

Il Greenfreeze: una tecnologia verde che ha cambiato il mercato globale della refrigerazione

giugno 2012

Premessa

La messa al bando dei CFC (clorofluorocarburi), stabilita dal Protocollo di Montreal per la protezione della fascia d'ozono, prevedeva la cessazione della produzione dal 1996 nei Paesi industrializzati, ma non nei Paesi in via di sviluppo come India e Cina. Le sostanze alternative che sono state sviluppate dall'industria – HCFC e HFC (idrofluorocarburi) – presentano un impatto ridotto o nullo sulla fascia d'ozono, ma sono potenti gas a effetto serra. Anche dopo il '96 rimaneva dunque necessario trovare un'alternativa più sostenibile per cambiare il mercato della refrigerazione e per risolvere la situazione dei Paesi in via di sviluppo, dove era più conveniente usare i CFC, non più coperti da brevetto, invece delle sostanze sostitutive – comunque dannose per il clima – per le quali era necessario pagare i diritti di utilizzo, le royalties. La soluzione: usare refrigeranti naturali a basso impatto come miscele di idrocarburi, ammoniaca, CO₂.

1. Breve storia del Greenfreeze

Nel 1992 Greenpeace coinvolge un gruppo di tecnici per progettare un'alternativa ai potenti gas a effetto serra proposti dall'industria come fluidi refrigeranti. In seguito a una conferenza tecnica nasce il progetto "Greenfreeze".

Greenpeace commissiona quindi a proprie spese 10 prototipi del nuovo frigorifero per dimostrarne la fattibilità tecnica. Successivamente, in sole 3 settimane, effettua una prevendita di 70 mila pezzi. Il primo Greenfreeze prodotto commercialmente vede la luce nel marzo 1993.

Greenpeace non ha mai brevettato la tecnologia, che quindi è a disposizione di tutti i produttori, e non ha mai chiesto o ricevuto royalties per l'utilizzo industriale del Greenfreeze.

Greenpeace ha partecipato insieme a colossi come Coca Cola, Unilever e McDonald's a "Refrigerants Naturally", iniziativa mirata all'eliminazione degli HCFC e HFC dai banconi di vendita e dalle catene del freddo delle aziende coinvolte.

Nel 2008 Greenpeace e l'azienda Ben&Jerry's presentano i nuovi freezer amici dell'ambiente nei principali negozi di Boston e Washington. Alle Olimpiadi di Pechino, Greenpeace e Coca Cola presentano il progetto di riconversione dei banchi frigo dell'azienda con la tecnologia Greenfreeze. Lo stesso anno la General Electric annuncia di voler commercializzare i frigoriferi basati sul Greenfreeze negli USA, mercato fino a quel momento chiuso a questa tecnologia. Una versione alimentata a energia solare – il Solar Chill – è stata sviluppata per conservare i vaccini nelle aree del mondo senza connessione alla rete elettrica.

Nel 2010 il principale coordinatore della campagna Greenfreeze di Greenpeace, Janos Maté, riceve il premio dell'EPA per il Protocollo di Montreal sull'ozono proprio per il suo lavoro sul Greenfreeze.

2. I refrigeranti naturali

Il passaggio dai gas buca-ozono CFC alle sostanze sostitutive HCFC (con potenziale di distruzione dell'ozono ridotto) e HFC (innocue per l'ozono, ma potenti gas a effetto serra) rappresenta l'esempio classico di come l'industria sostituisca una sostanza chimica dannosa per l'ambiente con un'altra non meno dannosa per proteggere la propria quota di mercato. Tutte queste classi di

sostanze chimiche sono gas a effetto serra, la maggior parte delle quali presentano un GWP (Global Warming Potential, potenziale di riscaldamento globale) migliaia di volte superiore alla CO₂. Soluzioni alternative che utilizzino sostanze presenti in natura – dunque non brevettabili – esistono, e alcune sono state sviluppate da Greenpeace nella tecnologia Greenfreeze.

