



POLITECNICO
MILANO 1863



Cultura e Tecnica per Energia Uomo e Ambiente



UNIVERSITÀ
POLITECNICA
DELLE MARCHE



ASSOCIAZIONE COSTRUTTORI
E DISTRIBUTORI DI APPARECCHIATURE
A GAS PER LA CLIMATIZZAZIONE



La micro-cogenerazione: un futuro intelligente e sostenibile per l'energia



Sistemi di
riscaldamento
ecologico



TOTEM

TECNOCASA
CLIMATIZZAZIONE



**2i Rete
Gas**



La micro-cogenerazione: un futuro intelligente e sostenibile per l'energia

La micro-cogenerazione e i suoi vantaggi

La micro-cogenerazione è una tecnologia che utilizza una fonte energetica primaria, come il gas, per produrre simultaneamente **calore** ed **energia elettrica** in prossimità del consumatore, sia esso una famiglia o un'impresa. Il calore può essere utilizzato per soddisfare i bisogni di riscaldamento, acqua calda e raffrescamento, mentre l'energia elettrica prodotta può coprire una parte rilevante del consumo elettrico complessivo o essere immessa in rete e resa disponibile ad altri consumatori.

Le tecnologie di micro-cogenerazione presentano caratteristiche di **modularità**, **flessibilità** e di **producibilità** elettrica e termica che consentono loro di adattarsi in modo efficiente ai fabbisogni di calore ed elettricità dei settori del residenziale, del terziario e della piccola e media industria, caratterizzati dalla presenza di un gran numero di soggetti con entità e profili temporali di consumo estremamente differenziati.

Poiché il calore disponibile viene **integralmente** recuperato, l'efficienza energetica della micro-cogenerazione può superare il **95%**, con un risparmio complessivo di energia primaria anche superiore al 20% rispetto alla produzione separata di calore ed energia elettrica ottenibile con caldaie e centrali termoelettriche convenzionali.

La micro-cogenerazione rappresenta quindi un'opzione importante per il conseguimento degli ambiziosi obiettivi di decarbonizzazione dell'ambiente edificato perseguiti dall'Unione Europea¹.

Gli impianti di micro-cogenerazione, fornendo simultaneamente energia al settore degli utilizzi del calore e a quello della generazione elettrica, sono in grado di apportare ulteriori benefici al sistema energetico nel suo complesso.

Negli **utilizzi di calore**, tali impianti possono:

- sostituire o integrare le tradizionali caldaie nella funzione di produzione di calore senza necessità di modificare le temperature del sistema di distribuzione dei fabbricati esistenti ed evitando quindi i costi per la sua sostituzione;
- integrare la pompa di calore elettrica nei fabbricati di nuova costruzione
- contribuire al miglioramento della qualità dell'aria negli ambienti urbani grazie agli avanzati sistemi di controllo e di post-trattamento dei gas esausti, riducendo drasticamente le emissioni di particolato fine, di ossidi di azoto e monossido di carbonio;
- abilitare l'incremento dei consumi di rinnovabili termiche, potendo essere alimentata con gas rinnovabili.

Nel **settore elettrico**, invece, possono:

- ridurre sia le perdite energetiche di trasmissione e distribuzione sia la necessità di potenziamenti delle reti esistenti, essendo collocati in prossimità dei punti di consumo;

¹ An EU Strategy on Heating and Cooling, Brussels, 16.02.2016

La micro-cogenerazione: un futuro intelligente e sostenibile per l'energia

- produrre energia elettrica da fonti rinnovabili grazie all'utilizzo di gas ottenuti da digestione anaerobica di biomasse agricole e di rifiuti organici, da gassificazione termochimica di biomasse solide, da metanazione di idrogeno rinnovabile e anidride carbonica biogenica;

Se controllati in remoto entro sistemi di **reti intelligenti** gli impianti di micro-cogenerazione potrebbero essere aggregati in **centrali elettriche virtuali** in grado di:

- fornire servizi di **flessibilità** in grado di integrare quote crescenti di fonti rinnovabili non programmabili, quali eolico e fotovoltaico, compensandone i variabili ed incerti profili produttivi e riducendo per il sistema la necessità di dotarsi di accumuli di tipo idroelettrico ed elettrochimico;
- garantire la **copertura delle punte di consumo elettrico** in ragione della loro programmabilità e del loro alto grado di affidabilità, compensando il limitato contributo delle fonti rinnovabili intermittenti all'adeguatezza e alla sicurezza del sistema;
- aumentare il **grado di concorrenzialità** del mercato dei servizi di dispacciamento grazie all'ingresso di risorse distribuite aggregabili in offerte competitive.

