

La cogenerazione: applicazione nel settore terziario in Italia

Roberto Loschi

Divisione Energia CPL Concordia S.c.a r.l.

1 RIASSUNTO

Il settore terziario è considerato secondario e marginale rispetto a quello industriale per fabbisogno energetico.

Con questa premessa si ritiene, erroneamente, che l'applicazione della cogenerazione in questo settore non produca benefici sensibili e, pertanto, non è conveniente investire risorse.

La seguente relazione, pur nella brevità richiesta, vuole dimostrare come questi pregiudizi siano sbagliati e spronare operatori e progettisti all'applicazione di questa tecnologia anche fuori dal settore industriale e dei grandi impianti.

2 L'ENERGIA NEL SETTORE TERZIARIO

2.1 L'energia elettrica

Il consumo d'energia elettrica nel settore terziario in Italia è stato per l'anno 2002 di circa 71.800 mln kWh¹, con un incremento rispetto al 2001 del 5,9%.

Per il settore domestico, il consumo si è attestato su circa 63.000 mln di kWh, con un incremento del 2,3%.

La ripartizione in sottocategorie vede una preponderanza delle attività commerciali ed una quota significativa del settore ristorazione ed alberghiero.

Tabella 1. consumi d'energia elettrica nel terziario anni 2001 e 2002²

38.	TERZIARIO	67.802,6	71.797,7	5,9
39.	Servizi vendibili	52.221,2	55.250,4	5,8
40.	Trasporti	8.567,2	8.966,8	4,7
41.	Comunicazioni	3.337,1	3.277,9	-1,8
42.	Commercio	16.358,5	17.519,9	7,1
43.	Alberghi, Ristoranti e Bar	9.312,2	9.744,5	4,6
44.	Credito ed assicurazioni	2.440,1	2.462,7	0,9
45.	Altri Servizi Vendibili	12.205,9	13.278,6	8,8
46.	Servizi non vendibili	15.581,4	16.547,3	6,2
47.	Pubblica amministrazione	3.499,8	3.603,6	3,0
48.	Illuminazione pubblica	5.560,7	5.699,7	2,5
49.	Altri Servizi non Vendibili	6.520,9	7.244,0	11,1
50.	DOMESTICO	61.553,2	62.957,6	2,3
51.	- di cui serv. gen. edifici	4.549,7	4.667,8	2,6

Se analizziamo gli andamenti dei consumi (sempre nel periodo 2001-2002) degli altri settori rileviamo che sono rimaste fondamentalmente stabili le quote di consumo dell'industria (+ 0,2%), domestica (0%), e che quella dell'agricoltura è addirittura scesa (-5,3%).

Se confrontiamo questi dati con i consumi totali del paese Italia, consuntivati in 285.000 mln di kWh nel 2001 e 291.000 mln di kWh nel 2002, abbiamo che il settore terziario insieme a quello domestico coprono rispettivamente il 23,7% (2001) - 24,7% (2002) e 21,6 - 21,6 %.

Complessivamente questi due settori, che possiamo considerare uniti al fine della microcogenerazione nel terziario, assorbono il 46,3 % dei consumi nazionali.

L'incidenza del terziario sul consumo totale è cresciuta di + 1%.

¹ Fonte statistiche GRTN

² Fonte statistiche GRTN

La diffusione sempre maggiore di tecnologia avanzata e della climatizzazione lascia prevedere ulteriori incrementi nei prossimi anni.

Questi pochi dati mettono in evidenza che la microgenerazione, meglio se inquadrata in un'ottica di generazione diffusa, non è da considerare marginale rispetto alla quadro energia del nostro paese.

Intervenire su settore terziario non è secondario rispetto a quello industriale come si potrebbe pensare.

2.2 Il gas metano

Il gas metano è una delle principali fonti energetiche primarie in Italia. Con un consumo di 58,1 mtep per l'anno 2002 contro un consumo generale delle fonti energetiche di 178 mtep³.

La suddivisione dei consumi in funzione delle categorie evidenzia che il consumo relativo al settore terziario è del 8% e al domestico è del 28%.

I consumi del 2003 prevedono un consumo di 63,1 mtep (+ 9%), con una incidenza del terziario (+ domestico) del 40%.

Anche in questo caso il consumo del settore terziario ha un peso sempre crescente, mentre quello industriale segna un andamento pressoché stabile.

