



AiCARR

Cultura e Tecnica per Energia Uomo e Ambiente

POSIZIONE DI AiCARR

**SULLA PROPOSTA DI REVISIONE DEL REGOLAMENTO
(CE) N. 842/2006 SU TALUNI GAS FLUORURATI
A EFFETTO SERRA**

I POSITION PAPER DI AiCARR

AiCARR, associazione culturale senza scopo di lucro, crea e promuove cultura e tecnica per il benessere sostenibile.

Nata nel 1960, AiCARR si è sempre occupata delle problematiche relative all'uso consapevole dell'energia e delle risorse naturali oltre che dell'innovazione delle infrastrutture energetiche, sia nel settore impiantistico che in quello edilizio.

Gli scopi fondamentali di AiCARR sono la produzione e la diffusione della cultura del benessere sostenibile e la formazione e lo sviluppo professionale degli operatori di settore, al fine di incrementarne la qualificazione, il contributo alla discussione e alla elaborazione delle normative di settore, la collaborazione, in qualità di autorevole interlocutore, con altre Associazioni ed Enti governativi, italiani ed europei. I settori di interesse di AiCARR sono la progettazione del sistema edificio-impianto, il progresso e la diffusione delle norme tecniche, l'innovazione delle tecnologie impiantistiche ed edilizie ai fini del risparmio energetico, la manutenzione degli impianti, la riqualificazione energetica degli edifici esistenti, l'utilizzo delle fonti di energia rinnovabile.

AiCARR conta oltre 2600 Soci fra Progettisti, Costruttori di macchine, Installatori, Manutentori, Accademici, Ricercatori, Studenti, Funzionari di Enti e Agenzie Governative e di Istituzioni nazionali e internazionali, scientifiche e operative. I soci AiCARR sono, spesso ai massimi livelli, attori del mondo della climatizzazione e del risparmio energetico. In questo senso, le posizioni di AiCARR nel settore energetico sono la sintesi del punto di vista di esperti "super partes".

I position paper di AiCARR sono il frutto del lavoro congiunto degli esperti e presentano la posizione ufficiale dell'Associazione su argomenti di particolare interesse nel settore energetico.

Michele Vio
Presidente AiCARR

INDICE

1 - PREMESSA	1
2 - ASPETTI POSITIVI DELLA PROPOSTA DI REGOLAMENTO	1
3 - ASPETTI NEGATIVI DELLA PROPOSTA DI REGOLAMENTO	1
4 - SUGGERIMENTI DI AICARR PER UN MIGLIORAMENTO DELLA PROPOSTA	3

POSIZIONE DI AiCARR SULLA PROPOSTA DI REVISIONE DEL REGOLAMENTO (CE) N. 842/2006 SU TALUNI GAS FLUORURATI A EFFETTO SERRA

1 - Premessa

I refrigeranti utilizzati nella climatizzazione sono caratterizzati da un effetto serra molto importante: la perdita di 1 kg di refrigerante equivale a circa 2.000 kg di CO₂ immessi in atmosfera. Chiunque abbia a cuore il rispetto dell'ambiente dovrebbe fare in modo che non fossero più fabbricate né tanto meno utilizzate sostanze così inquinanti.

Purtroppo tale visione non è completa, perché le emissioni in atmosfera di CO₂ delle macchine frigorifere, comprese le pompe di calore, dipendono solo in minima parte dalle immissioni dirette, dovute alle eventuali perdite di refrigerante verificatesi nel corso della vita delle macchine. Ben più importanti sono le emissioni indirette, ovvero le emissioni dovute al consumo di combustibile (generalmente energia elettrica) necessario per il funzionamento sulle quali pesa moltissimo l'efficienza energetica della macchina. Tanto per fare un esempio, una pompa di calore di potenza pari a 100 kW che lavori per 4.000 ore tra estate e inverno mediamente al 50% del proprio carico, con COP pari a 3,5, consuma circa 57.000 kWh elettrici cui corrisponde un'immissione in atmosfera di 28.500 kg di CO₂: una perdita completa di refrigerante ogni 10 anni, corrisponde a circa il 14% delle emissioni totali della macchina in un anno. Se l'efficienza diminuisse, le emissioni indirette di CO₂ aumenterebbero di conseguenza e il peso delle perdite diminuirebbe.

