



# Idrogeno verde: una rivoluzione energetica ad Haßfurt

STADTWERK HAßFURT ADOTTA UN COGENERATORE INNOVATIVO



*"La rivoluzione energetica inizia in piccolo" – riassume così Norbert Zösch, CEO della società di servizi pubblici Stadtwerk Haßfurt GmbH, la filosofia della sua azienda che fornisce energia a circa 14.000 abitanti della comunità di Haßfurt, nella regione della Bassa Franconia, in Baviera. "Pensare in grande", tuttavia, è stato il motto dell'azienda nella trasformazione della sua struttura e dei suoi servizi verso un futuro basato sulle energie rinnovabili. In collaborazione con la Städtische Betriebe GmbH (responsabile del riscaldamento locale e dei servizi pubblici per il tempo libero) e con il data center Rechenzentrum Haßfurt GmbH, la Stadtwerk*

*Haßfurt GmbH fa parte della triade responsabile della gestione dei servizi pubblici.*

L'attenzione nel fronteggiare le sfide della rivoluzione energetica si è concentrata sui quattro principali megatrend: demografia, digitalizzazione, decarbonizzazione e, non da ultimo, decentramento. Stadtwerk Haßfurt riconosce che il processo di decentramento, considerato essenziale per garantire la compatibilità futura, presenta significativi ostacoli. In particolare, è

innegabile che una fornitura energetica sicura ed economicamente competitiva, basata sulle energie rinnovabili, sia realizzabile grazie alle tecnologie di cogenerazione, supportate dall'utilizzo di unità di accumulo. Tuttavia, non si è trascurato il problema della fornitura di calore: una parte sostanziale del fabbisogno di riscaldamento locale è soddisfatta attraverso fonti rigenerative, tra cui il calore di scarto dell'impianto di biogas (2,35 MW), i pannelli solari e altre fonti di energie rinnovabili.

### **Un mix di tecnologie di generazione alimentate a gas**

Il bilancio elettrico della società di servizi pubblici municipali di Haßfurt ha mostrato una crescita esponenziale nella produzione di energia rinnovabile dal 2010 al 2017. Partendo dal 29%, nel 2015 ha raggiunto il 100%, per poi salire al 208% nel 2017, con circa 85.000 MWh generati. Di questi, circa 70.000 MWh provengono da energia solare ed eolica. Il notevole aumento nella produzione di energia eolica, passata da 2.400 MWh nel 2010 a circa 61.000 MWh nel 2017, ha posto di fronte a nuove sfide la Stadtwerk Haßfurt per garantire un approvvigionamento energetico sicuro.

Nell'ottobre 2016, la Windgas Haßfurt GmbH & Co. KG, una joint venture tra la Stadtwerk Haßfurt e l'associazione Greenpeace Energy eco-energy di Amburgo, ha inaugurato un innovativo impianto power-to-gas (PtG). Al centro di questo impianto c'è un elettrolizzatore PEM di dimensioni container, del tipo Silyzer 200 di Siemens, con una potenza di picco di 1,25 MW. Situato in una posizione all'avanguardia presso il Mainhafen, questo impianto converte l'energia in eccesso proveniente dal vicino parco eolico comunitario di Sailershäuser Wald, così come da altre fonti eoliche e solari, in idrogeno rinnovabile, comunemente noto come gas eolico. L'elettrolizzatore produce un milione di kilowattora di gas ecologico ogni anno, che viene immesso nella rete del gas a beneficio di quasi 20.000 clienti di Greenpeace Energy. Questo gas può essere

stoccato per un periodo prolungato e successivamente convertito nuovamente in elettricità.

In questo contesto, gli impianti di energia eolica, come quello di Haßfurt, rivestono un ruolo fondamentale nell'assicurare il successo della rivoluzione energetica. Consentono lo stoccaggio a lungo termine di enormi quantità di energia rinnovabile, assicurando un approvvigionamento affidabile anche con grandi volumi di energie verdi. Gli elettrolizzatori basati sulla tecnologia PEM (membrane elettrolitiche polimeriche) trasformano l'energia eolica e solare in eccesso con un'efficienza del 70%, convertendola in idrogeno. Questo assicura l'utilizzo di ogni singolo kilowattora di elettricità verde, evitando la chiusura degli impianti rinnovabili quando l'energia supera la domanda o la rete non è in grado di gestire l'eccesso.

