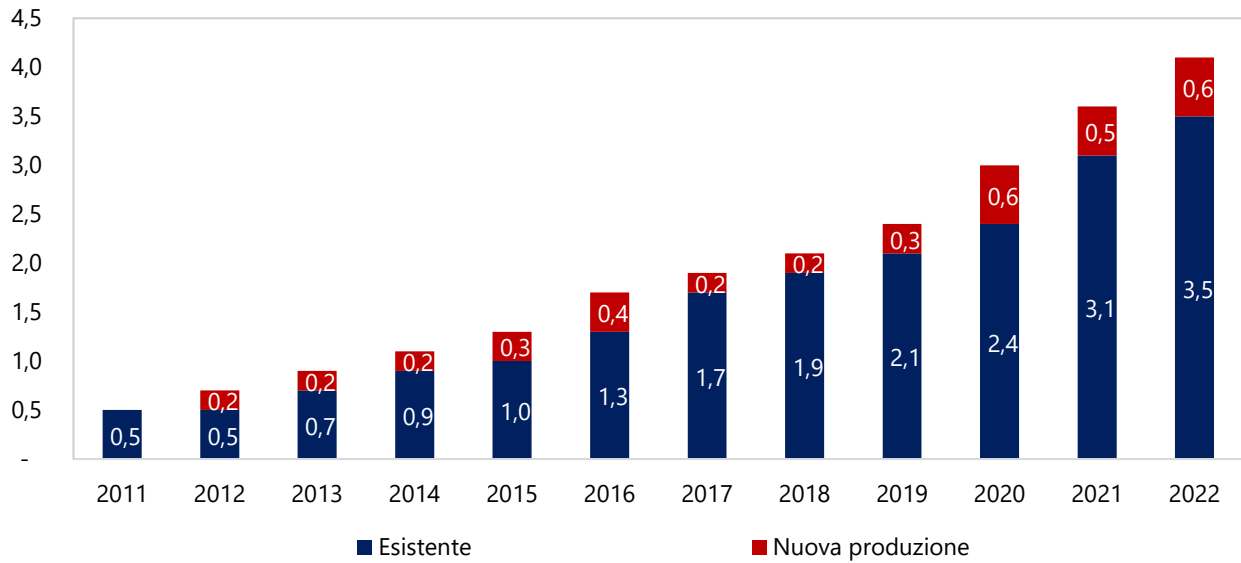


Fonte: European Biogas Association

Dal punto di vista della capacità installata, l'Europa nel suo complesso ha raggiunto i 6,5 mld di mc all'anno, oltre l'80% dei quali ubicati in Unione Europea (5,2 mld mc). A livello nazionale, è la Germania ad ospitare la capacità maggiore, con quasi 1,3 mld di mc/a, pari al 25% della capacità installata in UE-27, segue la Francia con circa 1,1 mld mc/a, che acquista una posizione a discapito del Regno Unito, che invece si ferma al terzo posto con 1 mld mc/a. Nel nostro Paese la capacità produttiva è attualmente valutabile in circa 850 milioni di mc/a<sup>8</sup>; le aste che hanno fatto seguito al DM n. 340/22 hanno, inoltre, assegnato finora una capacità incrementale (compresa quella da upgrading di impianti a biogas) per 890 milioni di mc/a.

La produzione ha registrato una crescita importante nell'ultimo decennio: i dati del 2022 (ultimi disponibili) indicano un output totale di **circa 4,2 mld mc** (oltre il 50% di quella mondiale), con un aumento del 20% rispetto al 2021.

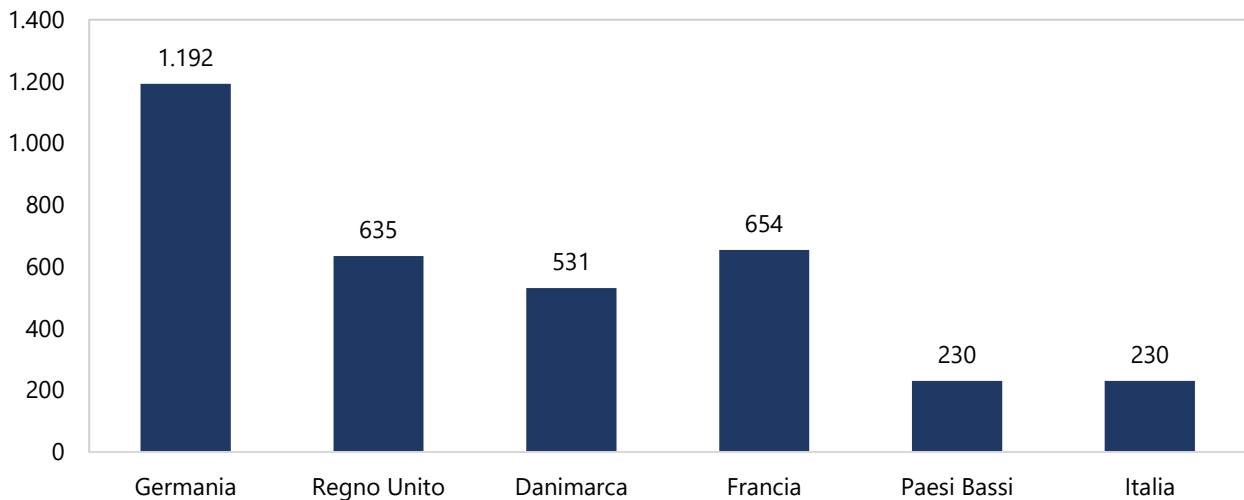
**Fig. 6 - Dinamica della produzione di biometano in Europa (mld mc)**



Fonte: Elaborazioni Rie su dati EBA

I maggiori produttori sono Germania, Francia, Regno Unito, Danimarca, Paesi Bassi e Italia, che contano per l'85% della produzione. La produzione nazionale è in crescita, pur non essendo ancora disponibile un dato ufficiale per il 2023, è stimabile un output superiore ai 300 ml mc.

**Fig. 7 - Principali paesi produttori in Europa nel 2022-2023 (mil. mc)**



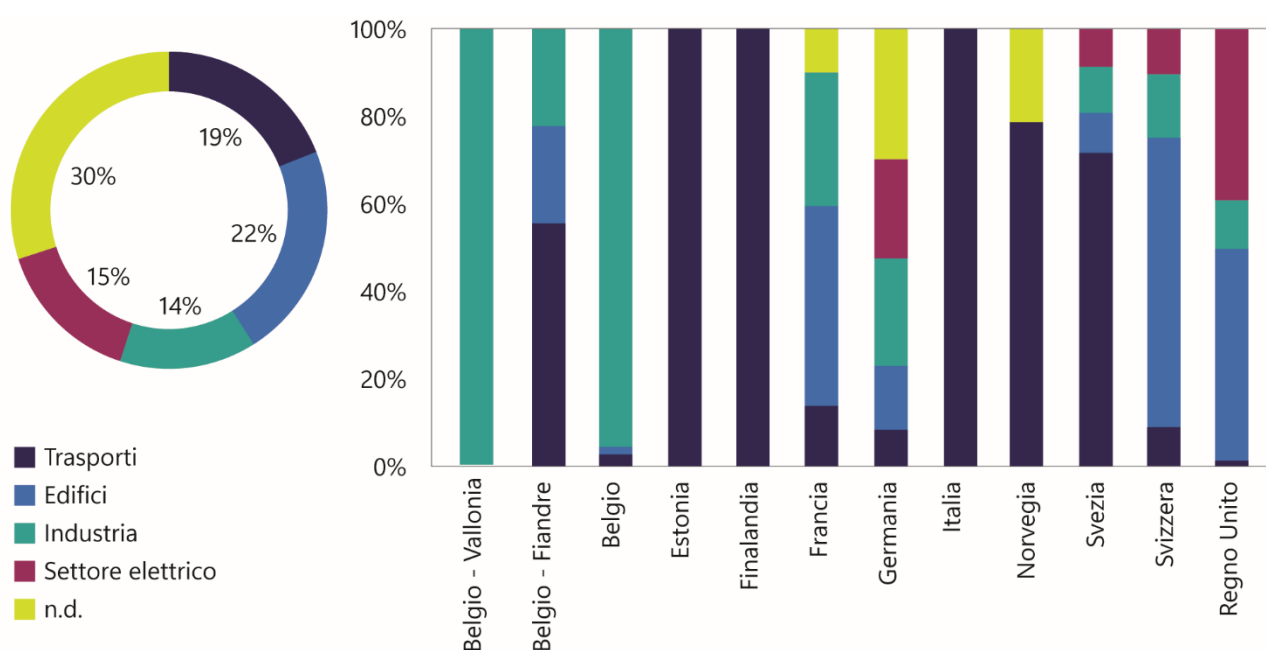
Fonte: Elaborazioni Rie su fonti varie

In termini di **utilizzi finali**, il settore dei trasporti è stato finora, insieme al residenziale, quello di maggiore interesse, anche sotto forma di bioGNL. Secondo l'EBA (European Biogas Association), complessivamente, in Europa circa il 22% del biometano è destinato al settore residenziale, seguito dai trasporti con il 19%. Vi è però quasi un 1/3 dei consumi di biometano di cui è difficile stabilire l'impiego finale. A livello nazionale, risulta che in alcuni

paesi come Francia, Svizzera e Regno Unito, buona parte del biometano venga consumato nel comparto degli edifici, mentre in altri, come Italia e paesi nordici, totalmente o prevalentemente nel settore della mobilità.

**Il settore dei trasporti è quello di maggiore interesse per impieghi sotto forma di bioGNL:** a fronte di 30 impianti di bioGNL ad oggi presenti in Europa per una capacità produttiva di 1,3 mld mc, l'European Biogas Association (EBA) stima un incremento nei prossimi 2-3 anni tale da superare il centinaio. I paesi più interessati a questi sviluppi sono Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Italia, Paesi Bassi, Norvegia, Svezia e Regno Unito.

**Fig. 8 - Percentuale di biometano per tipologia d'uso nei vari paesi**



Fonte: EBA

Mentre la produzione di biometano sta crescendo, quella di **biogas è stagnante**. Esistono circa 19.000 impianti, distribuiti principalmente fra Germania, Italia, Francia, Regno Unito. I volumi complessivamente prodotti nel 2022 sono stati di 16,8 mld mc, pressoché stabili dal 2019, dopo una crescita nei primi anni dello scorso decennio<sup>9</sup>. Poco più di due terzi della materia prima usata per produrre biogas deriva dall'agricoltura, mentre il resto proviene da liquami e rifiuti organici. Il 57% del biogas europeo è impiegato per produrre elettricità, il 12% calore, il 29% per usi finali (agricoltura, industria, residenziale) e il 2% per i trasporti dopo l'upgrading in biometano. Nel 2022 circa il 20% di biogas prodotto in Europa è stato convertito in biometano.

Per raggiungere l'obiettivo UE di 35 mld mc al 2030 occorrerà **l'upgrading di buona parte degli impianti di biogas esistenti** e la realizzazione di **nuova capacità produttiva** direttamente a biometano. Saranno necessari investimenti per circa 5.000 nuovi impianti di

biometano<sup>10</sup>. Servirà, inoltre, la disponibilità di grandi quantità di biomasse sostenibili, basate sui rifiuti e scarti delle lavorazioni agricole e agroalimentari, creando opportunità di **reddito integrativo per gli agricoltori** ed evitando l'uso di materie prime alimentari. Gli obblighi per gli Stati membri entro il 2024 di raccolta separata dei rifiuti organici potrà favorirne la valorizzazione con la produzione di biometano.