La micro-cogenerazione può infine contare su un sistema di trasporto, distribuzione e stoccaggio del gas naturale già altamente sviluppato, in grado di garantire sicurezza e flessibilità alle forniture senza necessità di ulteriori investimenti.

La curva di apprendimento della micro-cogenerazione

I benefici della micro-cogenerazione potranno pienamente materializzarsi solo grazie a scelte di politica energetica ed ambientale volte a favorirne una diffusione su larga scala.

Rispetto ad altre soluzioni tecnologiche attualmente disponibili, la micro-cogenerazione presenta per il consumatore rilevanti risparmi sulla spesa che sostiene per acquistare energia elettrica e per produrre il calore necessario a soddisfare i bisogni di riscaldamento e acqua calda sanitaria.

Tuttavia tali risparmi spesso non giustificano il sostenimento del costo di investimento iniziale, ancora troppo alto essendo legato ad un numero troppo esiguo di installazioni.

Il **fattore limitante più significativo alla sua diffusione** è costituito dal suo trovarsi all'inizio della curva di apprendimento, nella fase che precede la standardizzazione del prodotto e delle sue componenti.

Adeguate economie di scala sono infatti il fattore critico che permetterebbe di conseguire le riduzioni di costo necessarie per sostenerne la diffusione nei mercati di massa.

Tale diffusione potrebbe avvenire in una prima fase soprattutto nel ruolo di generatore di calore, in alternativa alle tradizionali tecnologie basate su caldaie, e successivamente, in conseguenza di una progressiva riduzione della domanda di calore indotta da normative più stringenti sull'isolamento termico degli edifici, con un ruolo maggiore nella produzione di energia elettrica, anche considerando il suo possibile contributo alla flessibilità sulla rete di distribuzione dell'energia elettrica.

La micro-cogenerazione: un futuro intelligente e sostenibile per l'energia

Secondo alcune analisi la crescita potenziale di questa tecnologia in Europa è nell'ordine di 3 milioni di unità all'anno nel periodo 2020-2030².

Tuttavia anche con volumi prodotti nell'ordine delle migliaia per singolo produttore si potrebbero conseguire riduzioni di costo per acquisto ed installazione in grado di consentirne la penetrazione in ampie fasce di mercato.

E' cruciale quindi che la micro-cogenerazione intraprenda un **percorso di riduzione dei costi**, possibile solo con una forte e coerente volontà politica di sfruttarne le potenzialità di sistema.

Diversi progetti europei volti a favorire la diffusione della micro-cogenerazione hanno corroborato le aspettative di significative riduzioni di costo al crescere del numero di installazioni.

Proposte per lo sviluppo della micro-cogenerazione

Entro il quadro normativo nazionale la micro-cogenerazione è stata considerata soprattutto come uno strumento per **promuovere efficienza energetica**.

Quasi del tutto trascurato è il ruolo della micro-cogenerazione quale **opzione per integrare in modo efficiente fonti rinnovabili** sia nel settore elettrico, sia nel settore degli usi del calore.

Completamente ignorato è il contributo che la micro-cogenerazione potrebbe dare al **miglioramento della qualità dell'aria**.

Tuttavia anche il più tradizionale ruolo della micro-cogenerazione, quale strumento di efficienza energetica, non sempre ha ricevuto una adeguata considerazione, con il conseguente persistere di rilevanti barriere all'entrata per questa tecnologia.

Di seguito si evidenziano le criticità del quadro normativo nazionale riguardante la micro-cogenerazione sotto gli aspetti amministrativi, fiscali e regolatori, e si propongono possibili soluzioni.

Inoltre si prospetta per la micro-cogenerazione un ruolo più ampio rispetto a quello di veicolo di efficienza energetica, come strumento volto ad **integrare fonti rinnovabili** elettriche e termiche, a migliorare la **qualità dell'aria**, a fornire **servizi di flessibilità** al sistema elettrico.