2.3 La cogenerazione e le fonti energetiche primarie

Dai titoli precedenti si evince come il sistema Italia è sempre più proiettato verso l'energia elettrica ed il gas metano come energia primaria (e questa non è certo una novità!).

L'aspetto importante è che la quota dei consumi attribuibile al terziario (+ domestico) non solo non è marginale, ma è destinata a diventare sempre più significativa.

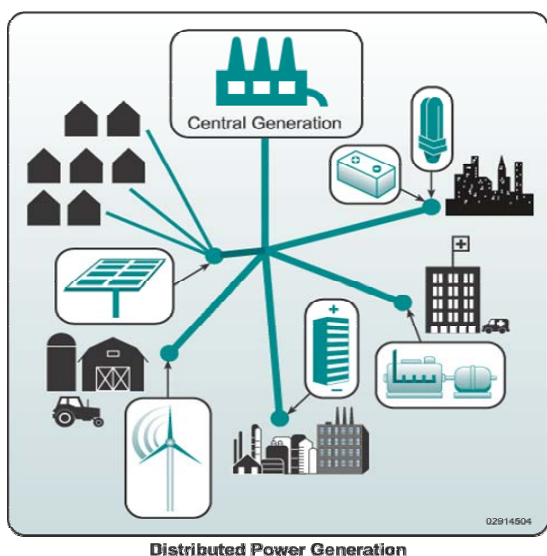
Questi due aspetti basterebbero da soli a giustificare lo sviluppo della microgenerazione (o della generazione diffusa) nel settore del terziario.

3 LA GENERAZIONE DIFFUSA

3.1 La generazione distribuita USA

In questi ultimi anni diversi eventi hanno portato gli Stati Uniti a ripensare il sistema energetico nazionale, passando da uno sviluppo basato su grandi centrali ad uno basato su piccoli e micro impianti distribuiti sul territorio.

Il programma DER (Distributed Energy Resources) prevede lo sviluppo di tutte le condizioni (normative, economiche, standardizzazione, etc.) per incentivare l'installazione di piccoli impianti modulari interconnessi con la rete.



I benefici attesi sono:

- Maggiore rendimento complessivo del sistema;
- Minori perdite di trasporto e possibilità di utilizzare le reti esistenti anche a seguito di un aumento dei consumi;
- Maggiore modularità (e sicurezza) nel controllo generale della rete;
- Migliore qualità dell'energia (soprattutto nei punti terminali delle reti);
- Minore costo del kWh;
- Minori costi d'investimento per singolo progetto.

La generazione distribuita è quindi la risposta USA allo sviluppo del sistema energia⁴.

³ fonte Eurogas

⁴ "We foresee a world of cleaner, smaller and more efficient units of power generation. We foresee more individual choice, more competition, and a closer approximation of a true market for energy in America. And we foresee increased reliability, increased supply, and lower prices.

"To achieve our vision of greater individual choice, our Plan embraces exploring the idea of distributed energy."

— Energy Secretary Spencer Abraham, speaking about the Bush Administration's National Energy Plan, July 26, 2001

3.2 La generazione distribuita in Italia

In Italia la (co)generazione distribuita è, purtroppo, un concetto ancora ristretto agli addetti ai lavori, anche se i blackout di quest'estate lo hanno temporaneamente portato agli onori della ribalta su alcuni quotidiani.

Purtroppo la sindrome NIMBY non colpisce solo per le megacentrali, ma anche per i piccoli impianti che hanno l'unico difetto di non essere tecnologie convenzionali (la caldaia).

Per esperienza personale posso citare il caso di una centrale termica di un piccolo teleriscaldamento, alimentata a BTZ, dove la maggiore preoccupazione degli abitanti era l'inquinamento del motore (a gas metano) non è stato facile far capire loro che le emissioni del motore erano sicuramente inferiori e meno nocive di quelle delle caldaie.

E' comunque certo che lo sviluppo della cogenerazione nel settore del terziario sarebbe il primo nucleo di cristallizzazione e sviluppo di una generazione energetica diffusa.

4 LE TECNOLOGIE

4.1 Le tecnologie attuali

Le attuali tecnologie per la cogenerazione nel settore terziario sono:

- I motori endotermici;
- Le microturbine.

4.1.1 I motori endotermici


Con più di vent'anni d'esperienza sono sicuramente la tecnologia più diffusa ed affidabile.