#### 4. Gli economics del biometano

La **sostenibilità economica** della produzione del biometano dipende, oltre che dai sistemi di incentivazione, dal tipo di materie prime utilizzate e deve essere inquadrata nell'ambito dell'economia circolare. Anche i **Capex** risultano molto condizionati dalle tipologie di feedstock trattati e sono sito-specifici. Indicativamente, il costo di investimento di un impianto di biometano della dimensione di 2 MW (500 Smc/g) può essere compreso tra i 6 e gli 8 milioni di euro, di cui il 57% circa per il digestore, il 25% per l'upgrading e il restante imputabile a cabina di compressione, lavorazioni preliminari, ecc. Al netto del costo della materia prima, i costi operativi per un impianto delle dimensioni indicate sono stimabili in circa 500-600.000 €/anno.

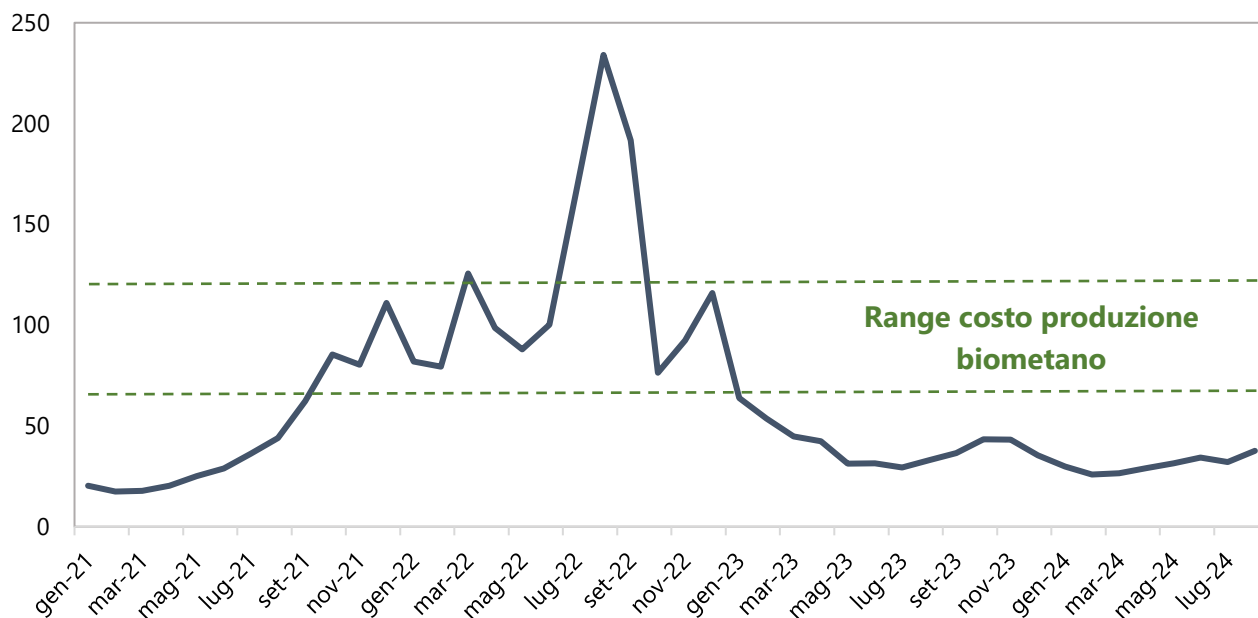
Ai costi relativi agli impianti vanno aggiunti quelli per i **feedstock**, che sono molto differenti a seconda delle loro diverse caratteristiche in termini di densità energetica e di costo di trasporto. Il costo di conferimento può anche essere negativo quando il produttore di biometano viene pagato per il ritiro della materia prima e quindi configurarsi come voce di ricavo: è il caso della FORSU (60-90 €/tonn)<sup>11</sup>, degli sfalci (20-30 €/tonn)<sup>12</sup>, dei fanghi di depurazione. Inoltre, è possibile la valorizzazione di sottoprodotti che concorrono alla formazione dei ricavi complessivi, per esempio attraverso la produzione di compost. L'utilizzo di FORSU per biometano può comportare costi di investimento e gestione mediamente superiori ad altre biomasse, connessi al pretrattamento e poi allo smaltimento dei residui, ma da un'analisi degli economics della filiera non sembrano tali da annullare i vantaggi costituiti dal "prezzo negativo".

La diversità delle condizioni produttive determina, quindi, **un'ampia variabilità** nei costi unitari di produzione. I costi caratterizzati dalla maggiore variabilità sono quelli relativi agli scarti agro-industriali e ai residui vegetali. Gli attuali costi di produzione del biometano sono stimati in Europa in un **range di 55-110 €/MWh**, a seconda della materia prima, dell'ubicazione e della scala dell'impianto<sup>13</sup>. Il costo di produzione nel 2022 è stato **in media di circa 80 €/MWh**, attualmente più del doppio dei prezzi del gas naturale all'ingrosso (circa 30-35 €/MWh), su cui grava o graverà però (per i trasporti stradali dal 2027) il costo dei permessi di emissione della CO<sub>2</sub> (oggi intorno ai 65-70 €/tonn).

I costi per l'immissione nella rete gas comportano altri 3-4 €/MWh e la liquefazione per produrre bioGNL ulteriori 12 €/MWh<sup>14</sup>. I costi di produzione del biometano sono dunque

mediamente più elevati di quelli del gas naturale, anche se presentano una minor volatilità, che nel periodo di crisi energetica ha consentito di situarsi temporaneamente a un livello inferiore.

**Fig. 9 - Prezzo del gas naturale all'ingrosso (TTF) e costi di produzione del biometano (€/MWh)**



Fonte: Elaborazioni Rie su dati EBA e Platts

Come per altri settori industriali ritenuti importanti per il raggiungimento di obiettivi economici e ambientali, ma con costi ancora elevati nella fase iniziale di crescita, anche per il biometano sono stati ritenuti necessari **meccanismi di sostegno**. I paesi europei stanno seguendo **differenti strategie** per supportare il settore. Mentre alcuni hanno deciso di privilegiare gli incentivi alla produzione attraverso forme di **feed-in tariff o di sussidio agli investimenti**, altri stanno costruendo anche sistemi di incentivazione lato domanda, per esempio attraverso le **garanzie di origine**. La crisi attraversata dal mercato europeo del gas naturale e gli ambiziosi obiettivi UE di produzione di biometano al 2030 (35 mld mc) stanno accelerando lo sviluppo di varie misure sintetizzate nella tabella che segue, dove si evidenzia che in alcuni paesi viene applicato contemporaneamente più di un meccanismo incentivante.

**Fig. 10 - Modelli di sostegno al biometano nei vari paesi europei**

Misure	Funzionamento	Paesi
<b>Lato offerta</b>		
<b>Feed-in tariffs/Feed-in premium</b>	Remunerazione garantita per l'intera produzione, usualmente in contratti a lungo termine	Italia, Francia, Regno Unito, Paesi Bassi, Svezia, Svizzera
<b>Contributi agli investimenti</b>	Contributi per le spese di impianto, indipendentemente dalla quantità di energia prodotta	Italia, Francia, Belgio, Germania, Svezia, Finlandia, Austria
<b>Lato domanda</b>		
<b>Incentivi fiscali</b>	Esenzioni o riduzioni fiscali sull'energia prodotta	Germania (esenzioni per biofuel gassosi incl. bioGNL); Svizzera per i trasporti, Finlandia e Svezia ma fino al 2022
<b>Garanzie di Origine; Certificati di immissione al consumo</b>	GO attribuite per certificare al consumatore che l'energia prodotta deriva da gas rinnovabile, possono essere usate nel sistema ETS e scambiate anche tra Paesi; Certificati allocati a produttori e/o all'immissione al consumo nel settore trasporti (CIC)	Italia, Francia, Germania, Regno Unito, Finlandia, Paesi Bassi, Danimarca

Fonte: Elaborazioni Rie su SIA Partners

Il REPowerEU per promuovere produzione e uso sostenibile del biometano a livello comunitario e su scala nazionale e regionale contempla alcune **linee di azione**: sviluppare specifiche strategie nazionali integrandole nei piani per l'energia e il clima; promuovere un coinvolgimento partecipativo multi-stakeholder nel settore; velocizzare le autorizzazioni. Sono considerati inoltre: l'introduzione di incentivi per la trasformazione del biogas in biometano; l'adattamento delle infrastrutture esistenti e la realizzazione di nuove per il trasporto di maggiori volumi di biometano attraverso la rete gas, con valutazioni a livello regionale dello sviluppo della rete in relazione al potenziale di produzione di biometano; il supporto allo sviluppo di tecnologie innovative per la produzione sostenibile; la facilitazione dell'accesso ai finanziamenti.

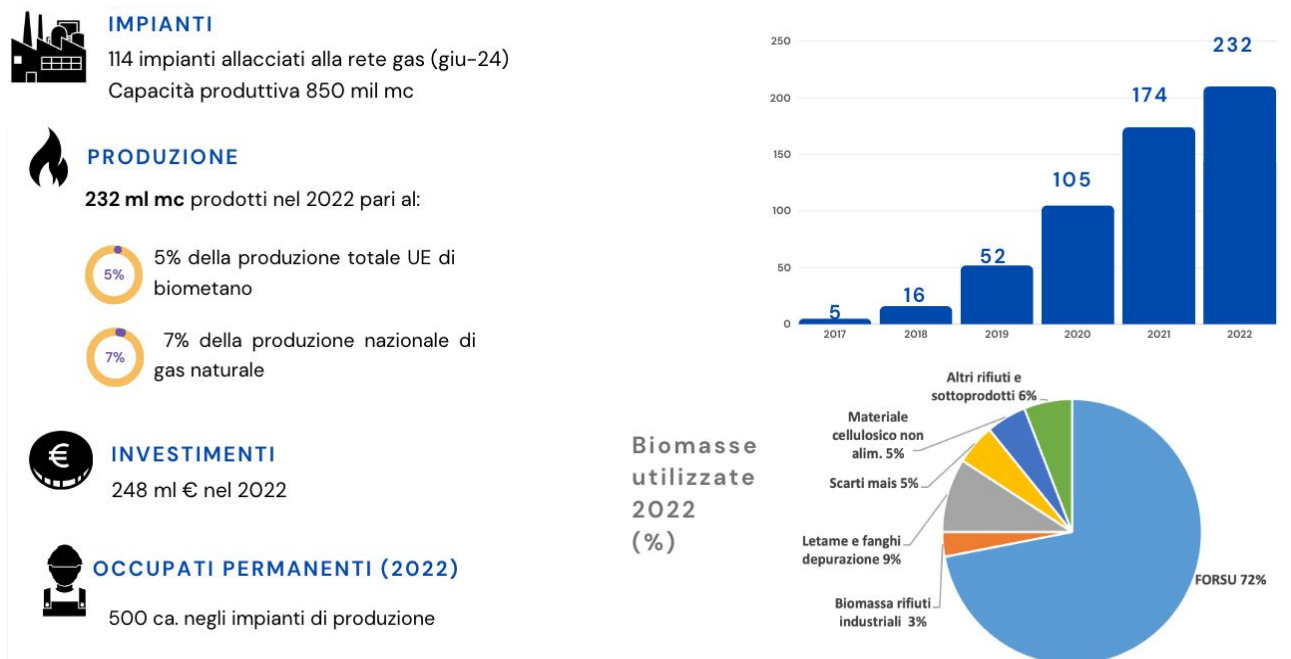
Secondo recenti stime EBA, nel periodo 2024-2030, **verranno investiti in Europa 24,5 mld di euro**, di cui 10,5 nel prossimo biennio e il resto fra il 2027-2030. Ulteriori 2,1 miliardi sono attesi negli anni successivi al 2030. Nuovi investimenti dovrebbero tradursi in una produzione aggiuntiva annua di 6,3 mld mc. I maggiori investimenti sono previsti in Danimarca (3,6 miliardi di euro), in Polonia (3,4 miliardi) in Italia (2,4 miliardi di euro) e in Regno Unito (2,3 miliardi).