Pertanto, la riduzione di emissioni nocive per l'ambiente va realizzata utilizzando refrigeranti che siano prima di tutto in grado di assicurare l'efficienza energetica più elevata possibile e sarebbe importante che ciò si coniugasse anche con un basso potenziale di effetto serra. In realtà, le perdite possono essere evitate o quanto meno molto limitate: negli ultimi 10 anni si è passati dal 4% allo 0,25% di perdita all'anno sull'intera carica durante le fasi di manutenzione, il che significa che si è praticamente ottenuta una perdita completa di refrigerante contenuto in una macchina ogni 500 macchine installate e funzionanti. Tutto ciò grazie alle precauzioni adottate dai costruttori (bassa carica di refrigerante, circuiti frigoriferi multipli, attenzione nelle saldature, nelle prese di pressione e nelle valvole di sicurezza, inserimento di rubinetti di intercettazione nei punti critici, ecc.) e alla maggiore consapevolezza di tutti i soggetti coinvolti. Le perdite totali di refrigerante da un circuito frigorifero possono avvenire solamente per eventi eccezionali, perché i costruttori progettano le macchine pensando alla loro spedizione. Di conseguenza, il peso delle emissioni indirette dovute all'efficienza energetica è molto superiore a quello delle emissioni dirette.

Partendo da questo nuovo punto di vista si può commentare il regolamento, fissando l'attenzione su due punti: le tempistiche del phase down e il divieto di spedire e installare macchine precaricate in fabbrica di refrigerante.

2 - Aspetti positivi della proposta di Regolamento

AiCARR ritiene corretto lo spirito della proposta, che prende in considerazione i rischi ambientali legati all'utilizzo degli F-gas.

3 - Aspetti critici della proposta di Regolamento

Le tempistiche del phase down

Le tempistiche di dismissione dei refrigeranti tradizionali sono purtroppo ottimistiche. In questo momento i nuovi refrigeranti proposti al posto dei tradizionali Fgas sono ancora in fase di studio e ancora di più lo è tutta la componentistica ad essi associata (compressori, scambiatori di calore, valvole, ecc.). Il passaggio effettuato negli anni '90 da R22 a R407C prima, e a R410A poi, ha richiesto un periodo di tempo molto lungo, circa 15 anni, prima che l'industria riuscisse a immettere sul mercato prodotti con efficienza paragonabile o superiore a quella delle macchine esistenti. È presumibile che siano necessari tempi analoghi per individuare il refrigerante più adatto e questi tempi non sono compatibili con quanto richiesto dalla Comunità Europea. Si rischia quindi di accelerare un processo con effetti del tutto negativi: una scarsa conoscenza delle proprietà del refrigerante implica efficienza energetica inferiore, maggiori consumi, maggiori emissioni di CO₂ in atmosfera e un incremento dei costi per tutti, utenti finali in primo luogo.

Il divieto della precarica di refrigerante

Il nuovo regolamento impone che le macchine frigorifere, sia quelle monoblocco che quelle in più sezioni, vengano spedite e installate sprovviste di carica, per evitare perdite di refrigerante prima dell'avviamento.

La carica di refrigerante è fondamentale per l'efficienza energetica, in quanto influisce sul sottoraffreddamento, che è uno dei parametri principali di funzionamento del circuito frigorifero. Infatti, un sottoraffreddamento scarso penalizza l'efficienza della macchina e, in alcuni casi, anche il funzionamento dell'organo di laminazione (la valvola termostatica) con ulteriori effetti sull'efficienza energetica e possibili gravi danni all'integrità dei compressori. Di contro, un sottoraffreddamento troppo elevato aumenta la pressione di condensazione e diminuisce le prestazioni della macchina, efficienza energetica in primo luogo. Il sottoraffreddamento dipende dalla carica di refrigerante: una carica scarsa comporta un sottoraffreddamento altrettanto scarso, mentre una carica eccessiva porta a un sottoraffreddamento eccessivo. Un errore sulla carica di refrigerante può influire per oltre il 10% sull'efficienza energetica. Su certe macchine la differenza tra una carica ottimizzata e una sbagliata è misurata in termini di grammi.