I refrigeranti naturali includono diverse sostanze come idrocarburi (propano, butano, ciclopentano), CO₂, acqua, aria (i cosiddetti “Gentle Five”, cinque gentili), ognuna delle quali ha diverse applicazioni specifiche. Le tecnologie alternative già disponibili sono molte per cui si rimanda ad altri documenti.

Nella tabella seguente si riportano i diversi GWP delle diverse sostanze, rispettivamente a 20, 50 e 100 anni. Come si vede, l’HFC 134-a, la principale sostanza impiegata nella refrigerazione per sostituire i CFC, ha un GWP a 20 anni quasi quattromila volte più alto della CO₂.

Tabella 1 – GWP di vari gas

Gas	Lifetime (years)	20 year	100 year	500 year
CO ₂		1	1	1
CFC-11	45	6730	4750	1620
CFC-12	100	11,000	10,900	5,200
HCFC-141b	9.3	2250	725	220
HFC-134a	14	3830	1430	435
Cyclopentane	weeks	<3*	<3*	<3*
Isobutane	weeks	<3*	<3*	<3*
Propane	months	<3*	<3*	<3*

Anche sul piano dei costi, i refrigeranti naturali sono competitivi: molti hanno un costo nullo o comunque inferiore a quello degli HFC. Peraltro, molti dei refrigeranti naturali consentono di aumentare l’efficienza energetica fino al 40% rispetto agli HFC.

A seconda del tipo e della dimensione dei sistemi di refrigerazione, ci sono dei costi per adattarli all’uso dei refrigeranti naturali, ma questi costi vengono recuperati nel medio termine grazie al risparmio di energia. La convenienza di usare tecnologie basate sui refrigeranti naturali aumenterà man mano che i governi cominceranno a regolamentare in modo più serio i gas fluorurati come gli HFC, rendendo obbligatorio il loro recupero e stoccaggio a fine vita (attività che richiedono dei costi).

3. Greenfreeze: la situazione globale

Il consumo globale di HFC nel 2050 potrebbe essere 3 volte maggiore del picco di consumo combinato di CFC e HCFC raggiunto nel 1989. A seconda della situazione complessiva delle emissioni di gas serra, gli HFC potrebbero essere responsabili di una quota che oscilla tra il 6% e il 45% delle emissioni di carbonio equivalente. Nel 2050, le emissioni di HFC potrebbero aver vanificato i vantaggi per il clima ottenuti grazie all’eliminazione graduale dei CFC e HCFC, stabilita dal Protocollo di Montreal (riduzione delle emissioni di circa 150 miliardi di tonnellate di CO₂eq.).

Data l’espansione del mercato del condizionamento d’aria, se per le tecnologie si continuassero a usare solo gli HFC, è stato recentemente stimato che questi gas **peserebbero per il 27% del riscaldamento globale al 2050***.

* Guus J. M. Velders et al., Science, February 2012. <http://www.sciencemag.org/content/335/6071/922>

Oggi nel mondo ci sono più di 650 milioni di frigoriferi Greenfreeze, in Cina la loro quota è del 75% (dato 2010, UNEP). Nel 2012 la tecnologia Greenfreeze rappresenta il 40% della produzione globale, ma entro il 2020 si arriverà all'80%.

Le alternative agli HFC esistono in quasi tutti gli ambiti di applicazione: per frigoriferi e condizionatori domestici, e per quelli commerciali; per condizionatori portatili; nei processi industriali e per le schiume isolanti.

4. Greenfreeze: la situazione italiana

Sul mercato italiano ci sono prodotti di importazione, che in alcuni casi occupano una quota di mercato significativa e interessante. In ogni caso per valutare la diffusione della tecnologia Greenfreeze in questi settori è necessario circoscrivere l'analisi ai marchi più grandi.

La ricerca industriale si concentra sulle tecnologie con il minore impatto ambientale, sull'autonomia degli impianti in caso di perdita di corrente e sui sistemi per la segnalazione di guasti e malfunzionamenti. A ciò bisogna aggiungere la tendenza ad aumentare il livello di recupero e riciclo delle componenti. Parlando nello specifico della tecnologia Greenfreeze, è importante segnalare che se da un lato l'attenzione dei consumatori è rivolta all'efficienza energetica, dall'altro c'è poca conoscenza riguardo i gas refrigeranti.

