GeneralGas

PASSIONATELY COOL

KRYON

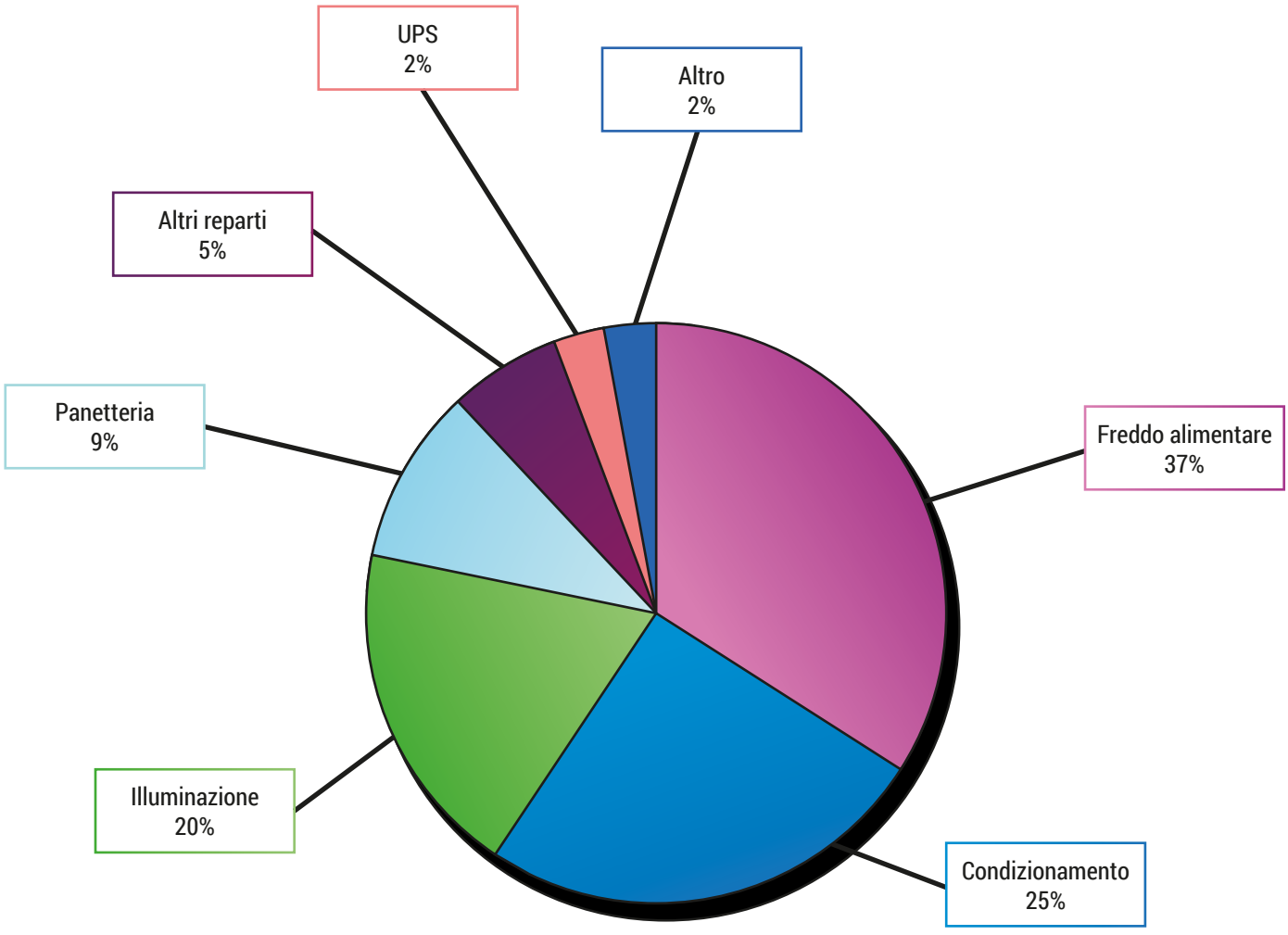
Refrigerant Solutions

Efficienza energetica nella refrigerazione con i nuovi refrigeranti a base HFO

L'incremento dei costi energetici, causato sia da fattori esterni che da tipicità prettamente a carattere nazionale, pone l'efficienza energetica degli impianti di refrigerazione su un piano di rilevo assoluto ai fini della riduzione della spesa a carico delle infrastrutture economico-sociali italiane.

