



BIOMETANO, ENERGIA DA RINNOVABILI PER UNA RAPIDA TRANSIZIONE ENERGETICA

Nel processo di transizione verso la decarbonizzazione, il contributo da parte del sistema di distribuzione del gas naturale rimarrà strategico grazie allo sviluppo dei gas rinnovabili: biometano, idrogeno verde ed e-GN. In particolare il biometano rappresenta una risorsa fondamentale per il futuro sistema energetico italiano perché in grado di decarbonizzare rapidamente ampie quote di consumi finali.

La produzione di energia da fonti rinnovabili ha conosciuto negli ultimi anni un'importante crescita, trasformando la fisionomia del settore energetico ed in particolare di quello elettrico.

Nonostante la riduzione dei consumi complessivi, il mix energetico italiano del 2023 include ancora una forte presenza di gas naturale (35,0%) e petrolio (37,8%), mentre le fonti di energia rinnovabile rappresentano il 19,9%, i combustibili solidi il 3,4%, l'energia elettrica (intesa come saldo fra importazioni ed esportazioni) il 3,1% e i rifiuti lo 0,8% [1].

Se il ruolo dell'energia da fonti rinnovabili è previsto in graduale e rapida crescita nei prossimi anni, il sistema gas rimane fondamentale per integrare il contributo delle fonti non programmabili e per supportare la transizione energetica attraverso la sostituzione di altre fonti fossili a maggiore impronta carbonica.

D'altra parte, anche il sistema gas è interessato sempre più dalla diffusione di energia da fonti rinnovabili tramite l'introduzione di gas quali biogas, biometano, metano sintetico e, in un prossimo futuro, idrogeno verde.

Il biometano è un gas di origine biologica, equivalente al gas naturale che già circola nelle reti di Trasporto e di Distribuzione. L'equivalenza del bio-

metano con il gas naturale è il vero e proprio punto di forza perché rende possibile trasportare, distribuire e utilizzare il biometano senza alcuna necessità di modifiche agli impianti ed alle infrastrutture esistenti.

In Italia la capillare estensione della rete di trasporto e di distribuzione del gas naturale consente di disporre già oggi dell'infrastruttura "hub" di ricezione del biometano prodotto in modo diffuso sul territorio, abilitando e sostenendo una logica di produzione decentrata.

Nel 2022, in Europa sono stati prodotti 21×10^9 m³ di biogas, di cui $4,2 \times 10^9$ m³ di biometano: l'obiettivo UE è di aumentarne la produzione fino a 35 entro il 2030.

Il precursore del biometano, il biogas, è una miscela di gas (prevalentemente CH₄, CO₂ e N₂) prodotti durante il processo biologico di digestione, generalmente di tipo anaerobico, delle biomasse quali scarti agro-forestali, colture dedicate, liquami zootecnici, scarti della lavorazione agro-industriale e rifiuti organici urbani. La degradazione della biomassa avviene all'interno di digestori tramite reazioni biochimiche ad opera di specifici batteri. Qui, in particolari condizioni di temperatura, umidità e pressione, i batteri degradano la biomassa producendo il biogas. I digestori sono ottimizzati

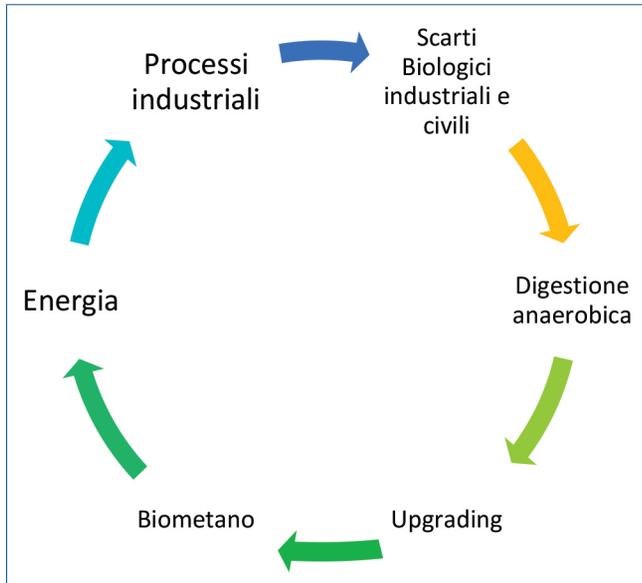
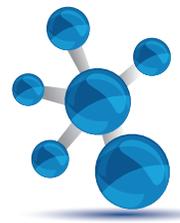


Fig. 1 - Biogas e biometano, derivati da materie rinnovabili, riducono le emissioni climalteranti rispetto ai combustibili fossili, favorendo l'economia circolare

per accelerare al massimo la velocità di reazione, che avviene in condizioni mesofile (32-42 °C) o termofile (50-57 °C) (Fig. 1).