Per le pompe di calore le cose si complicano, perché la carica di refrigerante deve essere ottimizzata sul funzionamento estivo e su quello invernale. Se poi la macchina è anche provvista di sistemi di modulazione della potenza (inverter o quant'altro), la carica va riverificata in condizioni diverse da quelle nominali. Per risolvere questi problemi, tutti i principali costruttori hanno sale collaudo poste a fine della linea di produzione, dove un operatore specializzato provvede alla carica ottimale del refrigerante utilizzando bilance di precisione ed effettuando una serie di cicli di funzionamento invernale ed estivo. Mediamente il ciclo di collaudo dura da una a tre ore, a seconda della complessità e della dimensione della macchina, e può essere effettuato solamente in una sala in grado di simulare tutte le condizioni di funzionamento possibili, quindi in grado di passare dal funzionamento estivo a quello invernale in un attimo e di mantenere il carico desiderato per tutto il tempo necessario. La carica di refrigerante è operazione complessa e va fatta necessariamente con macchina in funzione, se si vuole essere certi di avere riempito completamente l'intero circuito. Fattore da non trascurare è la qualità degli strumenti utilizzati, le cui letture sono evidenziate su uno schermo sul quale l'operatore può vedere contemporaneamente tutti i parametri di funzionamento della macchina.

Per rispettare il nuovo regolamento il costruttore dovrebbe prima eseguire tutto il ciclo di collaudo, poi scaricare la macchina dal refrigerante utilizzato, effettuare nuovamente il vuoto e precaricare i circuiti con azoto. Il refrigerante utilizzato per il ciclo di test non può più essere riutilizzato per una nuova macchina, perché è inquinato dall'olio dei compressori e usandolo si rischierebbe di sporcare internamente le superfici di scambio con un eccesso d'olio, compromettendo l'efficienza della macchina in prova per tutto il resto della sua vita. Pertanto, il refrigerante deve essere recuperato e spedito in un luogo dove possa essere rigenerato e questa procedura, oltre a generare comunque perdite in atmosfera durante le sue fasi, richiede una maggiore produzione di refrigerante (la quantità di refrigerante rigenerato è inferiore al 100%), e comporta spesa energetica e emissioni di CO₂. La macchina, una volta arrivata in cantiere, deve essere caricata e avviata da un tecnico frigorista che, per quanto esperto, difficilmente ha la stessa esperienza di chi opera in stabilimento ed è specializzato su quel particolare tipo di prodotto sul quale quotidianamente esegue test e cariche. Tutto ciò può inficiare la validità della procedura, ma anche se la carica in cantiere venisse fatta dal collaudatore dello stabilimento, i risultati non potrebbero essere ottimali per la mancanza di strumentazione idonea e per l'impossibilità di simulare le condizioni di carico. Quando la macchina viene avviata, ovvero quando il tecnico frigorista dovrebbe eseguire la carica, potrebbe essere una stagione intermedia, primavera o autunno, oppure potrebbe non esserci assolutamente carico sull'impianto. Nella migliore delle ipotesi si può pensare di ottimizzare la carica solamente in una stagione di funzionamento, ma non nell'intero arco dell'anno. A nulla serve ipotizzare che il costruttore fornisca già la carica corretta, sia perché la bilancia che può utilizzare il tecnico frigorista in loco non può essere precisa (non fosse altro perché quelle di grande precisione non sono facilmente trasportabili), sia perché il tempo di funzionamento della macchina in assenza di carico è troppo breve per completare l'operazione in modo corretto. Tutto questo si traduce in una perdita di efficienza della macchina che nella migliore delle ipotesi è dell'ordine di qualche punto percentuale.