Obiettivo di questo articolo è mettere in risalto i dati provenienti da recenti studi sulla refrigerazione per la grande distribuzione alimentare. Nel settore della GDO la maggior parte dei consumi energetici è attribuibile al freddo alimentare.

Con la rapida diffusione dei frigoriferi a spina ermetici (detti anche "plug-in") con condensatore a bordo macchina, caricati spesso con gas refrigerante estremamente infiammabile R290, si dovrebbe valutare inoltre l'ulteriore sovraccarico di calore per gli impianti di aria condizionata, soprattutto nel periodo estivo.

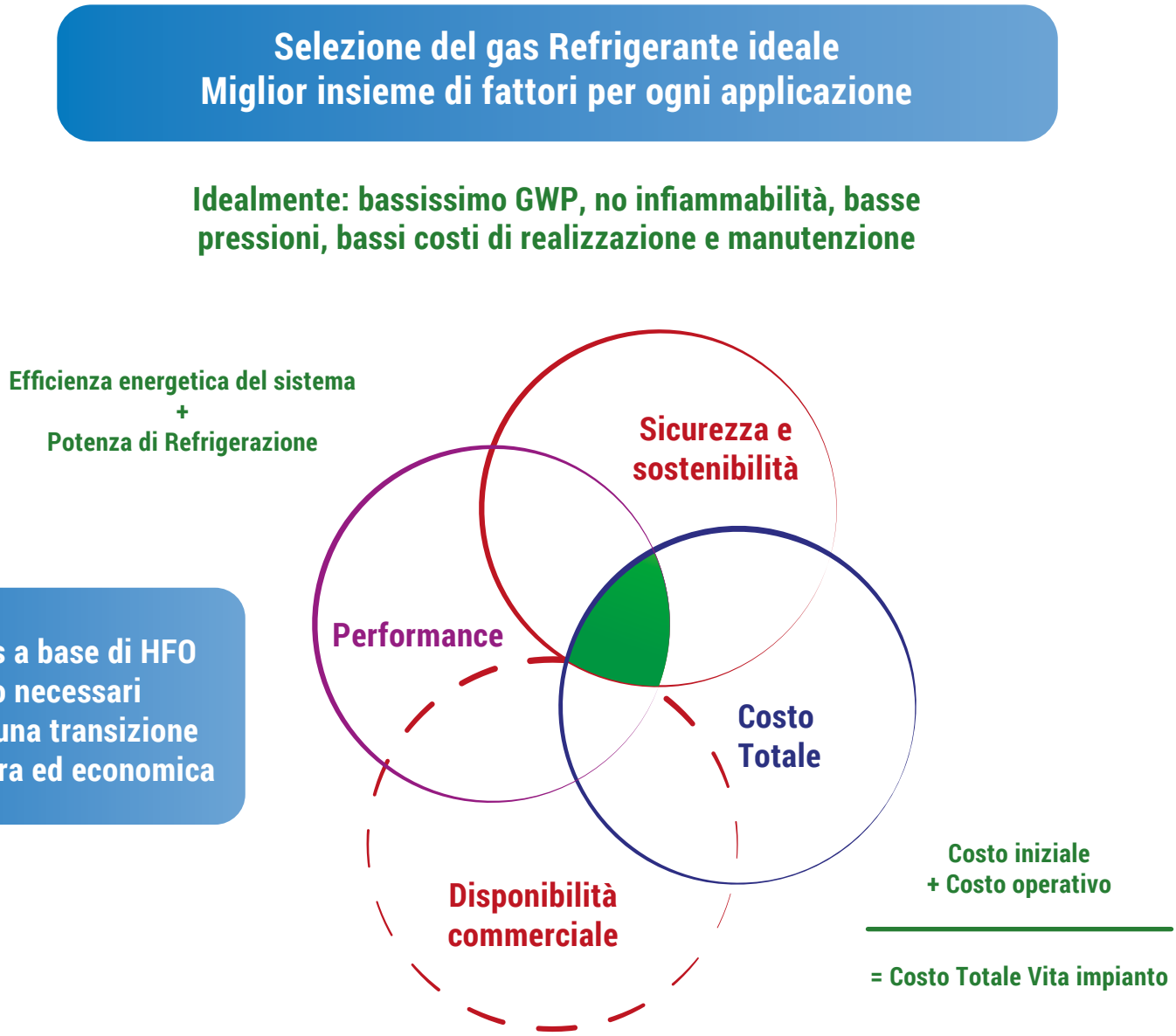


[FIG.1] I consumi di energia elettrica dovuta agli impianti di refrigerazione rappresentano la maggior fonte di spesa energetica in GDO

In qualità di distributore leader di mercato nazionale, GeneralGas da tempo indaga sull'effettivo beneficio che può arrivare dai fluidi refrigeranti con GWP < 150 a base di HFO per la refrigerazione.
Ci chiediamo se le promesse fatte dagli inventori di due gas molto innovativi ed interessanti, quali R455A e R454C, possano essere confermate sul campo.

Come premessa, è doveroso evidenziare che i moderni strumenti di modellazione matematica hanno raggiunto un livello di precisione talmente sofisticato da poter simulare, in modo estremamente realistico, le effettive condizioni di lavoro e performance dei sistemi di refrigerazione e condizionamento. Sempre più si ricorre alle simulazioni teoriche per trovare riscontri molto efficaci e pertinenti alla realtà: basti pensare alla progettazione delle autovetture moderne. Quando queste modellazioni trovano riscontro da misure effettuate sul campo, allora si può veramente essere convinti e passare all'applicazione pratica.
Dalla **Fig. 2** vediamo come oggi i criteri di scelta dei gas refrigeranti siano radicalmente cambiati rispetto ai "vecchi tempi", quando venivano impiegati gas come R22 e R404A, quando cioè si cercavano prima di tutto semplicità di progettazione e costruzione, sicurezza e contenimento dei costi iniziali.

Oggi occorre anche avere un GWP il più basso possibile e che permetta di rispondere alle normative europee F-Gas.