Il biometano viene ottenuto dal biogas mediante un processo di rimozione dell'anidride carbonica, detto di *upgrading*, associato ad un trattamento di purificazione. Il trattamento di purificazione è riconducibile essenzialmente alle fasi di deumidificazione e di desolfurazione. L'eliminazione di altre componenti indesiderate riguarda, tra l'altro, sostanze e molecole quali polveri, mercaptani e NH_3 . L'*upgrading* può essere effettuato applicando diverse tecnologie. I metodi più utilizzati sono di tipo fisico, quali:

- adsorbimento a pressione variabile su carboni attivi
- lavaggio con acqua
- lavaggio fisico con solventi organici
- membrane

oppure di tipo chimico, tramite lavaggio con monoetanolamina o soluzioni acquose alcaline come K_2CO_3 o NaOH , per reagire con la CO_2 presente nel biogas. La purezza del biometano prodotto con quest'ultima tecnologia è superiore al 99% ma alcune possibili problematiche legate alla formazione di schiume (foaming) e aspetti come la corrosione e il degrado degli strumenti impiegati ne frenano la diffusione.

Sul mercato italiano la purificazione del biogas tramite membrane è la tecnologia più diffusa. Tale tecnica si basa sulla permeabilità selettiva delle membrane, che garantisce la separazione tra CH_4 e CO_2 . Al termine del processo di trasformazione il biometano contiene circa il 98% di CH_4 . Generalmente, il gas naturale da fonte fossile è formato per il 90% da CH_4 e per il restante 10% da propano, butano e N_2 .

L'immissione di biometano nelle reti di distribuzione avviene al cosiddetto punto di connessione, costituito dall'impianto di *Consegna e Misura* e dall'impianto di *Ricezione ed Immissione*. In sostanza, si tratta del punto fisico in cui il gestore di rete prende in consegna il biometano.

Nell'impianto di *Consegna e Misura* il biometano immesso è sottoposto a controllo di qualità per garantire la sicurezza di esercizio della rete di distribuzione. In particolare, vengono effettuate analisi in continuo e in discontinuo, anche tramite laboratorio accreditato, agli intervalli di tempo previsti dalla specifica tecnica UNI/TS 11537. La composizione chimica del biometano è indicata nel D.M. 18 Maggio 2018 per quanto riguarda le componenti comuni al gas naturale e nelle norme UNI EN



Fig. 2 - Elementi principali di un impianto di produzione di biometano con immissione in rete

| Componenti | Valore limite | UdM | Valore Medio | Metodo |
|---|---------------|--------------------|--------------|---|
| Contenuto di ammine | <= 10 | mg/Sm ³ | 0,308 | UNI/TS 11537:2024 + VDI 2467 Blatt 2:1991 |
| Contenuto di cloro | < 1 | mg/Sm ³ | 0,27 | UNI/TS 11537:2024 + EPA TO15A 2019 + D.M. del 25/08/2000 G.U. n° 223 del 23/09/2000 Allegato II |
| Polveri | - | mg/Sm ³ | 0,192 | UNI EN 13284-1:2017 |
| Contenuto di zolfo totale | <= 20 | mg/Sm ³ | 0,175 | UNI EN ISO 19739:2007 EC 1-2010 |
| Contenuto di ammoniaca | <= 10 | mg/Sm ³ | 0,102 | EPA CTM 027 1997 |
| Contenuto di zolfo da solfuro di idrogeno (H ₂ S) e solfuro di carbonile (COS) | <= 5 | mg/Sm ³ | 0,068 | UNI EN ISO 19739:2007 EC 1-2010 |
| Contenuto di zolfo da mercaptani | <= 6 | mg/Sm ³ | 0,068 | UNI EN ISO 19739:2007 EC 1-2010 |
| Olio da compressore | - | mg/Sm ³ | 0,032 | UNI/TS 11537:2024 + ISO 8573-2:2018 (Annex B) |
| Contenuto di fluoro | < 3 | mg/Sm ³ | 0,029 | UNI/TS 11537:2024 + EPA TO15A 2019 + D.M. del 25/08/2000 G.U. n° 223 del 23/09/2000 Allegato II |
| Contenuto di silicio totale | 0,3 ÷ 1 | mg/Sm ³ | 0,006 | UNI/TS 11537:2024 + UNI CEN/TS 13649:2015 |

Fig. 3 - Componenti chimiche rilevate nei primi sei mesi del 2024 in un punto di immissione di biometano gestito da Centria Srl

16726, UNI 16723-1 e UNI/TS 11537:2019 per le specifiche chimiche, come ad esempio il tenore di idrogeno, cloro e fluoro. Il biometano inoltre deve essere odorizzabile secondo la norma UNI 7133, evitando condizioni tali da annullare o coprire l'effetto di odorizzazione (Fig. 2).