## 5. La filiera del biometano in Italia

Nonostante una dimensione complessiva ancora abbastanza modesta, negli ultimi anni la produzione nazionale di biometano è in **sensibile crescita**, favorita dalle incentivazioni del Decreto Ministeriale del 2 marzo 2018 diretto allo sviluppo del biometano nei trasporti. Nel 2022 il biometano immesso in consumo, incentivato e utilizzato nei trasporti è stato di 232 mil. mc, pari al 5% della produzione totale UE di biometano ed equivalente al 7% della produzione nazionale di gas naturale.

Inoltre, sta **significativamente aumentando il numero degli impianti e la capacità di produzione**: se nel 2017 erano in esercizio solo 7 impianti, a fine giugno 2024 esistevano **114 siti produttivi** allacciati alla rete di trasporto o di distribuzione del gas, per una capacità totale conferita da Snam (porzione della capacità tecnica della rete di cui i produttori hanno chiesto l'utilizzo) di poco più di 600 mil. mc/anno. Inoltre, risultano **altri 210 impianti** che hanno richiesto a Snam l'allacciamento alla rete gas e la cui domanda è stata accettata, per una capacità nominale ulteriore di circa 900 mil mc/anno<sup>15</sup>. Non risulta però possibile prevedere al momento quanti e quando diventeranno effettivamente operativi.

**Fig. 11 - Dati chiave della produzione di biometano in Italia (mil. mc)**



Fonte: Elaborazioni Rie su dati GSE

Tra le materie prime utilizzate per produrre biometano **spicca la FORSU**, il cui impiego nel 2022 ha generato il 72% del biometano; seguono scarti agricoli e dell'industria agroalimentare per il 13%, deiezioni animali e fanghi di depurazione con il 9%, altri rifiuti organici e sottoprodotti per il restante 6%.

Nel 2022, gli investimenti in nuovi impianti per la produzione di biometano sono ammontati a 248 milioni di euro, in linea con il dato stimato per il 2021. La progettazione, costruzione

e installazione dei nuovi impianti nel 2022 ha attivato un'occupazione "temporanea" corrispondente a oltre 1.600 unità di lavoro annue (ULA) dirette e indirette. In termini di creazione di Valore Aggiunto per l'economia nazionale, si stima che il biometano abbia contribuito nel 2022 per circa 310 milioni di euro. Gli occupati permanenti diretti e indiretti (legati alla gestione e manutenzione degli impianti esistenti e alla filiera corrispondente) sarebbero di circa 490 ULA nel 2022<sup>16</sup>.

L'Italia può contare anche su circa **2.260 impianti di biogas**, per una produzione sui 2,5 mld mc diretta in gran parte alla generazione elettrica e da alcuni anni stagnante. Queste cifre rendono il nostro Paese secondo produttore di biogas in Europa e quarto al mondo dopo Germania, Cina e Stati Uniti. Di questi impianti circa 1.800 (79%) sono agricoli, i restanti sono legati al settore rifiuti (17%) e all'impiego di fanghi di depurazione come materia prima. L'obiettivo del nuovo sistema di incentivazione è **l'upgrading a biometano di parte di questi impianti**.

## **6. I sistemi di incentivazione e gli obiettivi nazionali**

In Italia, **gli incentivi** ai gas rinnovabili sono stati prima indirizzati al biogas per produrre elettricità, quindi al biometano promuovendone **in primo luogo l'impiego nei trasporti** e sostenendone oggi la produzione per tutti gli usi. L'iniziale spinta è venuta, infatti, dal Decreto Ministeriale del 2 marzo 2018 che, in linea con quanto previsto dalle Direttive UE sulla promozione delle energie rinnovabili, ha inteso sostenere l'uso del biometano e degli altri biocarburanti nei trasporti, stimolando con incentivi la produzione di biometano "avanzato", prodotto cioè con feedstock non in competizione con le colture alimentari e che contribuiscono all'economia circolare.

Il Decreto del 2018 ha definito incentivi per gli impianti che dovevano entrare in esercizio entro il 31 dicembre 2022 (termine poi prorogato sotto determinate condizioni<sup>17</sup>), fissando un tetto alla produzione ammessa di **1,1 mld mc all'anno, quantità corrispondente all'integrale sostituzione del metano fossile usato in Italia nei trasporti**. Il meccanismo di incentivazione si è basato sui c.d. Certificati di Immissione in Consumo (CIC)<sup>18</sup> e sulla possibilità di loro ritiro dedicato da parte del GSE a un prezzo predeterminato. Il valore dei CIC a cui hanno diritto i produttori è stato correlato al tipo di biomassa usata, distinguendo tra biometano e biometano avanzato, ossia prodotto da rifiuti organici, scarti agroalimentari, materie lignocellulosiche e altre materie prime che non sono in competizione con le colture alimentari e contribuiscono all'economia circolare<sup>19</sup>. Per il biometano avanzato il valore dei CIC in energia ai fini degli obblighi di immissione raddoppia secondo un meccanismo denominato double counting<sup>20</sup> ed è stato previsto un incentivo particolarmente favorevole, consistente nel ritiro dedicato garantito dei CIC da parte del GSE al prezzo fisso di 375 euro. È anche stata prevista la possibilità di vendita autonoma della produzione sul mercato.



Nonostante l'aumento della produzione e della capacità produttiva sia stato significativo, il settore non ha ancora raggiunto il limite di produzione incentivabile previsto dallo stesso DM 2018 (1,1 mld mc)<sup>21</sup>. Inoltre dovrà contribuire al raggiungimento di nuovi e più ambiziosi obiettivi anche a seguito del REPowerEU e del nuovo Piano Nazionale Clima Energia (PNIEC). Sono state quindi decise **nuove forme di incentivazione**, estendendole a tutti i possibili tipi di uso.

Il PNRR ha messo a disposizione risorse per **1,92 miliardi di euro**. Il biometano è destinato, oltre che ai trasporti, anche agli usi domestici e industriali. L'obiettivo è produrre almeno 2,3 mld mc annui entro giugno 2026. In attuazione del PNRR, il **DM n. 340 del 15 settembre 2022** ha introdotto così una revisione dei meccanismi incentivanti, che è applicabile sia agli impianti di nuova realizzazione alimentati da biomasse agricole o da rifiuti organici, che a quelli esistenti di biogas agricolo da riconvertire in biometano. È previsto un sostegno in conto capitale (fino al 40% delle spese sostenute) e un incentivo sui prezzi di cessione del biometano per 15 anni. L'accesso agli incentivi è concesso agli impianti risultati in posizione utile in gare pubbliche organizzate dal GSE, sulla base di specifici requisiti di accesso e criteri di priorità. Sono previsti cinque bandi fino al 2024, per assegnare una capacità produttiva complessiva di circa 2,3 miliardi di metri cubi annui.

**Fig. 12 - Aspetti principali del DM n. 340/2022**

<b>Scadenza entrata in esercizio impianti</b>	Giugno 2026
<b>Modalità di assegnazione</b>	Aste
<b>Criteri di ammissione procedure</b>	1. Riduzione Tariffa; 2. Risparmio emissivo; 3. Data istanza
<b>Impianti ammessi</b>	Agricoli (nuovi o biogas riconvertiti); Rifiuti (nuovi)
<b>Destinazioni d'uso</b>	Trasporto e altri usi
<b>Criteri sostenibilità trasporti</b>	65% riduzione GHG rispetto a 94 gCO <sub>2</sub> eq/Mj
<b>Criteri sostenibilità per altri usi</b>	80% riduzione GHG rispetto a 80 gCO <sub>2</sub> eq/Mj
<b>Contributo Capex</b>	Fino al 40% dell'investimento iniziale
<b>Contributo Opex</b>	Tariffa feed-in sulla produzione netta
<b>Garanzie di Origine</b>	Emesse/vendute per la produzione netta di biometano

Fonte: Elaborazioni Rie su informazioni GSE

Nel corso del 2023, il GSE ha indetto i primi tre bandi. I risultati sono stati sotto le attese, in quanto le richieste sono state inferiori al limite. Tenendo anche conto delle successive rinunce, i primi due bandi hanno assegnato una capacità di 43.504 Smc/h, ossia circa 380 mil mc/anno, pari a solo il 32% della capacità disponibile. I risultati del terzo bando (indetto a dicembre 2023) sono stati resi noti il 10 maggio del 2024 e indicano qualche miglioramento: **la capacità assegnata è stata di 58.119 Smc/h pari al 44% della**

**disponibilità**<sup>22</sup>. Successivamente, è prevista l'attivazione di ulteriori due procedure all'anno, fino alla data ultima individuata nel 1° gennaio 2026.

Per gli estensori del decreto, due terzi della nuova capacità sarebbe dovuto provenire dalla riconversione degli impianti a biogas esistenti e un terzo da impianti nuovi, ma la proporzione è risultata, invece, rovesciata negli esiti dei primi bandi.

**Fig. 13 - Risultati in dettaglio dei primi due bandi**

Tipologia intervento/ destinazione d'uso	Riepilogo ammessi bando 1		Riepilogo ammessi bando 2		Complessivi	
	Numero richieste	Capacità produttiva [Sm <sup>3</sup> /h]	Numero richieste	Capacità produttiva [Sm <sup>3</sup> /h]	Numero richieste	Capacità produttiva [Sm <sup>3</sup> /h]
Nuova costruzione di impianto a rifiuti organici	7	5.563	10	6.562	17	12.125
Nuova costruzione di impianto agricolo	19	9.025	30	14.200	49	23.225
Riconversione di impianto agricolo	9	3.035	11	5.120	20	8.155
Altri usi	26	11.061	49	21.861	63	28.684
Settore dei trasporti	9	6.562	11	8.117	23	14.820
<b>Totali</b>	<b>35</b>	<b>17.623</b>	<b>51</b>	<b>25.881</b>	<b>86</b>	<b>43.504</b>

Fonte: GSE

I risultati inferiori alle attese possono essere conseguenza di vari fattori: complessità nelle procedure autorizzative; tempi stretti per l'entrata in esercizio degli impianti; alti costi di allacciamento alla rete gas; aumento dei costi di gestione e del capitale; preferenza degli imprenditori agricoli a rimanere ancorati alla produzione di biogas per la maggiore complessità gestionale di un impianto a biometano, i vincoli più stringenti riguardo la sostenibilità ambientale, la distanza dalla rete gas. Il MASE ha così più volte annunciato di voler intervenire su vari aspetti per facilitare l'accesso alle risorse disponibili. Una prima azione è stata l'adeguamento delle tariffe e delle spese ammissibili al contributo in conto capitale all'inflazione media cumulata tra il 18 novembre 2021 e il mese di pubblicazione del bando della relativa procedura. Stando al cronoprogramma del PNRR, la quota da raggiungere resta di 2,3 miliardi di metri cubi entro il 2026. Alla luce delle modifiche normative previste dal MASE, le prossime aste potrebbero ottenere una maggiore risposta da parte dei produttori.