- Le **politiche di incentivazione dell'efficienza energetica** hanno reso disponibili per la micro-cogenerazione diversi strumenti di promozione, alcuni dei quali però presentano aspetti critici che ne hanno affievolito l'efficacia.
 - Il vigente regime di sostegno per la cogenerazione ad alto rendimento⁴ prevede che l'assegnazione di **Titoli di Efficienza Energetica** agli impianti dipenda da un coefficiente di armonizzazione K differenziato per 5 classi di potenza elettrica, partendo da impianti fino a 1 MWe per arrivare a impianti di potenza superiore a 100 MWe. Tale coefficiente dovrebbe

² Micro CHP potential analysis - European level report, CODE 2, December 2014

⁴ Decreto Ministeriale 05/09/2011

La micro-cogenerazione: un futuro intelligente e sostenibile per l'energia

avere lo scopo di valorizzare l'apporto del calore cogenerato, di solito più rilevante al diminuire della potenza dell'impianto. Essendo però la classe più piccola prevista costituita da impianti fino a 1 MWe, la micro-cogenerazione ad alto rendimento si ritrova a ricevere il medesimo trattamento di impianti cogenerativi molto più grandi, non vedendo sufficientemente riconosciuta sul piano economico la sua principale vocazione, che è quella di fornire anche calore in modo efficiente. Si propone di introdurre valori del coefficiente di armonizzazione differenziati per taglia e tecnologia, al fine di garantire un beneficio economico comparabile con quello conseguibile con altri strumenti di sostegno.

- Il cosiddetto **Conto Termico 2.0**⁵ non prevede tra gli interventi ammessi all'incentivazione l'installazione di unità di micro-cogenerazione, che sono state quindi escluse da un meccanismo che si è rivelato particolarmente efficace nel promuovere piccoli interventi di incremento dell'efficienza energetica, effettuati sia da famiglie e piccole imprese che da amministrazioni pubbliche. Si propone che la micro-cogenerazione venga ricompresa nel novero degli interventi incentivabili da questo meccanismo qualora garantisca un risparmio di energia primaria (PES) pari ad almeno il 20 per cento. Sarebbe inoltre opportuno prevederne l'incentivazione di sistemi ibridi costituiti dall'abbinamento di un micro-cogeneratore a una pompa di calore elettrica, soluzione particolarmente efficiente nei casi di rilevante consumo di calore.
- Sul piano della **permissistica** permangono significative barriere all'entrata per la micro-cogenerazione determinate dalla complessità dell'iter burocratico necessario per installare e condurre questo tipo di impianti. Anche i disposti di legge approvati di recente⁶, relativamente alla semplificazione autorizzativa, risultano non applicati.
- Sul piano del **trattamento fiscale** gli adempimenti necessari per un impianto di micro-cogenerazione sono simili a quelli previsti per un impianto di grande potenza, essendo venuto meno un riferimento di legge⁷ al concetto di "assimilabilità a FER", con ciò creando oneri ed obblighi difficilmente sostenibili per impianti di taglia micro. Si propone dunque di eliminare la denuncia di officina elettrica per impianti di micro-cogenerazione ad alto rendimento o in alternativa, di armonizzare le semplificazioni previste per gli impianti di cogenerazione ad alto rendimento⁸ con quanto disposto dalle norme di semplificazione tributaria⁹ che disciplinano il pagamento delle accise sui combustibili, tra i quali il gas naturale.
- Gli attuali **schemi di incentivazione del biometano** prevedono un suo sostegno solo per impiego nel settore dei trasporti. A parere dei sottoscrittori del presente Position Paper l'utilizzo del biometano

⁵ Decreto Ministeriale 16/02/2016

⁶ Decreto Ministeriale 16/03/2017

⁷ Con la Legge 296/06

⁸ Decreto Ministero Economia e Finanze 27 ottobre 2011

⁹ Legge 26 aprile 2012, n. 44

La micro-cogenerazione: un futuro intelligente e sostenibile per l'energia

in impianti cogenerativi ad alta efficienza rappresenterebbe un'opzione cruciale per incorporare nel sistema elettrico produzioni rinnovabili programmabili. La Strategia Energetica Nazionale prevede che le bioenergie, e quindi anche il biometano, impiegate in impianti prevalentemente rivolti all'autoconsumo possano essere considerate incentivabili. Questa opzione andrebbe quanto prima sfruttata disegnando per le unità di micro-cogenerazione ad alta efficienza alimentate a biometano un regime di sostegno del tipo Feed-In-Tariff, particolarmente adatto, per le condizioni di minimo rischio che crea per i produttori-consumatori, a favorire lo sviluppo di risorse distribuite.

