

Impatti socioeconomici degli impianti a biometano

In Italia, il biometano rappresenta un'opportunità per lo sviluppo di un'economia circolare, integrando la gestione sostenibile dei rifiuti organici con la produzione di energia rinnovabile. Attraverso la digestione anaerobica dei rifiuti organici, è possibile generare un gas rinnovabile compatibile con le infrastrutture esistenti del gas naturale. Questo processo riduce le emissioni climalteranti, valorizza le risorse locali, promuove l'occupazione nelle aree rurali e contribuisce alla sicurezza energetica nazionale.

DOI 10.12910/EAI2025-042

di Jacopo Bindi, Maria Rosaria Seminara, Giuseppe Pellegrini Masini, Alessandro Agostini Dipartimento Tecnologie energetiche e fonti rinnovabili, Sezione Metodologie, Approcci e Strumenti per l'analisi della Sostenibilità delle Tecnologie Energetiche - ENEA

Nel contesto della transizione energetica, l'Unione Europea riconosce una grande rilevanza alla produzione di gas rinnovabili. Il biometano, in particolare, ha un ruolo chiave nella decarbonizzazione dei settori trasporti, industriale e del riscaldamento civile. Secondo il piano REPowerEU (European Commission, 2022), la produzione europea di biometano dovrebbe raggiungere i 35 miliardi di metri cubi entro il 2030. In questo modo il biometano contribuirebbe non solo alla riduzione delle emissioni climalteranti, ma anche alla sicurezza energetica e alla valorizzazione delle risorse locali. Oltre ai benefici ambientali, lo sviluppo del biometano offre rilevanti opportunità economiche e occupazionali, con benefici socio-economici su scala territoriale. **Tuttavia, la struttura geografica ed economica dei diversi territori europei risulta un fattore determinante per uno sviluppo efficace e sostenibile del mercato del biometano, richiedendo strategie specifiche adattate alle singole realtà locali (Sesini et al., 2024).** In Italia, il biometano rappresenta un'opportunità per

lo sviluppo di un'economia circolare, integrando la gestione sostenibile dei rifiuti organici con la produzione di energia rinnovabile. Attraverso la digestione anaerobica dei rifiuti organici, è possibile generare un gas rinnovabile compatibile con le infrastrutture esistenti del gas naturale. Questo processo non solo **riduce le emissioni climalteranti, ma valorizza le risorse locali, promuove l'occupazione nelle aree rurali e contribuisce alla sicurezza energetica nazionale.** In linea con gli obiettivi del Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC) e del Green Deal europeo, il biometano si configura come un vettore chiave per la decarbonizzazione dei settori agricolo, industriale e dei trasporti.

Effetti diretti e indiretti sull'occupazione

Dal punto di vista occupazionale, si attivano effetti sia diretti, legati alla fase di costruzione, gestione e manutenzione degli impianti, sia indiretti, che riguardano la logistica, la raccolta dei rifiuti e il comparto agricolo. Sebbene il contributo in termini assoluti sull'occupazione nazionale

possa risultare limitato, nei territori marginali o a bassa densità produttiva tali attività possono rappresentare una leva di sviluppo locale, favorendo la diversificazione economica e la resilienza delle imprese agricole.

Le aziende agricole, trasformando residui agricoli e reflui zootecnici in input produttivi, possono ridurre i costi di smaltimento e accedere a nuove fonti di reddito. Anche gli enti locali possono beneficiare di economie di scala nella gestione della frazione organica dei rifiuti urbani, riducendo i costi di trattamento e incrementando la produzione di energia da fonti rinnovabili distribuite. Il rafforzamento delle filiere locali per il conferimento dei substrati, la distribuzione dell'energia o l'utilizzo del digestato, rappresenta un'opportunità per distribuire i benefici economici sul territorio. **Uno dei nodi critici legati alla produzione di biometano è rappresentato dalla competizione per l'uso del suolo.** Se la produzione si basa esclusivamente su scarti e rifiuti, il rischio di conflitti è minimo. Ma l'aumento della domanda di biomasse può incentivare l'uso di colture dedicate, riducendo la superficie disponibile

per la produzione alimentare. Questo fenomeno può avere effetti rilevanti: aumento dei prezzi agricoli, pressione sulla biodiversità, sfruttamento eccessivo dei suoli, consumo d'acqua e disboscamento. Per queste ragioni, la normativa europea (RED II e RED III) scoraggia l'uso di colture alimentari per la produzione di biocarburanti, favorendo invece l'impiego di residui organici e sottoprodotti.

È quindi fondamentale che lo sviluppo del biometano si basi su filiere realmente sostenibili, che non compromettano la sicurezza alimentare né inducano cambiamenti indiretti nell'uso del suolo.