## 7. Il nuovo PNIEC 2024

Infine, a seguito dei nuovi obiettivi UE stabiliti dal pacchetto "Fit for 55" e nel "REPowerEU", gli Stati membri hanno dovuto rivedere i Piani Nazionali Energia e Clima. L'Italia ha inviato alla Commissione una bozza del nuovo PNIEC a fine giugno 2023 (il precedente era datato 2019), che assume anche gli obiettivi della RED III. In settembre, la versione è stata inviata al Parlamento italiano e, a dicembre, la Commissione si è espressa con alcuni rilievi critici. Il 1° luglio 2024, il governo italiano ha approvato e inviato a Bruxelles la versione definitiva tenendo conto delle osservazioni della Commissione. Riguardo le misure nel **settore trasporti** lo scenario di policy è particolarmente ambizioso; un rilievo prioritario è stato attribuito alle politiche per il contenimento del fabbisogno di mobilità e all'incremento della mobilità collettiva, in particolare su rotaia, compreso lo spostamento del trasporto merci da gomma a ferro. Inoltre, secondo il PNIEC, per il settore dei trasporti, la riduzione delle emissioni può essere efficacemente ottenuta, oltre che con la "graduale e naturale" sostituzione del parco veicoli, innanzitutto grazie allo sviluppo della mobilità condivisa/pubblica e alla progressiva diffusione dei biocarburanti e di mezzi caratterizzati da consumi energetici ridotti e da emissioni molto basse o pari a zero. Inoltre, in prospettiva, un ruolo di impulso alla decarbonizzazione dei trasporti verrà dalla direttiva ETS: il meccanismo di cap and trade si affiancherà, a partire dal 2027, alle politiche e misure nazionali. Per raggiungere l'obiettivo della RED III (nuova direttiva sulle fonti rinnovabili), il PNIEC ritiene necessario aumentare gradualmente l'obbligo in capo ai fornitori e contemporaneamente promuovere l'utilizzo di più vettori energetici; secondo le proiezioni al 2030, l'effetto combinato delle misure consentirà di raggiungere **una quota rinnovabile del 34,2%** (30,7% nella prima versione del 2023 del nuovo PNIEC), calcolata con i criteri di contabilizzazione dell'obbligo previsti dalla direttiva RED III a fronte di un obiettivo settoriale del 29% fissato dalla medesima direttiva.

Nel PNIEC, l'elettrificazione diretta dei trasporti e l'utilizzo dei biocarburanti avranno un ruolo complementare nella decarbonizzazione del settore: *"Se da una parte l'elettrificazione dei trasporti è una soluzione rivolta alle nuove immatricolazioni in particolare di veicoli leggeri, i biocombustibili avranno un ruolo chiave già nel breve termine in quanto contribuiscono alla decarbonizzazione del parco esistente e non solo a quello delle nuove immatricolazioni"*.

Relativamente al biometano, il nuovo PNIEC 2024 fissa al 2030 un target di produzione annua di biometano di **5 miliardi di mc, suddivisi tra termico per 3,9 e trasporti per 1,1 miliardi circa** (877 ktep).

**Fig. 14 - PNIEC 2024: contributi delle FER nei trasporti secondo modalità di calcolo RED III – per tipologia e modalità di trasporto**

ktep	Coeff. RED III dal 2021	2021	2022	2025	2030
<b>Numeratore</b> (Energia da FER)		<b>3.283</b>	<b>3.477</b>	<b>6.381</b>	<b>14.529</b>
<b>Biocarburanti liquidi</b>		1.415	1.388	2.501	4.687
di cui single counting	1	213	98	629	977
di cui double counting		1.202	1.291	1.872	3.710
di cui su strada/ferro	2	1.202	1.291	1.781	3.475
di cui in navi o aerei	2,4	0	0	90	235
<b>Biometano</b>		137	180	478	877
di cui single counting	1	0	5	0	0
di cui double counting		136	180	478	877
di cui su strada/ferro	2	136	180	467	817
di cui in navi o aerei	2,4	0	0	11	59
<b>Elettricità da fonti rinnovabili</b>		270	287	495	1.332
di cui nel trasporto su strada	4	14	19	121	609
di cui nel trasporto su ferro	1,5	163	178	263	567
di cui in altri tipi di trasporto	1	93	90	111	156
<b>RNFBO</b>		0	0	11	390
di cui su strada/ferro	2	0	0	11	356
di cui in navi o aerei	3	0	0	0	36
<b>Denominatore</b> (Consumi finali lordi nei trasporti)		<b>40.454</b>	<b>43.642</b>	<b>42.565</b>	<b>42.467</b>
<b>Quota FER-T (%)</b>		8,10	8,00	15,00	34,20
di cui single counting	1	0	5	0	0

Nota: i contributi delle singole componenti sono riportati nella tabella senza applicare i relativi fattori moltiplicativi. Il Numeratore complessivo, invece, è ottenuto tenendo conto dei moltiplicatori. I valori relativi al denominatore tengono conto dell'applicazione dei moltiplicatori, in linea con quanto previsto dagli attuali criteri contabili della direttiva RED III.

Fonte: PNIEC 2024

## 8. Producibilità potenziale e producibilità economica

Allo stato delle informazioni disponibili e con orizzonte di medio termine, diciamo il 2030, quanto biometano si può realisticamente arrivare a produrre in Italia? Stimare la producibilità è un procedimento molto complesso perché deve tenere conto di un potenziale teorico, di uno tecnico e di uno economico, che difficilmente saranno coincidenti.

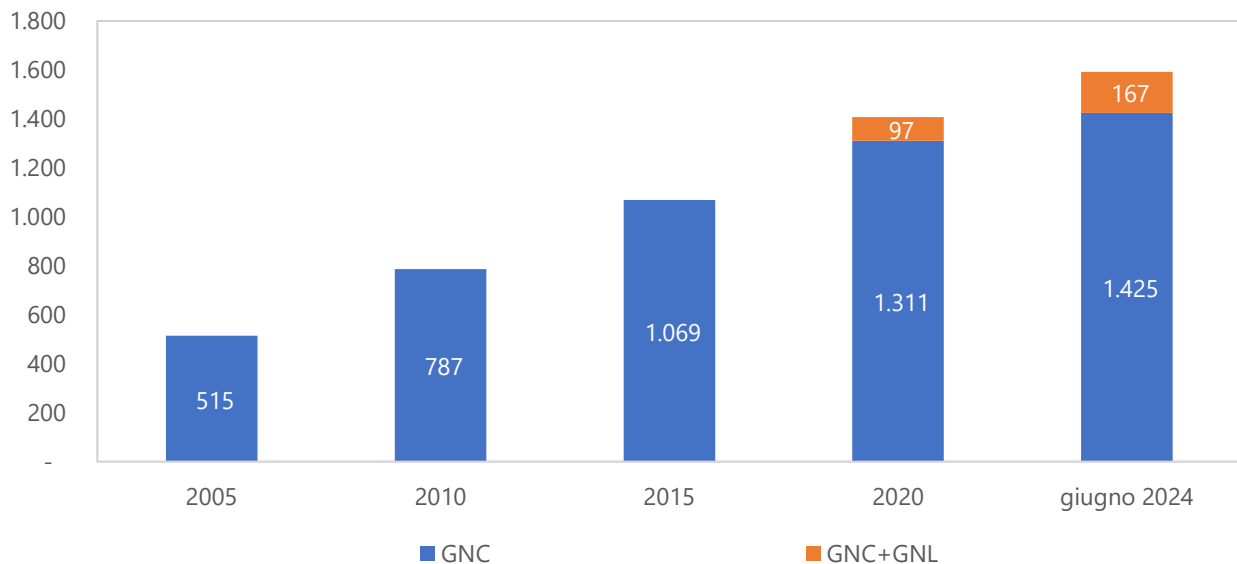
Abbastanza recentemente (2022) il CRPA (Centro Ricerche Produzioni Animali) ha stimato un volume potenziale di 8 mld Smc. Si tratta di un potenziale per lo più teorico basato sulla valutazione della biomassa disponibile. Presumibilmente il potenziale tecnico, ossia il quantitativo recuperabile con le tecnologie attuali e rispettando i limiti normativi e ambientali sarebbe inferiore e alcune valutazioni<sup>23</sup> lo fanno coincidere con gli obiettivi del PNIEC nello scenario di policy, ossia complessivamente circa 5 mld mc. Perché la produzione **economicamente sostenibile possa coincidere o avvicinare il potenziale tecnico**, dipenderà dai costi di produzione, dall'efficacia dei meccanismi di sostegno, da economie di

scala, dall'opportunità di conversione di parte degli impianti a biogas esistenti, legata a sua volta all'incentivazione per la produzione elettrica (che dovrebbe essere armonizzata con gli obiettivi sul biometano) e a valutazioni circa i costi complessivi di upgrading, compresi quelli gestionali e di allacciamento alla rete gas.

### 9. L'impiego di GNC e di biometano nei trasporti stradali in Italia

In Italia sono attive circa **1.592 stazioni di rifornimento** (67 su autostrada) di **Gas Naturale Compresso** (su circa 21.700 punti vendita carburanti complessivi), di cui 167 punti vendita di **GNL** e 94 impianti sono dotati di Self-service<sup>24</sup>. Sono altresì presenti una trentina di impianti presso aziende di trasporto pubblico. In Italia circolano attualmente 1.061 milioni di veicoli a gas naturale GNC+GNL (2% del parco).

**Fig. 15 - Evoluzione della rete distributiva del metano per autotrazione (n. impianti in esercizio)**



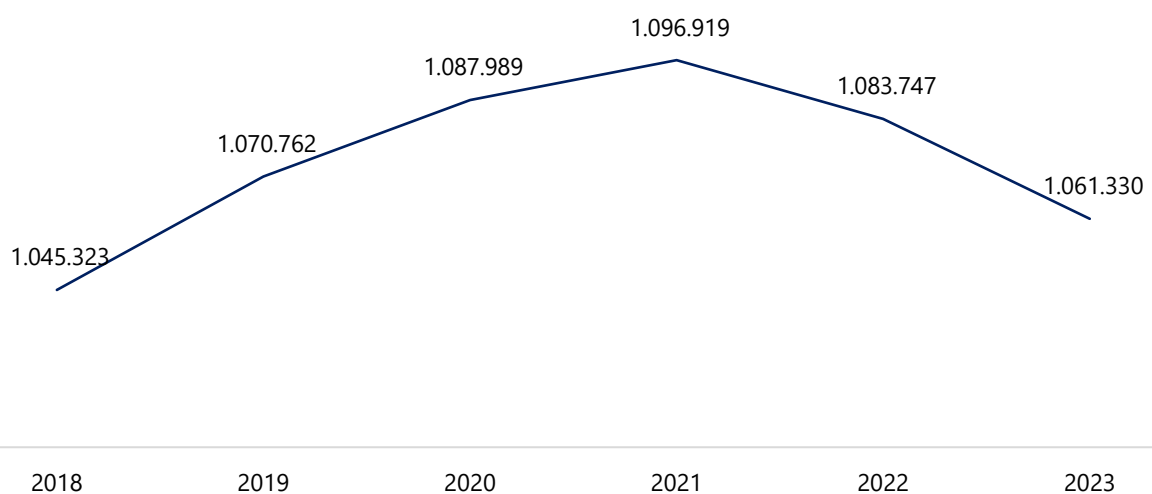
Fonte: Elaborazioni Rie su dati Federmetano

Il nostro Paese ha una consolidata tradizione nell'impiego di GNC per trasporto, il numero di stazioni di rifornimento è raddoppiato negli ultimi 15 anni. Negli anni precedenti alla crisi del mercato del gas naturale del 2022, l'uso del metano nel settore dei trasporti ha avuto un'importante linea di sviluppo anche attraverso il suo impiego in forma "liquida", il GNL, che ha consentito di sostituire le bombole con i più leggeri serbatoi criogenici e di aumentare l'autonomia dei mezzi, trovando successo in particolare nel settore dei veicoli pesanti (autocarri e autoarticolati) e degli autobus a lunga percorrenza. Lo sviluppo è stato favorito dalla diffusione di impianti di rifornimento lungo la rete stradale e autostradale nazionale, soprattutto nell'Italia del Nord e lungo il "corridoio europeo" TEN-T Nord-Sud.

Il buon successo del metano è sempre stato supportato dalle tecnologie e dalla **capacità di innovazione delle aziende italiane specializzate nella componentistica** che, grazie alla crescita nel mercato dei trasporti in Italia hanno saputo cogliere le opportunità, diventando imprese di grandi dimensioni.

A causa dell'enorme aumento del costo del gas naturale nel corso del 2022, ora in buona parte rientrato senza tuttavia raggiungere i livelli pre-crisi, il comparto ha subito tuttavia una forte frenata, rilevabile dal numero di immatricolazioni annue, passato per le autovetture da 10.795 nel 2022 a 1.902 nel 2024 e per i veicoli commerciali leggeri da 1.854 a 340.