Per le piccole taglie (30-150 kW) sono in genere motori derivati dai gruppi diesel impiegati per la trazione stradale pesante. La trasformazione a gas metano ha raggiunto un livello di specializzazione ed affidabilità che ne ha decretato il predominio in questo settore.

Le taglie coprono il campo dalle poche decine di kWe fino ai 200 kWe. I rendimenti elettrici hanno valori sempre superiori al 32 - 33%; quelli totali sono dal 90% in su.

Il mercato annovera diversi fornitori/assemblatori.

Se però si considerano solo quelli che possono vantare un servizio di manutenzione e gestione completo e diffuso sul territorio la scelta si riduce drasticamente a poche aziende.

Tabella 2. Dati caratteristici cogeneratori con motore endotermico modello  della CPL Concordia

Modello	U M	BB 35 A	BB 50 A	BB 60 A	BB 90 A	BB 125 A
Potenza assorbita	kW	130	174	200	282	393
Potenza elettrica	kW	35	50	60	90	125
Potenza termica	kW	75	107	120	170	222
Rendimento totale	%	85,6	90,2	90,0	92,1	89,0
Motore		VALMET	VALMET	VALMET	SCANIA	SCANIA
Sistema di alimentazione		Aspirato	Aspirato	Aspirato	Aspirato	Turbointerc.
Cilindrata	litri	4,400	7,400	7,400	11,700	11,700
N° cilindri		4	6	6	6	6
Consumo gas	Sm ³ /h	13,5	18,1	20,8	29,1	40,8
Alternatore		BrookHansen	BrookHansen	BrookHansen	BrookHansen	BrookHansen
Rumorosità a 1 metro	dB(A)	< 75	< 75	< 75	< 75	< 80
Lunghezza	m	2,780	3,210	3,210	3,690	3,850
Larghezza	m	0,900	0,900	0,900	1,100	1,300
Altezza (h. quadro elettr. 2,000)	m	1,040	1,460	1,460	1,550	1,650
Peso	kg	1540	2200	2200	3200	3850

4.1.2 Le microturbine

La tecnologia della cogenerazione basata sulle microturbine ha visto un progressivo interesse negli ultimi due anni, soprattutto grazie all'attività promozionale di ENEL SI.

Le potenze elettriche coprono una fascia dagli 80 a 150 kWe. I rendimenti elettrici sono dal 22 al 28% con efficienze totali in generale inferiori al 80%.

Rispetto ai motori, il vantaggio di questa tecnologia sono le basse emissioni di NO_x, grazie all'alto rapporto aria combustibile.

Al momento i maggiori ostacoli per la sua diffusione sono:

- basso rendimento elettrico;
- investimento iniziale ancora più alto di quello dei motori;
- mancanza di dati di riscontro sulla durata nel tempo⁵;
- mancanza di un servizio di manutenzione (service) distribuito sul territorio che possa assicurare tempi d'intervento sufficientemente rapidi (24 - 48 ore).

4.2 Le tecnologie future

Le future tecnologie per la cogenerazione nel settore terziario sono riconducibili sostanzialmente alle Fuel Cell.

Le FC attualmente sul mercato sono state sviluppate principalmente per il settore aerospaziale e, successivamente, automobilistico. Sono del tipo alcalino (AFC), con temperature di lavoro inferiore ai 120°C.

L'evoluzione della cogenerazione con FC arriverà con quelle ai carbonati fusi (MCFC) e quelle agli ossidi solidi (SOFC).

La particolarità di queste celle è quella di poter lavorare a temperature molto più alte rispetto a quelle alcaline recuperando calore ad alta temperatura (si possono, almeno teoricamente, iporizzare cicli combinati di piccolissima taglia con FC e microturbine).

Quale che sia il tipo di FC impiegata, occorrerà attendere almeno una decina d'anni per avere un prodotto industriale affidabile e collaudato.

Si può tranquillamente concludere che la tecnologia vincente per la cogenerazione nel settore del terziario rimanga ancora quella di motori endotermici a gas metano.

5 I CLIENTI

Se dividiamo tutto il settore civile in gruppi omogenei abbiamo le seguenti categorie:

- Centri sportivi/fitness
- Piscine
- Alberghi
- Case di riposo/comunità
- Ospedali/case di cura
- Complessi condominiali
- Piccoli teleriscaldamenti

In base alle caratteristiche tecniche possiamo suddividerli in:

- Sincroni con funzione d'emergenza;
- Asincroni;
- In parallelo rete in BT o in MT;

Il regime impositivo (accise) applicabili su gas metano non defiscalizzato permette di suddividerli ancora in:

- Imposta altri usi civili;
- Imposta usi industriali;

⁵ la vita dichiarata dai costruttori è di 60.000 ore, pari a quella dei motori. Non esiste, però, in Italia un impianto che abbia raggiunto questo limite d'esercizio.