Gli impianti PEM in formato container reagiscono estremamente rapidamente: l'elettrolizzatore può regolare la sua uscita in pochi millisecondi per stabilizzare la frequenza nella rete e prevenire blackout dovuti a sovraccarichi. Ad Haßfurt, l'elettrolizzatore contribuisce a una "centrale elettrica virtuale" gestita dal partner Next Kraftwerke, collegando diversi impianti. Questo servizio non solo consente agli elettrolizzatori di produrre idrogeno, ma anche di generare entrate. L'impianto, non finanziato, ha avuto un costo di circa due milioni di euro. Norbert Zösch, CEO di Stadtwerk Haßfurt GmbH, spiega che il modello di business di Windgas Haßfurt GmbH si basa sull'ammortizzazione degli investimenti entro dieci anni.

L'elettrolisi implica la separazione dell'acqua in ossigeno, scaricato nell'aria, e idrogeno altamente puro. Nell'elettrolizzatore PEM di Haßfurt, questo processo avviene a una temperatura tra circa 30 e 70 °C, a una

pressione di 35 bar. Il gas viene quindi essiccato per rimuovere l'umidità. Prima di entrare nei camini di elettrolisi, l'acqua è demineralizzata tramite un impianto di trattamento, dove avviene il processo di elettrolisi vero e proprio.

### **L'avvento di una nuova era tecnologica ha segnato l'entrata in servizio del primo cogeneratore ad idrogeno mai realizzato.**

Il successo dell'innovativa centrale termoelettrica a idrogeno, operativa dal giugno 2019, ha permesso a Stadtwerk Haßfurt di ampliare il proprio impianto power-to-gas (PtG). Questo ambizioso progetto è stato finanziato dal Ministero dell'Economia, dello Sviluppo Regionale e dell'Energia della Baviera. Il cogeneratore installato è un modello 406 H2 prodotto da 2G, con una potenza elettrica di 140 kW alimentato ad idrogeno. Tra i partner coinvolti nel progetto vi sono Stadtwerk Haßfurt GmbH, 2G e l'Istituto per la Tecnologia Energetica (IfE) dell'Università di Scienze Applicate di Amberg-Weiden, in Baviera.

A differenza dei metodi precedenti che prevedevano l'integrazione dell'idrogeno nella rete del gas naturale mediante cogenerazione convenzionale, la nuova centrale termoelettrica combinata opera con idrogeno puro, senza l'utilizzo di combustibili fossili. Si è così realizzata per la prima volta una rete di accumulo ad idrogeno e zero CO2 per l'energia elettrica rigenerativa ad uso comunale. Dopo qualche anno di funzionamento, è possibile confermare che il sistema ha soddisfatto tutte le aspettative in termini di affidabilità e redditività.

La sequenza di stoccaggio inizia con la generazione di energia da fonti eoliche, prosegue con la conversione in idrogeno tramite elettrolisi e l'immagazzinamento in serbatoi a pressione, per poi concludersi con la rigenerazione di energia mediante la produzione combinata di energia elettrica e termica. Grazie all'unità di accumulo di idrogeno, il cogeneratore può operare ininterrottamente per circa 15 ore,

aumentando significativamente la flessibilità complessiva del sistema.

### **Ottimizzazione della risposta energetica: flessibilità di fronte agli sbalzi**

Norbert Zösch considera fondamentale l'implementazione aggiuntiva nella catena di accumulo, poiché contribuisce significativamente a bilanciare l'offerta energetica con la domanda: "Sia l'impianto power-to-gas che il cogeneratore a idrogeno offrono risultati dinamici, permettendo così all'intero sistema - elettrolizzatore, stoccaggio, cogeneratore - di compensare sia l'eccesso che la scarsità di energia rinnovabile. Tale bilanciamento può avvenire sia a livello locale che, in una prospettiva più ampia, attraverso la rete di distribuzione."