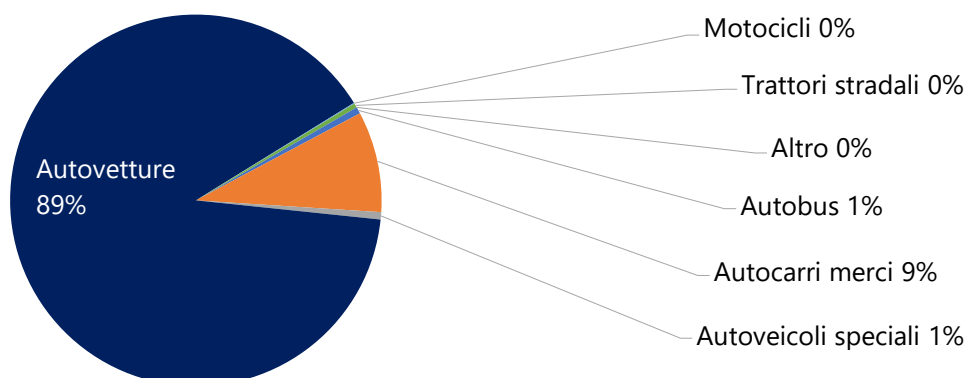
**Fig. 16 - Dinamica del parco circolante GNC e GNL (n.)**



Fonte: Federmetano

Il GNC e il suo sostituto rinnovabile biometano possono essere utilizzati in vari settori del trasporto: veicoli leggeri, mezzi pesanti, trasporti pubblici e i servizi di raccolta dei rifiuti, offrendo una **soluzione versatile per diverse esigenze di mobilità**. Oggi quasi il 90% del parco GNC-GNL è costituito da autovetture, gli autocarri merci sono circa il 9% per 93 mila unità, gli autobus circa 6.000.

**Fig. 17 - Composizione del parco circolante a metano (2023)**



Fonte: Elaborazioni Rie su dati Federmetano e ACI

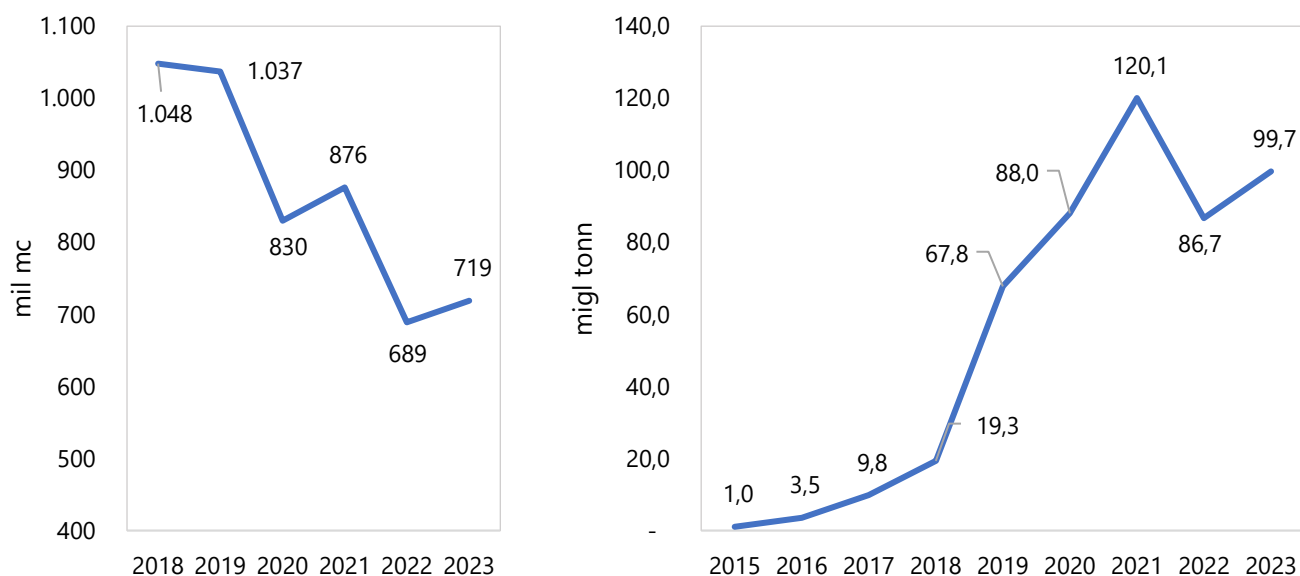
**Fig. 18 - Dinamica delle immatricolazioni 2022-2023**

	2023	2022
<b>Autovetture</b>	10.275	1.902
<b>Veicoli Commerciali Leggeri</b>	340	1.854
<b>Veicoli Commerciali Pesanti</b>		
GNC	307	278
GNL	213	668
<b>Autobus</b>		
GNC	899	500
Ibridi metano/elettrico	94	-
GNL	-	85
<b>Veicoli Commerciali Leggeri</b>	340	1.854

Fonte: Elaborazioni Rie su dati Federmetano

Nel 2023 il GNC erogato per autotrazione nelle stazioni pubbliche e private è stato di **719 mil mc** rispetto a oltre 1 miliardo nel 2018, inoltre sono state erogate **quasi 100 mila tonnellate di GNL** (circa 135 mil mc) in confronto a 19 mila nel 2018.

**Fig. 19 - Consumi di GNC (sin) e di GNL (dx)**



Fonte: Elaborazioni Rie su dati Federmetano

**Nel 2022, di tutto il GNC erogato nei trasporti, il 34% circa è stato biometano<sup>25</sup>**; per il 2023 non sono ancora disponibili dati definitivi riguardo l'erogato di biometano, ma è possibile stimare che l'incidenza sia aumentata, in quanto a consumi di metano compresso quasi stabili ha fatto riscontro un aumento della capacità produttiva degli impianti a biometano, **per cui il peso del GNC rinnovabile dovrebbe essere cresciuto almeno intorno al 50%**. Quindi, come da obiettivo DM 2018 (1,1 mld mc), anche se più lentamente del previsto, nei prossimi anni si raggiungerà il target di sostituire interamente i consumi di GNC di origine fossile nei trasporti con biometano.

**Il bioGNL è prodotto attraverso la liquefazione del biometano può essere movimentato utilizzando le infrastrutture esistenti dedicate al GNL.** Il bioGNL è del tutto identico dal punto di vista compositivo al GNL fossile e dal punto di vista tecnologico, non vi sono restrizioni riguardo la percentuale di miscelazione, la quale potrebbe arrivare ad un tasso di sostituzione di bioGNL pari al 100%, così come per il prodotto allo stato gassoso. Nel 2023 gli impianti attivi in Italia per la produzione di bioGNL per i trasporti erano 18 per una capacità totale di oltre 40 mila tonn./a (poco meno della metà dei consumi LNG in autotrazione nel 2022), un'altra decina di impianti sono in costruzione o in progetto<sup>26</sup>.

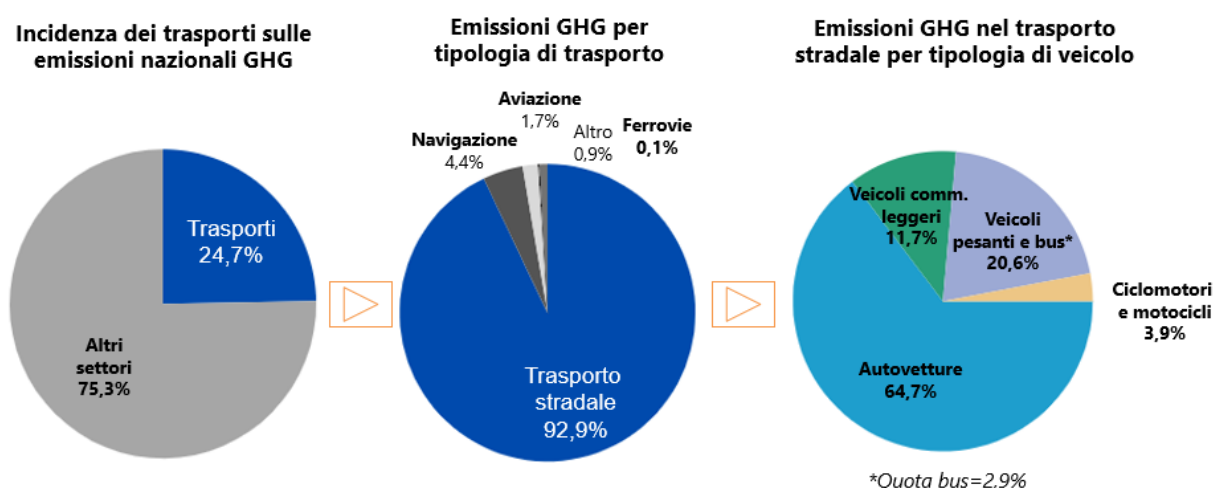
## 10. Le molteplici valenze del biometano per la decarbonizzazione dei trasporti

Questo paragrafo è dedicato ad analizzare più in dettaglio le valenze specifiche del biometano con particolare riferimento al settore trasporti, sotto i diversi profili di cui si è già detto nell'introduzione allo studio e richiamato nel corso della trattazione.

### 10.1. La riduzione delle emissioni

All'intero settore trasporti è attribuibile il 25% delle emissioni nazionali di gas serra (GHG). Tra le modalità di trasporto, **quella stradale costituisce la fonte principale di emissioni, pari al 92,9% dell'intero settore**, seguita dalla navigazione per il 4,4% del totale, dall'aviazione per l'1,7%, dall'altro trasporto per 0,8% e dalle ferrovie per 0,1%. La scomposizione del parco veicoli su strada vede la netta prevalenza delle autovetture, con un contributo maggioritario alle emissioni totali (65% circa). I veicoli commerciali pesanti incidono per il 17,7% (20,6% con i bus) e quelli leggeri per l'11,7%.

**Fig. 20 - Incidenza dei trasporti per tipologia sulle emissioni nazionali**



Fonte: Elaborazioni Rie su dati Ispra

A seguito delle misure decise dall'UE, il nostro Paese dovrà abbattere gradualmente, secondo la traiettoria definita dai legislatori europei, queste incidenze (Fig. 21). Il biometano



può contribuire significativamente, insieme ad altri biocarburanti, a combustibili rinnovabili di origine non biogenica (RFNBO) e all'elettricità, a questo processo.

Il biometano, inoltre, presenta una **notevole flessibilità di utilizzo**, in quanto può essere impiegato in vari settori del trasporto, compresi i veicoli leggeri, i mezzi pesanti, i trasporti pubblici e i servizi di raccolta dei rifiuti, offrendo una **soluzione versatile per diverse esigenze di mobilità**. In particolare, un quadro favorevole alle trasformazioni a biometano di autovetture, che incidono sulle emissioni complessive per il 65%, potrebbe favorire il percorso di riduzione delle GHG.