5.1 I clienti interessanti per la cogenerazione

Premesso che ogni caso deve essere attentamente valutato da un'azienda di riconosciuta professionalità per la valutazione del merito economico (studio di fattibilità), si può tentare una generalizzazione del cliente tipo per la cogenerazione nel settore terziario.

In particolare:

Tabella 3. *caratteristiche dei clienti tipo del settore terziario*

Centri sportivi/fitness	✓Consumo elettrico > 300.000 kWh/anno
	✓Consumo gas metano > 100.000 mc/anno
Piscine	✓Volume delle vasche coperte >500 – 800 mc (vasca da 25 m + vasca bambini o idro o vasca terapeutica)
Alberghi	✓N. camere > 200 (meglio se con aree fitness o piscina)
Case di riposo/comunità	✓N. posti letto > 100
Ospedali/case di cura	✓N. posti letto > 100
Complessi condominiali	✓N. appartamenti > 200
Piccoli teleriscaldamenti	✓Quartieri, complessi condominiali (>150 app.)
	✓Complessi artigianali
	✓Nuove urbanizzazioni

Di primaria importanza è il regime fiscale al quale è soggetto il gas metano utilizzato dal cliente.

Com'è noto una quota parte del gas metano utilizzata dal cogeneratore ricade sotto l'aliquota degli usi agevolati per la produzione d'energia elettrica, pari a 0,04493 cent€/mc⁶.

La quantità di combustibile al quale applicare questa aliquota è forfettizzata in 0,25 mc/kWh elettrico prodotto⁷.

Il risparmio per la defiscalizzazione del gas metano per il cogeneratore è molto incisivo se si rapporta all'accisa per usi civili (17,00 cent€/mc); è meno sensibile se rapportato a quella per gli usi industriali (1,2498 cent€/mc).

La differenza è normalmente ampliata dall'applicazione dell'addizionale regionale, variabile da regione a regione, ma che vede valori medi di 1,8 – 3,0 cent€/mc per gli usi civili contro 0,5 – 0,6 cent€/mc per gli usi industriali.

Se riprendiamo la tabella 3 possiamo ridividere i clienti tipo sulla base del regime fiscale in assenza di cogenerazione.

Tabella 4. *clienti tipo del settore terziario suddivisi per regime fiscale*

Centri sportivi/fitness	Industriale (se senza scopo di lucro)
	Civile (se con scopo di lucro)
Piscine	Industriale (se senza scopo di lucro)
	Civile (se con scopo di lucro)
Alberghi	Industriale
Case di riposo/comunità	Industriale
Ospedali/case di cura	Industriale (se con scopo di lucro)
	Civile (se senza scopo di lucro)
Complessi condominiali	Civile (fatto salvo il teleriscaldamento)
Piccoli teleriscaldamenti	Industriale (se con cogenerazione >10%)
	Civile (senza cogenerazione)

⁶ Punto 11 Tabella A del T.U.A.

⁷ Circolare 42/89

6 GLI IMPIANTI

Il dimensionamento dell'impianto è sicuramente una delle fasi principali dell'intero progetto. Sbagliare la taglia del cogeneratore porterà inevitabilmente delle inefficienze durante tutta la vita dell'impianto, non eliminabili se non a fronte di ingenti investimenti.

Per questo la scelta non può prescindere da un'analisi attenta dei flussi energetici nell'arco della giornata tipo del periodo invernale, estivo e medio stagionale.

Solo allo scopo di dare una generale definizione delle caratteristiche degli impianti nel settore terziario, è interessante cercare di incasellare le categorie d'utenti sopra riportate ed individuare, categoria per categoria, quale può essere la taglia dell'impianto.