Centria Srl gestisce il servizio di distribuzione di gas naturale e GPL in sette regioni italiane, incluse Puglia (tramite la controllata Murgia Reti Gas srl), Toscana, Umbria, Marche, Molise, Lazio e Abruzzo. Con una rete di oltre 6.000 km e 400.000 punti di riconsegna, Centria è uno dei principali operatori di distribuzione gas (Gas-DSO) in Italia.

Nell'infrastruttura energetica gestita da Centria sono già attive, da circa un anno, tre centrali di produzione di biometano che immettono in rete complessivamente oltre 1.000 Sm³/h di biometano.

Centria, nel ruolo di gestore di rete, monitora in tempo reale la qualità del biometano immesso in rete dal punto di vista del contenuto energetico e di quello chimico. I risultati di tale attività ad oggi restituiscono una valutazione positiva, con tutti gli elementi da verificare ampiamente sotto i limiti prescritti ed una elevata stabilità nel tempo.

Prendendo a riferimento il 1° semestre 2024 ed una delle immissioni di biometano nelle reti Centria, il potere calorifico superiore medio del biometano immesso, valutato con misure in continuo a cadenza quart'oraria sui sei mesi di esercizio, risulta pari a 10,366 kWh/Sm³. Il campo di variabilità ammesso per tale valore è pari a 9,71-12,58 kWh/Sm³.

Nello stesso periodo, prendendo a riferimento il medesimo punto di immissione, la composizione chimica del gas prodotto è risultata ampiamente entro i parametri richiesti dalla normativa (Fig. 3).

I componenti individuati sono stati rilevati tramite prelievo al punto di immissione, a cadenza mensile, con analisi effettuate in laboratorio (Fig. 4).

I dati riportati sopra consentono di affermare che l'immissione di biometano nelle reti di distribuzione è caratterizzata da un'eccellente qualità in termini di potere calorifico e di contenuto chimico, qualificando il biometano come gas rinnovabile sicuro ed efficace nell'ambito del processo di sostituzione del gas naturale di origine fossile.

In generale, i vantaggi generati dal biometano vanno ben oltre la produzione di energia da rinnovabile, anche in settori molto specialistici. La diffusione di biometano può, ad esempio, aumentare la disponibilità e l'accessibilità dei fertilizzanti organici per le produzioni agricole. Si stima che a livello europeo già oggi si potrebbe sostituire il 5-6% dei fertilizzanti sintetici azotati con il digestato [2]. È importante rilevare, inoltre, che la produzione di fertilizzanti sintetici è realizzata tramite il consumo di gas naturale e si basa su processi ad alta intensità energetica.

Nell'ambito delle attività a sostegno della transizione energetica, Centria ha attualmente in corso importanti iniziative di Ricerca & Sviluppo mirate alla diffusione ed utilizzo di idrogeno verde e di biometano. In relazione a quest'ultimo gas, è stato realizzato un impianto sperimentale di *Gas Reverse Flow* in provincia di Siena. Il sistema sperimentale consentirà di rendere bidirezionale la rete di distribuzione in presenza di immissioni di volumi di biometano non smaltibili dalle utenze collegate alla rete stessa. Questo progetto viene realizzato nell'ambito di una sperimentazione nazionale promossa da ARERA, mirata ad incentivare gli utilizzi innovativi della rete [3].