Resistenza dalla popolazione e redistribuzione dei benefici economici

La realizzazione di impianti di biometano, come nel caso di altre infrastrutture energetiche, può incontrare resistenze da parte della popolazione locale. Il timore di odori, traffico, rischi ambientali legati al digestato o della semplice invasività del progetto può generare opposizioni, talvolta anche in presenza di tecnologie moderne e controlli ambientali stringenti. Per questo motivo, **è fondamentale mantenere un controllo rigoroso sulla qualità dell'aria, soprattutto nelle aree densamente abitate e implementare sistemi di certificazione, tracciabilità e coinvolgimento degli stakeholder locali, al fine di garantire un uso sicuro e socialmente accettabile.** La letteratura evidenzia che l'accettabilità sociale dei progetti energetici è fortemente influenzata dal grado di coinvolgimento delle comunità locali nei processi decisionali e dalla trasparenza nella distribuzione dei benefici (Wüstenhagen, Wolsink, & Bürer, 2007; Walker & Devine-Wright, 2008). Modelli partecipativi – come consultazioni pubbliche, co-progettazione, comitati di

controllo – permettono di integrare le istanze locali nella definizione dei progetti e, quindi, di generare fiducia nel progetto. **Un ulteriore elemento determinante è la redistribuzione dei benefici economici:** quote delle entrate possono essere destinate a fondi per lo sviluppo locale, agevolazioni energetiche, servizi ambientali o investimenti sociali.

In questo modo, il biometano può diventare non solo un'opportunità per i produttori, ma anche per i territori che ospitano gli impianti.

ENEA, partner del progetto Biomethaverse, è responsabile della valutazione della sostenibilità ambientale, sociale ed economica delle tecnologie sviluppate. Questa valutazione viene fatta utilizzando metodi quantitativi e qualitativi. Il personale del Dipartimento tecnologie energetiche e fonti rinnovabili – Sezione Metodologie Approcci e Strumenti per l'Analisi della Sostenibilità delle Tecnologie Energetiche, sta conducendo una survey rivolta al mondo della ricerca, dell'industria, e degli amministratori per indagare i potenziali impatti sociali del biometano che abbiamo delineato.

È atteso un significativo numero di risposte che permetta l'analisi quantitativa dei risultati. Per un'analisi più approfondita, in grado di affrontare gli aspetti più contraddittori e quelli meno evidenti, è stato realizzato un workshop di discussione con esperti scientifici, sia in ambito tecnico che socio-economico, politici e membri di associazioni di produttori di biogas e di reti ambientaliste. I diversi temi socio-economici sono stati discussi nel corso di alcune ore confrontando background, punti di vista e conoscenze diverse, talvolta anche in conflitto. **Inoltre, a partire da questi risultati saranno individuate categorie d'impatto e stakeholder lungo il ciclo di vita del biometano con le quali sarà avviato uno studio Life Cycle Sustainability Assessment (LCSA) al fine di garantire un approccio integrato e sostenibile alla produzione di metano da idrogeno verde.**

Criticità rilevanti

Il biometano rappresenta oggi una soluzione concreta per coniugare obiettivi di decarbonizzazione, resilienza energetica e sviluppo territoriale sostenibile. Tuttavia, il pieno



potenziale del biometano non può essere raggiunto senza affrontare in modo consapevole alcune criticità rilevanti. **La competizione per l'uso del suolo, la qualità e la tracciabilità delle biomasse impiegate, la percezione degli impatti ambientali da parte delle comunità locali e la distribuzione dei benefici economici sono nodi centrali da governare attraverso un approccio multidimensionale.** La sostenibilità non può essere concepita solo in termini tecnologici

o ambientali: essa richiede una forte attenzione alla dimensione sociale e territoriale, alla coerenza tra politiche e strumenti, alla partecipazione degli attori locali. **Diventa fondamentale integrare l'innovazione tecnologica con forme avanzate di governance partecipativa, orientate all'inclusione degli stakeholder e alla trasparenza dei processi.**

Solo adottando una **visione sistemica e territoriale della transizione**, fondata su una prospettiva di giustizia ener-

getica attenta alla distribuzione equa dei benefici, al riconoscimento delle istanze locali e alla partecipazione effettiva, il biometano potrà svolgere un ruolo decisivo nella costruzione di un sistema energetico sostenibile, equo e resiliente, contribuendo concretamente alla neutralità climatica e allo sviluppo locale.

per info: jacopo.bindi@enea.it

Bibliografia

- European Commission. (2022). REPowerEU Plan. Brussels: European Commission. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52022DC0230>
- Nghiem, L. D., Koch, K., Bolzonella, D., & Drewes, J. E. (2017). Full-scale co-digestion of wastewater sludge and food waste: Bottlenecks and possibilities. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 72, 354–362. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.01.062>
- Sesini, M., Creti, A., & Massol, O. (2024). Unlocking European biogas and biomethane: Policy insights from comparative analysis. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 199, 114521. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2024.114521>
- Walker, G., & Devine-Wright, P. (2008). Community renewable energy: What should it mean? *Energy Policy*, 36(2), 497–500. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2007.10.019>
- Wüstenhagen, R., Wolsink, M., & Bürer, M. J. (2007). Social acceptance of renewable energy innovation: An introduction to the concept. *Energy Policy*, 35(5), 2683–2691. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2006.12.001>