Una risposta sufficientemente attendibile è riportata nelle seguenti tabelle⁸:

Tabella 5. Piscine

Volume vasche (mc)	Potenza El. Impegnata (kW)	Consumo annuo gas metano (mc)	Consumo annuo energia el. (kWh)	Modello
< 500				/
da 500 a 800	> 50	100.000	300.000	Bibloc 35
da 800 a 1.500	> 100	150.000	450.000	Bibloc 60
da 1.500 a 2.000	> 150	200.000	650.000	Bibloc 90
da 2.000 a 2.500	> 170	300.000	900.000	Bibloc 125
da 2.500 a 3.000	> 250	450.000	1.300.000	2 x Bibloc 90
> 3.000	> 300	550.000	1.800.000	2 x Bibloc 125

Tabella 6. Ospedali / Cliniche

Posti letto (n.)	Potenza El. Impegnata (kW)	Consumo annuo gas metano (mc)	Consumo annuo energia el. (kWh)	Modello
< 60				/
da 60 a 100	> 80	100.000	300.000	Bibloc 35
da 100 a 120	> 100	150.000	450.000	Bibloc 60
da 120 a 150	> 130	200.000	700.000	Bibloc 90
da 150 a 170	> 150	300.000	1.000.000	Bibloc 125
da 170 a 200	> 250	500.000	1.300.000	2 x Bibloc 90
da 200 a 300	> 300	800.000	1.800.000	2 x Bibloc 125
da 300 a 500	> 400	1.000.000	2.500.000	Sincro 300
da 500 a 600	> 600	1.500.000	4.000.000	Sincro 500
da 600 a 700	> 1.000	1.800.000	7.500.000	Sincro 800
> 700	> 1.200	2.000.000	9.000.000	Sincro 1.000



⁸ in codice del cogeneratore individua la potenza elettrica. Sono stati utilizzati i moduli di cogenerazione modello  e modello  della CPL Concordia.

Tabella 7. *Case di riposo*

Posti letto (n.)	Potenza El. Impegnata (kW)	Consumo annuo gas metano (mc)	Consumo annuo energia el. (kWh)	Modello
< 50				/
da 50 a 100	> 80	150.000	300.000	Bibloc 35
da 100 a 200	> 100	180.000	450.000	Bibloc 60
da 200 a 300	> 130	250.000	500.000	Bibloc 90
da 300 a 350	> 150	300.000	600.000	Bibloc 125
da 350 a 400	> 250	400.000	700.000	2 x Bibloc 90
> 400	> 1.200	600.000	800.000	2 x Bibloc 125

6.1 L'ammortamento ed il risparmio

Il risparmio ottenibile dagli impianti di cogenerazione sopra riportati dipende in primo luogo dal regime fiscale applicato prima della cogenerazione.

Se l'accisa è quella per usi civili, il risparmio conseguito ripaga l'impianto (payback time) in un periodo indicativo di tre anni; se l'accisa è per usi industriali il pbt sale a quattro anni.

Interessante è il caso dei teleriscaldamenti.

Se il cogeneratore è inserito secondo opportuni criteri ⁹ in un impianto di teleriscaldamento che alimenta utenze civili, oltre alla defiscalizzazione del combustibile del cogeneratore si ottiene il riconoscimento dell'accisa industriale per i consumi delle caldaie d'integrazione.

In questo modo il risparmio è decisivo e riduce il pbt a 2-3 anni.

7 CONCLUSIONI

Il settore terziario rappresenta per la cogenerazione un interessante mercato in sviluppo.

Purtroppo come spesso accade la potenzialità del mercato è raffreddata da rigidità e complicazioni normative che spesso scoraggiano i clienti finali anche a fronte di significativi risparmi.

Troppo spesso si legge di incentivi economici "spot" per la microcogenerazione senza valutare che il valore di questi incentivi (ammesso e non concesso che si arrivi ad incassarli) è sempre inferiore agli extracosti dovuti alla burocrazia, alla eccessiva complicazione impiantistica imposta dai regolamenti, ad interventi normativi sconsiderati delle autorità locali.

Riportando un'affermazione del Presidente di Cogena, Giorgio Bergamini, " *La cogenerazione è una tecnologia che non ha bisogno di sovvenzioni ... si paga da sé . Ha però bisogno di un contorno normativo semplice, certo, condiviso che gli permetta di lavorare*".

Ad oggi questo messaggio di buon senso che arriva dagli operatori è ancora disatteso.

L'impegno dei progettisti deve essere massimo e entusiastico perché la generazione distribuita e la cogenerazione, soprattutto per i micro impianti, è un approdo inevitabile.

⁹ Potenza elettrica del cogeneratore superiore al 10% della potenza termica complessiva erogata all'utenza.