La successiva tabella mostra cosa accadrebbe con l'applicazione della proposta di Regolamento, su 100 pompe di calore da 100 kW ciascuna. Se si ipotizzasse, a causa del trasporto, una perdita totale di refrigerante su un circuito di una macchina su cento (valore nettamente superiore a quelli delle statistiche disponibili), la proposta impedirebbe emissioni di CO₂ pari a 20.000 kg. In compenso la movimentazione del refrigerante (su tutte le 100 macchine) sia in fabbrica durante la scarica (perdite ipotizzate pari a 1,5 per mille), sia in loco per la nuova carica (perdite del 2,5 per mille) farebbe sì che ben l'80% delle perdite evitate venissero annullate. In compenso, la perdita di efficienza, anche considerandola limitata solo al 2%, porterebbe a un aumento di emissioni così ingente che il saldo finale sarebbe fortemente negativo (53.143 kg di CO₂ in più all'anno), vanificando l'obiettivo del Regolamento. I dati in Tabella confermano che le emissioni di CO₂ generate da una peggiore efficienza della macchina sono 3 volte superiori alle emissioni di CO₂ evitate applicando il regolamento.

Effetti della proposta di regolamento proiettati su 100 pompe di calore di potenza pari a 100 kW (macchine con due circuiti frigoriferi)

	refrigerante [kg]	Consumo di energia elettrica per anno [kWh]	emissioni di CO ₂		
			evitate [kg]	procurate dalla movimentazione di refrigerante [kg]	procurate dalla perdita di efficienza [kg]
Carica di una PdC da 100 kW	20				
Carica di un solo circuito di una PdC da 100 kW	10				
Perdita di refrigerante in un circuito frigorifero ogni 100 macchine	10		20000		
Quantità di refrigerante movimentato in più (in fabbrica e in sito)	2000				
Perdite in fabbrica (0,15% sul refrigerante di 100 macchine)	3			6000	
Perdite in sito (0,25% sul refrigerante di 100 macchine)	5			10000	
Consumo di energia elettrica per singola pompa di calore (4.000 ore, 50% del carico, COP = 3,5)		57000			
Consumo di energia elettrica per 100 pompe di calore		5700000			
Aumento di consumo di energia elettrica per diminuzione di efficienza di funzionamento del 2% su 100 pompe di calore		114000			57000
TOTALE			20000	16000	57000
TOTALE DI EMISSIONI IN PIU' ALL'ANNO a causa della proposta [kg di CO₂]			53000		

Le varie cariche e scariche, la rigenerazione del refrigerante e l'intervento dei tecnici frigoristi in loco non farebbero altro che incrementare i costi della macchina. Inoltre, la perdita di efficienza farebbe aumentare i consumi, generando ulteriori costi durante l'utilizzo, in uno scenario sulle tariffe elettriche che già di per sé è penalizzante, come dimostrato nel position paper di AiCARR sul regime tariffario per le pompe di calore elettriche. Tutti questi costi saranno a carico dell'utente finale, il cittadino europeo.

4 - Suggerimenti di AiCARR per un miglioramento della proposta

In riferimento al phase down sarebbe auspicabile una tempistica più realistica, discussa con l'industria della climatizzazione che ha tutti gli interessi e la volontà di innovare e lo sta facendo da decenni, come mostrano gli incredibili sviluppi delle pompe di calore.

In riferimento alle operazioni di carica in sito, considerato che è stato qui dimostrato che la movimentazione di macchine scariche non risolve il problema ma lo aggrava, andrebbe imposto ai costruttori di progettare e realizzare macchine che siano in grado di sopportare tutti gli stress dovuti alla movimentazione. Un sistema per controllare i costruttori potrebbe essere quello di tassare le eventuali ricariche di refrigerante effettuate in sito, il che potrebbe prevedere l'istituzione di un libretto del refrigerante.