- I sottoscrittori del presente Position Paper ritengono inoltre che la definizione del perimetro di mercato servibile dalle singole unità cogenerative sia troppo ristretto. I **Sistemi Efficienti di Utenza** che il Legislatore nazionale ha introdotto nell'ordinamento¹⁰ in attuazione della Direttiva sull'efficienza energetica negli usi finali e i servizi energetici¹¹, rischiano di non trovare la massima diffusione raccomandata dalla Commissione Europea¹², a causa di una disciplina attuativa che, nel caso dei condomini, limita di fatto l'installazione di impianti di generazione per la sola fornitura di energia agli spazi comuni degli edifici residenziali. In un'ottica di favorire lo sviluppo della generazione distribuita, anche tenuto conto degli sfidanti obiettivi europei, si ritiene necessario introdurre meccanismi che permettano la possibilità di rifornire le utenze dei singoli condòmini, secondo schemi che consentano di evitare una duplicazione inefficiente delle infrastrutture di rete e quindi maggiori oneri a carico della collettività.
- Il settore del riscaldamento e raffrescamento è responsabile di oltre la metà delle **emissioni inquinanti** nel nostro Paese¹³: numerose sono le aree critiche sotto il profilo della qualità dell'aria¹⁴, con supero dei limiti emissivi del particolato fine e degli ossidi di azoto, per lo più imputabile agli impianti termici. Se si considera che la sostituzione di una caldaia convenzionale esistente con un moderno micro-cogeneratore alimentato a gas naturale - che beneficia delle più sofisticate tecniche di combustione e di abbattimento degli inquinanti - consentirebbe di **ridurre fino al 90% le emissioni** di ossidi di azoto e annullare quelle di particolato, si comprende quale potrebbe essere il contributo di questa tecnologia al miglioramento della qualità dell'aria. Si propone dunque che i competenti Ministeri promuovano insieme alle Regioni¹⁵ **uno schema di incentivazione alla rottamazione** di impianti termici non più compatibili con le vigenti normative sulle emissioni, e la loro sostituzione con altre tecnologie più efficienti tra le quali la cogenerazione ad alto rendimento, la micro-cogenerazione, purché caratterizzate da emissioni di NOx e CO, al 5% di O2, nettamente inferiori alle più stringenti normative vigenti, nonché il teleriscaldamento

¹⁰ D.Lgs. n. 1150/2008

¹¹ Direttiva 2006/32/CE

¹² Comunicazione COM (2015) 339

¹³ Secondo l'European Environmental Agency, l'Italia vanta il triste primato europeo di decessi causati dall'inquinamento atmosferico: 84.400 nel 2012. La World Health Organization ha stimato i costi sanitari dei decessi e delle patologie causate dall'inquinamento dell'aria in Italia: circa 90 miliardi di euro nel solo 2010.

¹⁴ Ubicate soprattutto in Lombardia, Piemonte, Veneto, Emilia Romagna e Lazio.

¹⁵ In particolare quelle del Bacino Padano (Lombardia, Piemonte, Veneto, Emilia Romagna) e del Lazio.

La micro-cogenerazione: un futuro intelligente e sostenibile per l'energia

- La **partecipazione attiva al mercato da parte dei consumatori-produttori** rappresenta al contempo una sfida ed una grande opportunità per giungere ad un modello di mercato elettrico che coniughi obiettivi ambientali e promozione della concorrenza e in cui anche le tecnologie della micro-cogenerazione possano rivestire un ruolo rilevante. Auspichiamo pertanto una sempre maggiore partecipazione dei consumatori e delle risorse distribuite al Mercato dei Servizi di Dispacciamento, anche attraverso gli elementi di riforma del mercato elettrico contenuti nelle proposte di Direttiva¹⁶ e Regolamento¹⁷ a tal fine rivolti.

¹⁶ Proposal for a DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on common rules for the internal market in electricity, Brussels, 23.2.2017

¹⁷ Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on the internal market for electricity, Brussels, 23.2.2017