Tabella 2 - Rilevamento e sintesi dei marchi sul mercato e dei sistemi di refrigerazione

Azienda	Marchio	Gas refrigerante
Whirlpool Europa (40% mercato)	Whirlpool	R600a / R134a
	Ignis	
	Bauknecht	
Electrolux Italia (22% mercato)	Electrolux	R600a
	Aeg	R600a
	Rex	R404a
	Zanussi	prodotti professionali per rinfreschi e catering R404a - R134a
Indesit (10% mercato)	Ariston	nessuna risposta
	Indesit	
Candy Hoover (7% mercato)	Candy	R600
	Hoover	R600
	Zerowat	R600
	Iberna	R600 per frigoriferi, R600a e R134a per congelatori
Smeg	Smeg	R600a
Bsh	Bosch	R600a
	Siemens	R600a
Miele	Miele	R600a

Note: 1) tolte le prime 4 aziende, tutte le altre insieme hanno una quota di mercato del 19% complessivo.

2) R600 (butano) e R600a (isobutano) sono gli unici refrigeranti naturali in tabella; R134a (tetrafluoroetano) appartiene alla classe degli HFC, R404a è un refrigerante basato su miscele di HFC.

Tabella 3 - Produttori italiani che usano refrigeranti naturali

Azienda	Prodotto
Blupura	gamma di dispenser d'acqua fredda
Criocabin	celle frigorifere
De Longhi	condizionatori
Enex	sistemi di refrigerazione commerciali
Framec	frigoriferi commerciali di alta qualità e congelatori
Luvata	vaporizzatori a CO ₂ per piccole celle frigorifere e sistemi per la conservazione dei prodotti freschi

Condizionatori

De Longhi è l'unica azienda italiana di condizionatori portatili. A lungo l'azienda si è impegnata nella creazione di prodotti a basso impatto sull'ambiente.

I refrigeranti utilizzati oggi da De Longhi per i condizionatori portatili sono R410A, introdotto a partire dal 1995, e R290 (propano), introdotto nei prodotti ECO a partire dal 2005. Il refrigerante R290, o propano, è un gas naturale e non contiene clorofluori né altri alogenati, dunque, a differenza dei gas sintetici, ha un impatto sul riscaldamento globale quasi pari a zero. **La quota delle vendite sul totale è, però, ancora marginale.**

Tabella 4 – Vendite De Longhi nel 2011

Paese	Totale dei condizionatori portatili venduti	di cui con R290	in percentuale
Italia	25.000	1.850	7,4%

Grande distribuzione

Nel settore della grande distribuzione assistiamo a una graduale concentrazione delle industrie. Le maggiori catene della grande distribuzione alimentare presenti in Italia sono: Coop Italia; Conad; Auchan; Selex; Esselunga e Carrefour. Queste catene coprono più del 50% del mercato.

Tutte le catene di supermercati sono coinvolte nel processo di miglioramento del livello di efficienza energetica: il consumo di energia rappresenta, infatti, una voce molto importante dei costi operativi. Manca, tuttavia, la spinta a comunicare all'esterno questo tipo di attività e anche la tendenza a elaborare strategie sistematiche e diffuse.

Le aziende che hanno fornito in maniera tempestiva e puntuale le informazioni sulle tecnologie Greenfreeze adottate all'interno dei loro punti vendita sono Coop Italia, Auchan e Carrefour. Quest'ultima in particolare ha fornito un documento completo sulle proprie attività.