2G ha fornito il cogeneratore agenitor 406 H2 come soluzione container chiavi in mano. Frank Grewe, CTO di 2G, prevede un aumento della domanda per i cogeneratori a idrogeno: "Dopo l'installazione del primo cogeneratore H2 all'aeroporto BER di Berlino nel 2012, abbiamo compiuto un ulteriore passo avanti ad Haßfurt, installando un cogeneratore standard della serie agenitor, adattabile a basso costo per l'utilizzo di idrogeno puro, di una miscela di idrogeno/gas naturale o solo gas naturale. La sicurezza e la flessibilità operative nell'ambito dell'implementazione più ampia dei concetti power-to-gas con i cogeneratori nel futuro sono elementi centrali del nostro lavoro di sviluppo presso 2G."

Altri contratti, come la messa in servizio di un cogeneratore H2 per Siemens nel 2019 per un progetto nella penisola arabica e per il fornitore specializzato di impianti APEX con sede a Rostock, insieme al progetto di sviluppo edilizio "Neue Weststadt Esslingen" nel 2020, confermano questa aspettativa di

crescita nel mercato.

Il cogeneratore H2 di Haßfurt è dotato di un secondo attacco per il passaggio al funzionamento a gas naturale, con una potenza elettrica nominale di 200 kW. Frank Grewe individua ulteriore potenziale di sviluppo per i cogeneratori ad idrogeno rispetto al funzionamento a gas naturale: "Un obiettivo di breve termine è l'aumento significativo della potenza nominale nel funzionamento a idrogeno fino a raggiungere gli stessi livelli dei motori alimentati a gas naturale. Oltre a garantire una maggiore affidabilità impiantistica, lo sviluppo di 2G mira a ulteriori riduzioni della produzione specifica e dei costi operativi dei cogeneratori ad idrogeno."

Sul fronte scientifico e tecnologico, il progetto è sotto la supervisione dell'Institute for Energy Technology presso l'Università di Scienze Applicate di Amberg-Weiden, in Baviera. Quali risultati sperano di ottenere i ricercatori? Da un lato, acquisire conoscenze pratiche ed esperienza a lungo termine sul funzionamento a idrogeno delle centrali termoelettriche combinate e, dall'altro, utilizzare il modulo come piattaforma di ricerca nel consorzio per ulteriori sviluppi della tecnologia di cogenerazione ad idrogeno, dotato appunto di speciali punti di accesso alla misurazione.

**All'avanguardia nel settore:  
riconoscimenti per l'innovazione  
energetica**

In un contesto nazionale in cui la rivoluzione energetica ha affrontato sfide e rallentamenti, ad esempio nell'installazione di impianti eolici o nell'espansione delle reti di distribuzione, Haßfurt si distingue come un esempio di successo della decentralizzazione nell'ambito dei servizi pubblici. Questo approccio ha dimostrato di essere vincente coinvolgendo non solo i fornitori, ma anche i consumatori tramite una rete di riscaldamento pubblica.

La prevenzione efficace dei blackout è stata resa possibile grazie all'utilizzo di accumulatori a batteria (8 MWh) e due

ulteriori accumulatori. L'adozione su larga scala di 10.000 contatori intelligenti tra il 2008 e il 2011, insieme all'integrazione delle reti domestiche in progetti "prosumer" con "sistemi di riscaldamento che generano elettricità", ha contribuito ad aumentare l'accettazione da parte dei cittadini. Senza questo elevato grado di approvazione da parte dei clienti, essere un pioniere nella rivoluzione energetica non sarebbe stato possibile.

Haßfurt può vantare numerosi riconoscimenti, tra cui il Bavarian Energy Prize nel 2018 e il titolo di "Perla della Rivoluzione Energetica" conferitole dalla Heinrich Böll Foundation. Il culmine di questi successi è stato il premio "Cogenerazione del 2019", assegnato dalla giuria del B.KWK Bundesverband Kraft-Wärme-Kopplung e. V. (Associazione nazionale di cogenerazione) insieme alla rivista specializzata "Energie & Management", in riconoscimento della sua decisione d'investimento orientata al futuro, intrapresa da Stadtwerk Haßfurt.



**stadtwerk**  
haßfurt

**Stadtwerk Haßfurt GmbH**

stwhas.de

agenitor 406 H2

Idrogeno

150 kW elettrici

172 kW termici

Container