**Fig. 21 - Nuovi Regolamenti UE: limiti emissivi per leggero e pesante**

	2021	2025	2030	2035	2040
Auto	95 gr/km	-15%	-55%	-100%	
VAN	147 gr/km	-15%	-50%	-100%	
Heavy duty	2019 baseline	-15%	-45%	-65%	-90%
City bus	2019 baseline	-15%	-100%		

Fonte: Elaborazioni Rie su regolamenti UE

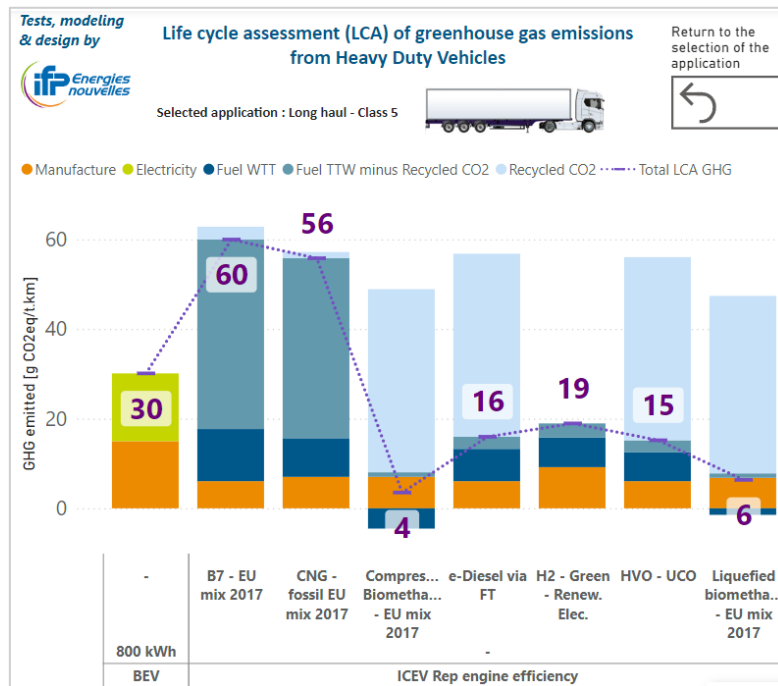
Al paragrafo 2 sono stati inquadrati i vantaggi ambientali dell'uso del biometano in termini di riduzione delle emissioni, che in alcune situazioni di produzione possono anche diventare emissioni negative. Vengono di seguito fatti **due esempi su casi specifici**, uno per il trasporto pesante e il secondo per gli autobus su un **modello di calcolo Concawe**, che ha messo a punto uno strumento per misurare le emissioni di gas serra nel ciclo di vita dei carburanti e dei vettori energetici utilizzabili nei veicoli in condizioni operative reali. È un modello di calcolo interattivo che consente di valutare diversi scenari combinando i vari parametri che influenzano le emissioni, quali: propulsori utilizzati ed efficienza; capacità di batterie e celle a combustibile ed emissioni di produzione; numero di pacchi batteria utilizzati nella vita dei veicoli; modalità d'uso (carico utile, profilo di viaggio, frequenza di ricarica); carburante utilizzato, intensità di carbonio del mix elettrico. Lo strumento consente quindi di poter mettere a confronto le prestazioni ambientali dei veicoli in relazione alle diverse tecnologie. Sono considerate cinque categorie di vettori:

- Diesel a base fossile con biodiesel per esempio al 7% (B7);
- Combustibili simili al diesel ma con caratteristiche rinnovabili (tra cui HVO, B100 (100% FAME), e-diesel, BtL, ecc.);
- Idrogeno (grigio, blu o verde);
- Metano e GNL a base fossile e a base biologica;
- Elettricità (con variazione dell'intensità di carbonio).

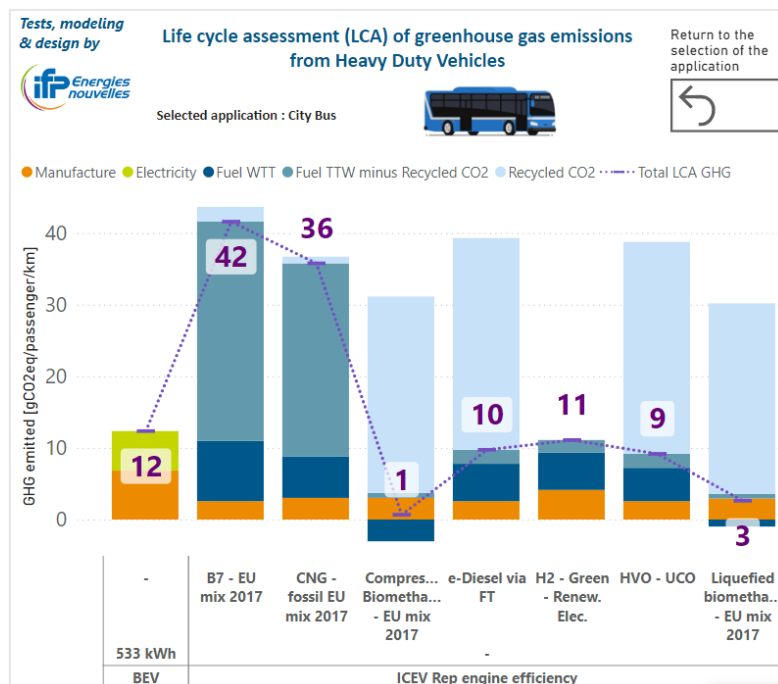
Mentre la metodologia Tank-to-Wheel, finora utilizzata nei regolamenti dell'UE, comporta che all'energia elettrica comunque prodotta vengano sempre associate emissioni pari a zero, dal confronto esemplificativo rappresentato nei grafici per veicoli pesanti e autobus (BEV vs

ICEV - *internal combustion engine vehicle* utilizzando diversi combustibili) emerge come, con l'approccio LCA, l'energia elettrica presenti emissioni di CO<sub>2</sub> significativamente superiori allo zero (es. 30 gCO<sub>2</sub>eq/tkm, con un'incidenza FER sul mix elettrico del 45%), mentre HVO (da recupero oli combust), idrogeno verde, e-diesel abbiano emissioni gCO<sub>2</sub>eq/tkm su valori di 15-20. Inoltre, considerando il biometano lungo il ciclo di vita, prodotto da un mix di differenti materie prime, le relative emissioni sono negative.

**Fig. 22 - Emissioni GHG di veicoli pesanti a lungo raggio con diversi vettori energetici**



**Fig. 23 - Emissioni GHG di city bus con diversi vettori energetici**



Fonte: Elaborazioni Rie su modello Concawe

### 10.2. Un contributo alla modernizzazione della rete distributiva dei carburanti

Dopo una fase di razionalizzazione avviata dal Decreto Legislativo 32/98, con il recepimento della Direttiva 2014/94/UE (DAFI), dal 2017 la rete delle stazioni di rifornimento carburanti (fossili e bio) è stata protagonista – per imposizione normativa o per volontà imprenditoriale – di una prima fase di **importanti investimenti privati e pubblici per favorire l'aumento di punti vendita dotati di soluzioni a basso impatto ambientale** (GNC e GNL, punti di ricarica per i veicoli elettrici), **con un aumento progressivo della quota di combustibili rinnovabili venduti per autotrazione** e, cogliendo le indicazioni europee della DAFI, **sviluppando la disponibilità sulla rete di GNC e GNL**, accompagnando il primo sviluppo del biometano e del bioGNL. Inoltre quasi un centinaio di punti vendita di GNC/GNL sono stati dotati di Self-service.

L'ottica è quella di uno sviluppo e trasformazione dei punti vendita verso stazioni che offrono diverse "energie per la mobilità", per fornire all'utenza servizi energetici e non, con particolare attenzione alla diffusione dei prodotti *low e free carbon*. È necessario in sostanza:

- **utilizzare e valorizzare l'infrastruttura logistico-distributiva esistente**, adattandola quando necessario per accogliere nuovi carburanti e servizi, con costi ben inferiori rispetto a infrastrutture *ex novo* che determinano implicazioni anche sull'intero sistema energetico;
- **favorire l'evoluzione delle stazioni di servizio da "rivenditori" a "retailer multienergetici"** con adeguamento a carburanti alternativi, come *Low Carbon Fuels* liquidi, biometano, bioGNL, colonnine per le ricariche elettriche.

**Il biometano e il bioGNL possono contribuire da subito a questo processo:** infatti, tutti i punti di distribuzione GNC e GNL attuali **possono essere già utilizzati senza modifiche** per la vendita della versione rinnovabile e biologica di questi carburanti.

### 10.3. Adattabilità dei veicoli

La penetrazione del biometano/bioGNL nei trasporti leggeri e pesanti può avvenire:

- sostituendo interamente gli attuali consumi di GNC/GNL;
- sostituendo una parte degli attuali consumi a benzina e gasolio attraverso la trasformazione dei veicoli;
- attraverso nuovi veicoli costruiti per il funzionamento a biometano/bioGNL.

I veicoli che impiegano comunemente GNC o GNL possono funzionare anche a biometano/bioGNL senza **nessuna modifica ai motori**. I *veicoli bi-fuel* con doppia alimentazione funzionanti sia a gas che a benzina sono la tipologia più diffusa. Attualmente è possibile ricevere contributi per l'acquisto e l'installazione, su veicoli di categoria M1 con classe ambientale non inferiore a Euro 4, di impianti di alimentazione a GPL o metano dotati

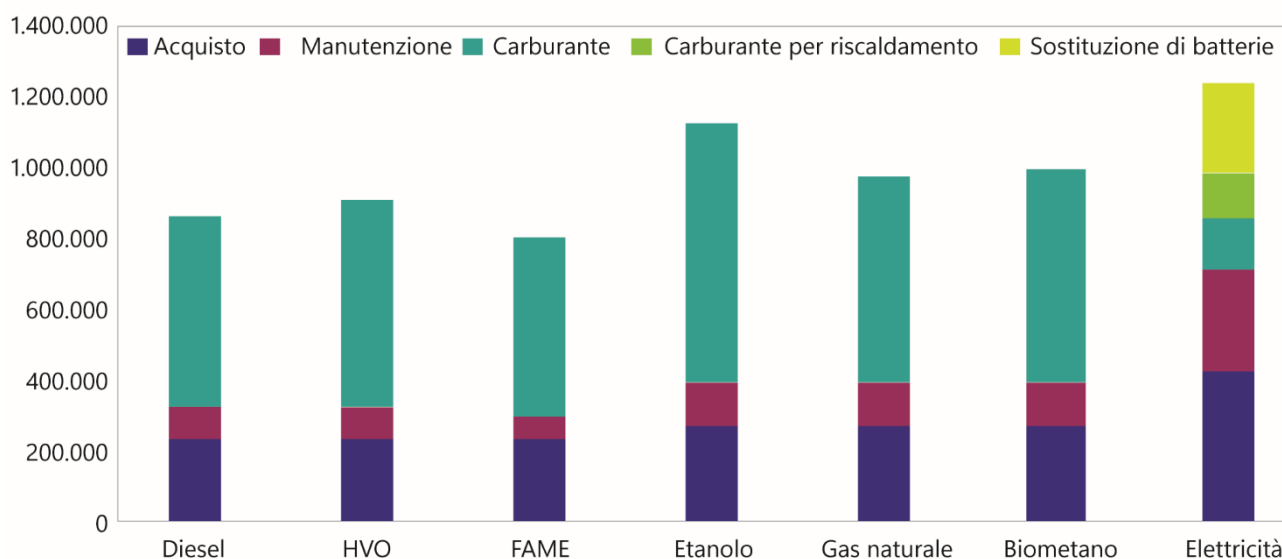
di appositi codici di omologazione effettuata ai sensi della normativa italiana oppure ai sensi del Regolamento UN n. 115. L'incentivo è promosso dal Ministero delle Imprese e del Made in Italy<sup>27</sup>. Esistono anche modelli *dual fuel*, ovvero veicoli a gasolio che vengono convertiti per funzionare simultaneamente con una miscela di diesel e gas (metano/biometano, stoccato sia in forma compressa GNC sia liquida GNL/LNG, oltre che GPL, syngas, idrometano, ecc.), essendo la combustione del motore generata da compressione del gasolio. Il sistema non modifica in alcun modo la natura del motore diesel, permettendo la riduzione del fossile iniettato (di solito il mix è 70% gas e 30% gasolio) grazie all'impiego di differenti tecniche che variano da motore a motore, in base alla gestione elettronica adottata dal costruttore del veicolo.

È possibile, inoltre, **trasformare i veicoli a benzina a biometano** piuttosto facilmente e a costi contenuti, avendo i motori a benzina e metano cicli analoghi. Le componenti di un impianto di alimentazione a biometano (GNC o LNG) da installare su autoveicoli sono: serbatoi; riduttore; iniettori, centralina, valvola di carico (rifornimento).