Tabella 5 – Aziende coinvolte nell'indagine Greenpeace

Azienda	Riscontro
Coop	ok
Auchan	ok
Carrefour	ok
Esselunga	nessuna risposta
Pam	nessuna risposta

Le soluzioni di Coop

- lo sviluppo degli impianti ad espansione indiretta permette il raggiungimento di obiettivi di salvaguardia dell'ambiente **attraverso la riduzione delle quantità di refrigeranti**;
- il confinamento dei refrigeranti nella sala macchine riduce la possibilità di perdite lungo la rete di distribuzione e, allo stesso tempo, produce vantaggi come la riduzione degli interventi e una maggiore stabilità della temperatura dentro i banchi;
- l'evoluzione tecnica ha portato all'introduzione di **nuove sostanze refrigeranti come l'anidride carbonica**, che ha un potenziale di distruzione della fascia di ozono pari a zero (ODP = 0) e che contribuisce solo in minima parte all'effetto serra (il GWP della CO₂ è posto per definizione pari a 1);
- per quanto riguarda la sicurezza, l'uso di CO₂ è paragonabile a quello dei refrigeranti tradizionali, mentre idrocarburi e ammoniaca possono essere pericolosi a causa della loro infiammabilità e/o tossicità;
- l'anidride carbonica, impiegata inizialmente solo come refrigerante secondario, inizia a essere usata come refrigerante primario nei circuiti "BT" a partire dal 2003, con diversi effetti come il progresso nel rispetto dell'ambiente, il risparmio nei costi di investimento e nel consumo di energia, e una migliore conservazione dei prodotti;
- fino ad oggi sono stati sviluppati **31 negozi, di cui 10 nel 2011**;
- Coop è attenta agli ulteriori sviluppi nei sistemi a CO₂ per la completa eliminazione dei refrigeranti sintetici:
 - sono in fase di test 2 negozi realizzati nel 2011 con la soluzione della CO₂ pompata nel circuito "TN", in cui troviamo una modesta quantità di refrigerante di sintesi solo nel chiler
 - sono in corso dei controlli sugli impianti a CO₂ transcritico completamente privi di refrigeranti sintetici, collegati allo sviluppo tecnologico, ai costi di realizzazione e al consumo di energia specifico delle nostre latitudini

Coop continua anche nei suoi sforzi per il risparmio energetico. L'impiego di soluzioni tecnologiche volte alla riduzione dei consumi nei nuovi punti vendita (come ventilatori a basso consumo, valvole elettroniche, inverter, coperture per i banchi) sta producendo dei risultati interessanti con rientri a breve termine degli investimenti. Infine, Coop effettua audit energetici e interventi per aumentare l'efficienza degli impianti nei punti vendita già esistenti.

Le soluzioni di Auchan

- recupero del calore dalla refrigerazione del cibo per il riscaldamento dell'acqua;
- impianti di refrigerazione del cibo a circuito "BT" con CO₂ (con valvole elettroniche) e "TN" con R 134a (HFC, compressore a inverter, valvole elettroniche);
- banchi con mini vasche e coperchi su "BT" e ante sui banchi "TN" (ad esclusione di quelli per i prodotti a sconto);
- LED per l'illuminazione interna dei banchi "TN";
- sistema di controllo specifico per il raffreddamento dei cibi.

Le soluzioni di Carrefour

- inverter su motori frigoriferi e ventilazione;
- **impianti a CO₂ subcritico**;
- recupero calore da impianto freddo alimentare;
- copertura vasche surgelati;
- pompe di calore ad assorbimento;
- **impianti a CO₂ 100%**;
- chiusura delle ante dei banchi frigo;
- lampade termiche sui banchi frigo;
- Cool Roof;
- LED su riserve e uffici;
- gestione tecnica centralizzata;
- LED per illuminazione d'accento;
- audit energetici.

5. Conclusione: le richieste di Greenpeace

Per prevenire il caos climatico, dobbiamo assicurarci che:

- il picco di emissioni di gas serra venga raggiunto nel 2015, che subito dopo inizi una rapida diminuzione e che si arrivi quanto più vicino a emissioni zero entro la metà del secolo;
- l'eliminazione graduale degli HFC al 2020 prosegua, visto che le alternative agli HFC sono oggi disponibili in quasi tutti i settori;
- i Governi mettano in atto politiche e provvedimenti fiscali per stimolare le aziende verso l'eliminazione graduale degli HFC entro il 2020.

Alcune aziende stanno già assumendo un ruolo di leadership nell'eliminazione degli HFC, tra esse quelle citate in questo documento. Tutto il settore industriale può seguire sin da subito questi esempi positivi, utilizzando tecnologie già ampiamente disponibili.