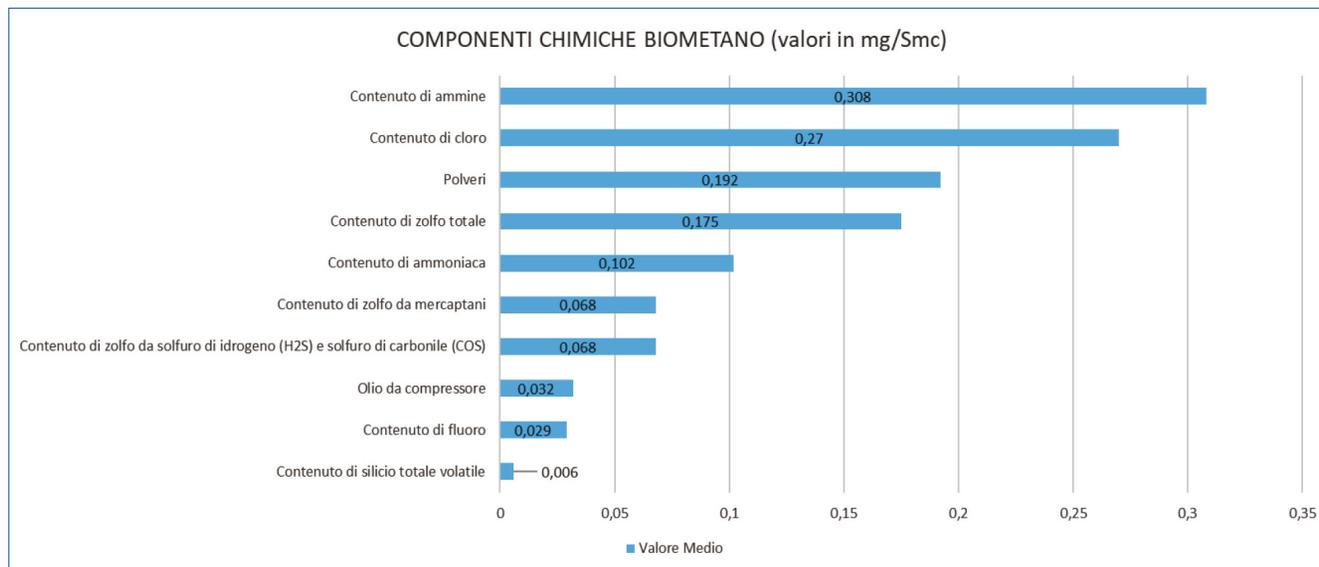


Fig. 4 - Bilancio delle componenti individuate tramite analisi in discontinuo al punto di immissione di biometano

In tema di utilizzo dell'idrogeno quale vettore energetico, nel contesto del progetto Smart Hydro Grid [4] Centria costruirà ad Arezzo un impianto sperimentale di Power To Gas per l'iniezione controllata di idrogeno verde in una microrete. Il progetto prevede l'installazione, presso una propria cabina REMI, di un impianto di produzione (per elettrolisi) e stoccaggio di idrogeno che, tramite una blending unit, produrrà una miscela H₂-GN con rapporto fino al 20% in volume per alimentare la centrale termica della stessa REMI.

Centria vanta, inoltre, un'importante collaborazione con ENEA nell'ambito del programma di test sperimentali eseguiti presso il proprio Campo Prove di Arezzo su materiali ed operabilità della rete di distribuzione in presenza di miscele di gas naturale ed idrogeno [5].

A livello di sistema, la produzione e l'immissione al consumo di gas rinnovabili quali il biometano è strategica perché supporta efficacemente la transizione energetica secondo principi di sostenibilità ambientale e di economia circolare, pur basandosi su tecnologie affidabili e consolidate.

In quest'ottica, le reti di distribuzione del gas naturale costituiscono un asset fondamentale, che sarà chiamato ad evolvere ed integrarsi con altre infrastrutture energetiche quali le reti elettriche, utilizzando l'idrogeno verde come vettore energetico di collegamento. Centria osserva in modo proattivo questi scenari e la loro evoluzione, progettando ed implementando nelle proprie reti interventi tecnologici innovativi, propeudici ed abilitatori della transizione energetica.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE), Relazione sulla Situazione Energetica Nazionale 2023, 2024, 151.
- [2] Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato Delle Regioni sulla Banca europea dell'idrogeno, www.eur-lex.europa
- [3] ARERA, delibera 404/2022/R/gas, 2022, 21.
- [4] <https://corporate.estra.it/posts/bulletin/al-via-il-progetto-smarthydrogrid-sul-ruolo-dellidrogeno-nel-sector-coupling>
- [5] <https://www.media.enea.it/comunicati-e-news/archivio-anni/anno-2024/energia-enea-con-centria-per-sperimentare-nuove-miscele-di-gas-naturale-e-idrogeno-da-immettere-nella-rete-di-distribuzione.html>

Biomethane, Renewable Energy Source for a Fast Energy Transition

In the perspective of energy transition, the contribution of the natural gas system will remain strategic in the future thanks to the development of renewable gases: biomethane, green hydrogen and e-NG. Biomethane represents an alternative to fossil fuels that can fastly achieve the decarbonisation of large amounts of energy consumption.