Per i veicoli diesel, invece, la conversione è diversa, essendo diverso il tipo di alimentazione del motore. Tuttavia, anche in questo caso, la trasformazione è senza interventi sul motore. Questa soluzione trova le migliori performance nelle lunghe percorrenze. Merita rilevare come l'innovazione tecnologica stia facendo passi in avanti: la società CRMT nell'ambito del progetto RES4LIVE<sup>28</sup> (Renewable Energy Sources for LIVEstock), finanziato dall'Unione Europea attraverso il programma di innovazione Horizon 2020, sta testando e monitorando un trattore agricolo "retrofitato" da diesel a biometano<sup>29</sup>. Oltre al trattore, la metodologia di retrofit bioGNC, sviluppata da CRMT è stata applicata e presentata su un pullman scolastico, in cui il retrofit è avvenuto sostituendo il motore diesel Euro V del mezzo con un nuovo equivalente motore a gas (standard Euro VI). CRMT ha integrato i nuovi componenti GNC, compreso un nuovo sistema di post-trattamento, e ha adattato le funzioni del veicolo diesel per il funzionamento GNC. I serbatoi GNC sono installati in una parte dei vani bagagli, poiché questi ultimi sono raramente utilizzati nei pullman scolastici<sup>30</sup>. Vi sono poi aziende italiane che da anni lavorano per la trasformazione in dual-fuel di mezzi commerciali.

Relativamente a **veicoli nuovi**, alcuni studi<sup>31</sup> mostrano come varia il costo totale di proprietà (TCO – Total Cost of Ownership<sup>32</sup>), ad esempio, degli autobus urbani alimentati con diversi carburanti, tra cui biometano e elettricità. Il TCO è suddiviso in costi di acquisto, manutenzione e carburante/elettricità. I numeri sono i valori medi tra i costi più bassi e quelli più alti riscontrati per ciascuna componente. In base a questa stima, il costo di un autobus a biometano risulterebbe competitivo con quello dei veicoli ad altri biocarburanti e inferiore a quello di un autobus elettrico, considerando per quest'ultimo il più elevato costo di manutenzione e la sostituzione della batteria.

**Fig. 24 - TCO di autobus alimentati con differenti tecnologie (euro)**



Fonte: IEA Bioenergy

#### 10.4. Fattore di sviluppo dell'economia circolare

In linea di principio, tutta la sostanza organica può essere considerata adatta ad essere utilizzata per la produzione di biometano. Si possono identificare cinque macro-classi di matrici, ciascuna delle quali comprensiva di un numero variabile di prodotti, talvolta disomogenei per opportunità ed efficienza di impiego:

- frazione organica dei rifiuti urbani da raccolta differenziata (FORSU);
- biomasse da scarti agricoli o agroindustriali (sottoprodotti);
- reflui zootecnici (liquame e letame);
- fanghi provenienti dalla depurazione delle acque reflue;
- rifiuti urbani in discarica.

La possibilità di utilizzare come materia prima FORSU, scarti agricoli o dell'industria agro-alimentare, reflui zootecnici, fanghi di depurazione, favorisce l'applicazione di un **corretto ciclo dei rifiuti** rendendo così il biometano uno strumento importante anche per la realizzazione dell'economia circolare, **trasformando un problema di destinazione in una risorsa**.

Come visto, oggi il **70% circa della produzione di biometano in Italia deriva da FORSU**, che genera per il produttore una voce di ricavo (o "costo negativo") ricevendo infatti un compenso per il suo ritiro. La raccolta della FORSU, sulla spinta dei target europei e nazionali è in crescita e sostenere la filiera della frazione organica vuol dire **promuovere anche la gestione ecosostenibile dei rifiuti urbani**. La digestione anaerobica della FORSU permette di integrare la produzione di compost (recupero di materia) con la generazione di un vettore energetico, consentendo tra l'altro di contenere gli spazi necessari al processo e gli impatti ambientali derivanti dal suo svolgimento. Il digestato, di fatto materiale semi-lavorato, può

essere finalizzato in ammendante compostato attraverso una fase aerobica sostanzialmente più breve del tradizionale processo di compostaggio. Le tecnologie di trattamento in questo settore sono ormai consolidate e adeguate ai migliori standard di efficienza e di sostenibilità.

Inoltre, multiutility e gestori idrici stanno impegnandosi nella realizzazione di biodigestori per il trattamento dei **fanghi di depurazione** come strumento di recupero energetico e riduzione della quantità di fanghi. Quello della destinazione dei fanghi di depurazione, con gli accresciuti limiti al ricorso alla discarica e le possibili ulteriori barriere al loro utilizzo diretto in agricoltura, è un problema da anni aperto nel nostro Paese. Inoltre, i volumi di fanghi prodotti sono destinati ad aumentare, sia per la progressiva estensione della rete fognaria e di depurazione a tutto il Paese che per processi tecnologici diretti a migliorare la qualità delle acque reflue. Il loro impiego anche per la produzione di biometano può contribuire a ridurre i volumi e insieme ad altre soluzioni (es. mono o co-incenerimento) ad attenuare il problema della loro destinazione.

#### 10.5. Terreni e agricoltura

Il biometano non presenta aspetti critici nei riguardi della biodiversità e dei sink naturali di carbonio o impatti sulla disponibilità di cibo, che invece si riscontrano in altre biomasse di importazione. Ancora, dal processo di digestione anaerobica vengono generati prodotti secondari come i **biofertilizzanti** (fra cui azoto, fosforo, magnesio, calcio), che possono essere impiegati per restituire fertilità ai terreni. La sua ricca composizione organica può supportare il recupero dei suoli degradati, che, secondo i dati FAO, ad oggi già rappresentano fino a 1/3 dei terreni a livello mondiale, per contribuire a riportarli a un livello necessario alla sostenibilità agricola a lungo termine. Inoltre, l'applicazione del digestato al terreno ricicla gran parte dei nutrienti contenuti nelle materie prime, riducendo la necessità di fertilizzanti sintetici di origine fossile, oggi responsabili di circa l'1% delle emissioni globali di gas climalteranti<sup>33</sup>.

Infine, la produzione di biometano da biomasse può **incentivare la rimessa a coltura di terreni agricoli** abbandonati per integrare colture alimentari con colture energetiche, con un duplice risultato: a) un **ritorno economico maggiore all'agricoltore**; b) la copertura del terreno tutto l'anno con evidente riduzione del rischio di erosione del suolo.

#### 10.6. Filiera interamente nazionale e contributo alla sicurezza energetica

Quella del biometano è, dalla materia prima al prodotto finale e alla sua distribuzione, **una filiera interamente nazionale**, che può dare un suo contributo a ridurre la dipendenza energetica dall'estero. Il PNIEC ha fissato obiettivi di produzione di biometano al 2030 di 5 mld mc, pari per esempio, all'8% delle importazioni di gas naturale nel 2023: una cifra non certo risolutiva ma che, se raggiunta, insieme ad altre soluzioni può **aiutare ad attenuare la dipendenza nazionale** da paesi extraeuropei.

Inoltre, il difficile quadro geopolitico e la crisi del mercato del gas naturale ha recentemente accentuato il ruolo dei gas rinnovabili nel contribuire alla supply security energetica europea. In particolare, nell'ambito del settore trasporti, un aumento dell'uso del biometano/bioGNL può costituire uno strumento complementare, insieme ad altri carburanti e vettori, alla copertura della domanda di mobilità aumentando la sicurezza del sistema. Infatti **il settore, non può essere sbilanciato a favore di uno o di pochi vettori (elettricità e RFNBO), la cui penetrazione risulta ancora molto incerta nei tempi e nelle quantità.** Ciò comporterebbe dei rischi, nel caso probabile non si raggiungano gli obiettivi dichiarati, di non riuscire a soddisfare solo con questi vettori il fabbisogno, creando, in un contesto dove si intende ridurre l'uso dei carburanti fossili, problematiche di equilibrio domanda-offerta con riflessi sulla disponibilità di energia e sui prezzi per i consumatori.

In ultimo, la filiera del biometano risulta un settore con un'interessante **intensità occupazionale.** Relativamente alla sola produzione, il GSE stima che gli occupati permanenti diretti e indiretti (legati alla gestione e manutenzione degli impianti esistenti e alla filiera corrispondente) siano passati da circa 100 ULA nel 2018 a circa 490 ULA nel 2022<sup>34</sup>. Si tratta di cifre destinate a crescere notevolmente con lo sviluppo del settore, soprattutto nella fase della produzione.

## 11. Sintesi dei punti di forza e delle criticità per lo sviluppo

A valle dell'analisi effettuata nei paragrafi precedenti, lo schema seguente sintetizza e integra i punti di forza e le criticità esistenti per una crescita del settore.

**Fig. 25 - Schema sinottico dei temi chiave per lo sviluppo del biometano in Italia**

PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
Maturità tecnologica e industriale, ben superiore ad altri gas verdi (idrogeno, RFNBO gassosi)	Superamento incoerenze normative europee, che non prevedono l'impiego dei biocarburanti nei nuovi veicoli del trasporto stradale leggero dal 2035
La produzione di biometano è relativamente semplice e con modesta occupazione di suolo	Necessaria una crescita dimensionale lato produzione
Riduzione emissioni GHG, fino a valori negativi con l'utilizzo di alcuni feedstock (FORSU, reflui)	Necessità di meccanismi di sostegno efficaci in grado di attrarre investimenti a lungo termine, nell'ambito di una corretta allocazione delle risorse
Potenzialità di crescita della produzione anche tramite conversione impianti a biogas	Costi di produzione molto differenti ed elevati a seconda delle materie prime impiegate
Immediata utilizzabilità e quindi immediato contributo alla transizione per:	Risultati sotto attese delle aste DM 2022
<ul style="list-style-type: none"> <li>• utilizzabilità della filiera distributiva GNC/GNL esistente (punti vendita) senza alcuna modifica;</li> </ul>	Problematiche nella conversione (upgrading) degli impianti a biogas
	Necessità di coordinamento e integrazione dei siti di produzione con rete gas

- ulteriori nuovi punti vendita senza necessità di interventi rilevanti sulle stazioni multi-carburanti esistenti
- adattabilità dei veicoli esistenti all'uso del biometano/bioGNL

Finora insufficiente l'interesse delle industrie automobilistiche nel creare nuovi modelli per biometano

Necessità di equilibrare i sostegni al consumo del biometano con quelli di altri vettori energetici

Quadro normativo europeo e nazionale favorevole allo sviluppo tramite misure di sostegno e obiettivi ambiziosi

Strumento di crescita dell'economia circolare e di chiusura virtuosa del ciclo rifiuti

Costruzione di filiere nazionali integrate e complete

Benefici al territorio in termini occupazionali e di valorizzazione delle risorse locali; integrazione ai ricavi della attività agricola

Contributo all'indipendenza energetica

Contributo all'aumento della sicurezza energetica nel settore trasporti

Possibilità utilizzo Fondi PNRR

## 12. Considerazioni finali e preferibilità di destinazione

In conclusione, il settore del biometano è ancora di dimensioni piccole, sia in Italia che a livello internazionale, ma ha un **elevato livello di maturità tecnologica e industriale** – superiore all'idrogeno o ai RFNBO su cui l'UE sembra maggiormente puntare nei trasporti – e presenta potenzialità di crescita rilevanti. Mostra, inoltre, aspetti di notevole interesse, come contributo all'abbattimento delle emissioni, come strumento per lo sviluppo di una filiera nazionale integrata offrendo soluzioni per una chiusura virtuosa del ciclo dei rifiuti, nonché per fornire nuove opportunità di ricavo al mondo agricolo e garantire, in complementarità con altri vettori energetici, la sicurezza del sistema trasporti nella transizione in termini di soddisfacimento della domanda di mobilità. Per rendere raggiungibili gli obiettivi 2030 del PNIEC, occorre l'impegno di tutti gli stakeholders in modo da valorizzare al massimo questa risorsa dalle molteplici valenze.

Al fine di tradurre il potenziale in un concreto sviluppo industriale dell'intera catena del valore, occorrerebbe:

- a) puntare su biomasse che, usate singolarmente o in mix, consentano costi sostenibili e valorizzino risultati di economia circolare;
- b) rendere il complessivo **quadro di sostegno della filiera efficace**, per fornire agli investitori certezze su un orizzonte di medio-lungo termine;



- c) **pianificare in modo coordinato progetti e infrastrutture**, tenendo conto che integrare nella rete gas i numerosi impianti di produzione, già presenti o realizzabili sul territorio, richiede investimenti e programmazione;
- d) **equilibrare le misure di incentivazione** al biometano anche lungo la filiera distributiva e all'uso dei veicoli dedicati (modificati o nuovi) rispetto al sistema adottato per altri vettori rinnovabili;
- e) **superare i limiti normativi a livello UE** del suo impiego nel trasporto leggero e favorire l'interesse delle industrie automobilistiche nel creare nuovi modelli dedicati al biometano/bioGNL.

Infine, per quanto la produzione di biometano sia attesa almeno decuplicarsi nel corso dei prossimi anni rispetto ai livelli attuali, la disponibilità complessiva di biometano non potrà essere abbondante, per i limiti connessi a materie prime economicamente e ambientalmente sostenibili, per le problematiche tecniche di integrazione tra siti produttivi diffusi sul territorio e rete gas, per difficoltà nella conversione di parte degli impianti a biogas. Pertanto, **trattandosi di risorsa non disponibile su ampia scala, essa dovrà essere utilizzata oculatamente, ossia in quei settori del sistema economico ed energetico in cui risulta poter dispiegare i maggiori benefici e la maggiore efficacia in tempi rapidi.** Tale settore è in primis quello dei **trasporti stradali** per le seguenti ragioni, peraltro già più volte evidenziate:

- la diffusione, sostenuta dall'UE, dei veicoli elettrici e di quelli a RFNBO resta incerta nei tempi, nelle quantità disponibili e nei costi; biometano e biocarburanti liquidi, invece, possono essere disponibili da subito per procedere efficacemente nel percorso di decarbonizzazione anche dei trasporti (il PNIEC considera un contributo del 34% delle FER nei trasporti già al 2030);
- come già rilevato, il biometano/bioGNL costituisce anche un elemento di contributo alla sicurezza per la copertura della domanda di mobilità nella lunga e incerta fase di transizione<sup>35</sup>;
- l'impiego immediato del biometano/bioGNL può avvenire senza modifiche della catena distributiva e con nessuno o modesti cambiamenti nei veicoli, quindi con risparmi di costo rispetto all'impiego di nuovi vettori, riducendo gli oneri della transizione nei trasporti e salvaguardando l'occupazione nella fase della distribuzione del comparto GNC/GNL.

## Note

---

<sup>1</sup> Regolamento (UE) n. 2023/851 del 19 aprile 2023.

<sup>2</sup> Carburanti liquidi e gassosi derivanti da carbonio riciclato, prodotti da flussi di rifiuti liquidi o solidi di origine non rinnovabile.

<sup>3</sup> In Europa le emissioni di metano da letame rappresentano il 10% delle emissioni di metano totali del 2017.

<sup>4</sup> Merita, tuttavia, rilevare che, in funzione dei trattamenti applicati al biogas, non è in tutti i casi sostenibile riutilizzare la CO<sub>2</sub>, a causa delle diverse percentuali di purezza del flusso estratto.

<sup>5</sup> Fonte: European Biogas Association.

<sup>6</sup> Direttiva Europea 2023/2413 del 18 ottobre 2023.

<sup>7</sup> European Biogas Association, *European Biomethane Map 2024*.

<sup>8</sup> Elaborazioni Rie su dati GSE.

<sup>9</sup> European Biogas Association.

<sup>10</sup> Common Futures, *Commission announces groundbreaking biomethane target: 'REPowerEU to cut dependence on Russian gas*, maggio 2022.

<sup>11</sup> GSE, *Energia e clima in Italia – Rapporto trimestrale*, ottobre, 4/2022.

<sup>12</sup> GSE, *ibidem*.

<sup>13</sup> European Biogas Association, *Beyond energy – monetising biomethane's whole-system benefits*, febbraio 2023.

<sup>14</sup> IEA e Cedigaz.

<sup>15</sup> Elaborazioni Rie su dati Snam.

<sup>16</sup> GSE, *ibidem*

<sup>17</sup> Il DM 2 marzo 2018 è rimasto in vigore anche dopo il 31 dicembre 2022 per gli impianti che rispettano le seguenti condizioni: (a) abbiano presentato entro il 19 settembre 2022 la domanda di qualifica e ottenuto entro il 31 dicembre 2022 almeno la qualifica a progetto; (b) siano in possesso di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio dell'impianto rilasciata entro il 19 agosto 2022.

<sup>18</sup> Per monitorare e verificare l'assolvimento dell'obbligo di immissione al consumo di biocarburanti sono stati istituiti i Certificati di Immissione in Consumo (CIC) che sono rilasciati dal GSE ai soggetti che immettono i biocarburanti sostenibili nel sistema di distribuzione nazionale, oltre che ai produttori di biometano. Ogni singolo CIC attesta l'immissione in consumo di una quantità di biocarburanti di 10 Gcal e, nel caso di immissione in consumo di biocarburanti avanzati, il singolo certificato attesta un quantitativo di biocarburanti di 5 Gcal. I soggetti obbligati possono acquisire i CIC secondo due modalità: immettendo al consumo biometano acquistato dal produttore, acquistando CIC da soggetti che ne dispongano in numero superiore al proprio obbligo.

<sup>19</sup> Materie elencate nella parte A dell'allegato 3 del DM 10 ottobre 2014.

<sup>20</sup> Il contributo è considerato pari a due volte il loro contenuto energetico per il conseguimento dell'obiettivo di immissione dei biocarburanti al consumo.

<sup>21</sup> Secondo il GSE, nell'ambito del DM 2018 sono stati realizzati 600 mln di Smc l'anno in termini di producibilità: già esistenti, realizzati o in produzione. Sempre ex DM 2018 una serie di progetti che si riteneva fuori tempo massimo, per effetto dei c.d. DL Ucraina e DL Energia che hanno prolungato i termini, hanno più tempo per completare i lavori. Quindi il DM 2018 dovrebbe potenzialmente coprire gli 1,1 miliardi di metri cubi previsti dallo stesso nel settore trasporti.

<sup>22</sup> Elaborazioni Rie su dati GSE.

<sup>23</sup> De Paoli L., IEFÉ, *Lo sviluppo della produzione di biometano in Italia: dal DM 2018 al DM 2022*, settembre 2022.

<sup>24</sup> Fonte: Federmetano.

<sup>25</sup> Elaborazioni Rie su dati GSE e Federmetano.

<sup>26</sup> Fonte Federmetano.

<sup>27</sup> I nuovi contributi sono disponibili per ordini e installazioni di impianti effettuati dall'entrata in vigore del DPCM 20 maggio 2024, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale il 25 maggio 2024. Per le persone fisiche che acquistano e installano impianti nuovi a GPL o a metano per l'autotrazione su veicoli di categoria M1 il

---

contributo varia a seconda della tipologia di impianto: per impianti ad alimentazione a GPL il contributo sarà pari a 400 euro; per impianti ad alimentazione a metano il contributo sarà pari a 800 euro.

<sup>28</sup> The European Cluster for mobility solutions, RES4LIVE Project.

<sup>29</sup> Le fasi principali di questa trasformazione sono le seguenti: modifica del motore per adattarlo alla combustione del gas: adattamento della testa del cilindro, modifica dei pistoni e riduzione del rapporto di compressione, impianto della candela; integrazione del sistema di controllo del motore a gas del CRMT: computer del motore che controlla i componenti del gas (regolazione della miscela aria/gas, iniettori, accensione, sensori vari); adattamento delle strategie di controllo del motore all'uso del trattore in azienda (esigenze di potenza e di coppia); aggiunta di un sistema di post-trattamento per rispettare le ultime norme sulle emissioni inquinanti dei veicoli non stradali; test e convalida del motore GNC nel ciclo NRMM (Non-Road Mobile Machinery) presso i banchi di prova del CRMT.

<sup>30</sup> Metanoauto, Retrofit da diesel a biometano crmt per scuolabus e trattore agricolo.

<sup>31</sup> Si vedano Dahlgren e Ammenberg (2021) in IEA, *Bionergy, Perspectives on biomethane as a transport fuel within a circular economy, energy, and environmental system*, dicembre 2021.

<sup>32</sup> Il TCO indica il costo totale di proprietà e comprende tutti i costi sostenuti da chi lo detiene i costi per l'acquisto, l'installazione, l'esecuzione e la manutenzione di un bene lungo la sua vita utile.

<sup>33</sup> Guidehouse-EBA, *Beyond energy – Monetising biomethane's whole-system benefits*, febbraio 2023.

<sup>34</sup> GSE, *ibidem*

<sup>35</sup> Politiche UE che finiscano per relegare i biocarburanti gassosi e liquidi a un ruolo marginale determinano rilevanti rischi: raffinerie potrebbero chiudere prematuramente, senza avere la possibilità di convertirsi alla produzione di biocombustibili e prodotti rinnovabili. Di conseguenza, aree dell'UE potrebbero rimanere vulnerabili, con un accesso inadeguato a un'energia sicura.

## Bibliografia

---

- Autostrade per l'Italia (ASPI), *La rivoluzione della mobilità sostenibile parte dalle autostrade*, presentazione 2024
- Cedigaz, *Global Biomethane Market – 2023 Assessment, From ambition to action*, aprile 2023
- Comitato Italiano Biogas, *Sostenibilità del biometano*, webinar gennaio 2022
- Cycle0, *How is biomethane carbon neutral?* 16 novembre 2023
- Common Futures, *Commission announces groundbreaking biomethane target: 'REPowerEU to cut dependence on Russian gas*, maggio 2022
- Comitato Termotecnico Italiano, *Biometano*
- De Paoli Luigi, *Lo sviluppo della produzione di biometano in Italia: dal DM 2018 al DM 2022*, Università Bocconi, 12 settembre 2023
- European Biogas Association, *European Biomethane Map2022-23*
- European Biogas Association, *Beyond energy – monetising biomethane's whole-system benefits*, febbraio 2023
- European Biogas Association, *Biomethane in transport*, 2016
- European Biogas Association, *€18 billion investments to scale-up biomethane production already in the pipeline according to 1st EBA Investment Outlook on Biomethane*, 5 giugno 2023
- GSE, *Rapporto Statistico FER 2021*, 24 marzo 2023
- GSE, *Energia e clima in Italia rapporto trimestrale*, ottobre 2022
- Guidehouse-EBA, *Beyond energy – Monetising biomethane's whole-system benefits*, febbraio 2023
- IEA, *Scaling up biomethane in the European Union: Background paper*, 28 settembre 2022
- IEA, *Renewables 2023 – Analysis and forecast to 2028*, 11 gennaio 2024
- IEA Bioenergy, *Perspectives on biomethane as a transport fuel within a circular economy, energy, and environmental system*, dicembre 2021
- Metanoauto.com, *Retrofit da diesel a biometano crmt per scuolabus e trattore agricolo*, maggio 2022
- Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE), *Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima*, giugno 2024
- Noussan N., Negro V., Prussi M., Chiaramonti D., *The potential role of biomethane for the decarbonization of transport: An analysis of 2030 scenarios in Italy*, in Applied Energy Volume 355, 1 February 2024
- SiaPartners, *7th European Biomethane Benchmark, The European biomethane sector is expanding amid rapid regulatory changes and now counts over 1,200 operational plants*, 20 dicembre 2023





Rie - Ricerche Industriali ed Energetiche  
Via Castiglione 25 Bologna  
[www.rie.it](http://www.rie.it)  
+39 051 65 60 011

---