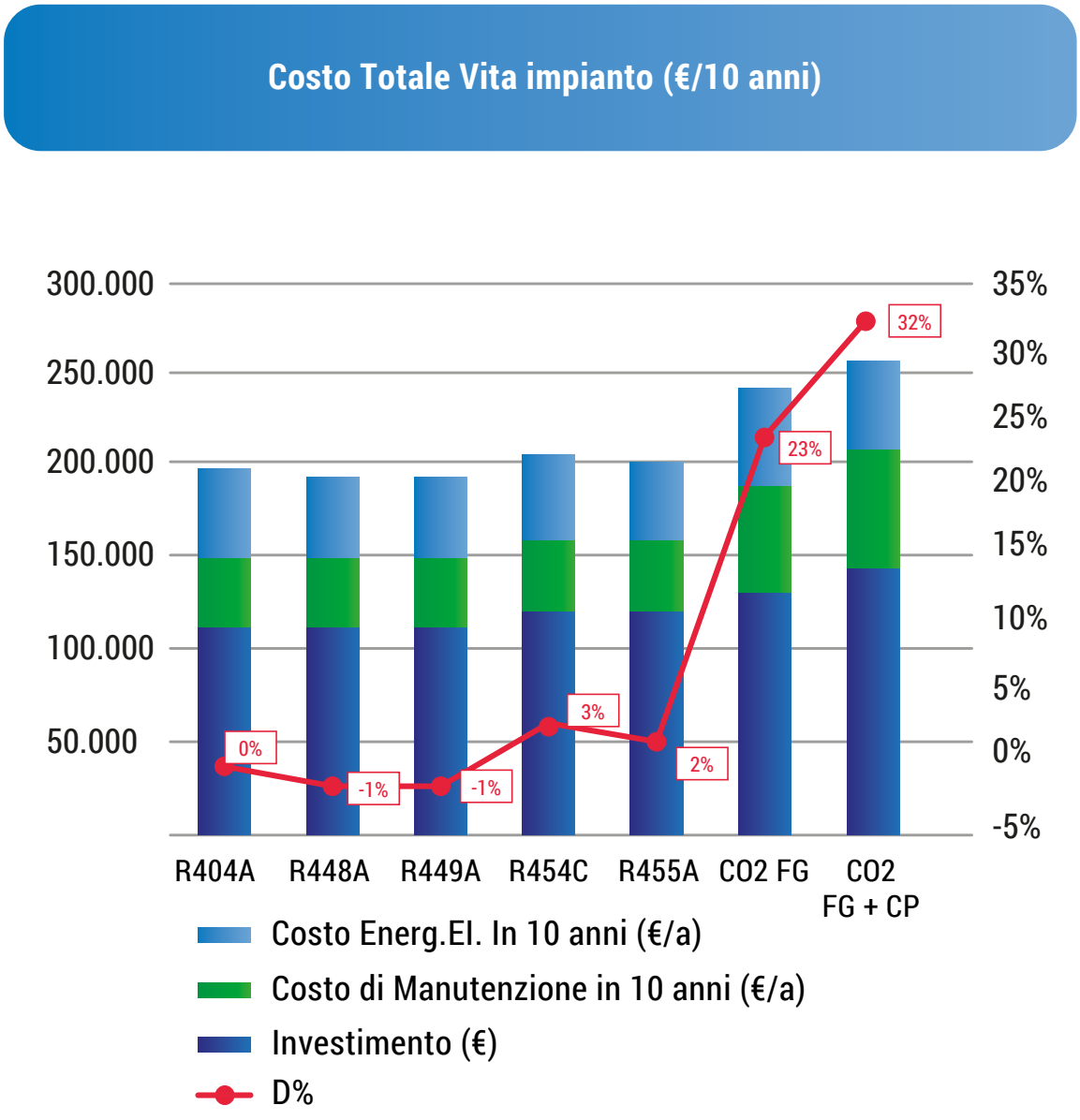


[FIG. 2] Criteri essenziali per la scelta di un gas refrigerante in un impianto di refrigerazione

Passiamo quindi a leggere i dati provenienti da due tipologie di approccio. La prima, riportata in **Fig. 3**, è stata svolta con la preziosa collaborazione di un primario studio di consulenza che opera prevalentemente nella refrigerazione commerciale in Italia. Una necessaria ed importante premessa: i costi dell'energia elettrica sono riferiti all'anno 2019.

Sappiamo che questi costi sono aumentati moltissimo, specie nell'ultimo periodo, e di conseguenza il carico a sfavore di R744 trans-critica è ora in effetti più pesante.Sono prese in esame tre tipologie di impianti con due gas differenti: R455A oppure R454C schema classico espansione diretta semplice e senza particolari alchimie tecniche; R744 (CO2) in versione trans-critica flash gas e flash gas + compressore parallelo.Sono state incluse migliorie consolidate come: condensazione flottante, ampio uso di elettronica di controllo, porte di chiusura banchi, ottimizzazione delle cariche, della disposizione delle centrali termiche, del sotto-raffreddamento ottenuto con sistemi convenzionali.

La datazione progettuale (fattore importante) per R744 è riferita all'anno 2019; quindi non stiamo considerando sistemi obsoleti e, per maggiore chiarezza, neanche configurazioni particolarmente sofisticate che avrebbero un impatto molto più serio su CapEx e costi di manutenzione straordinaria.

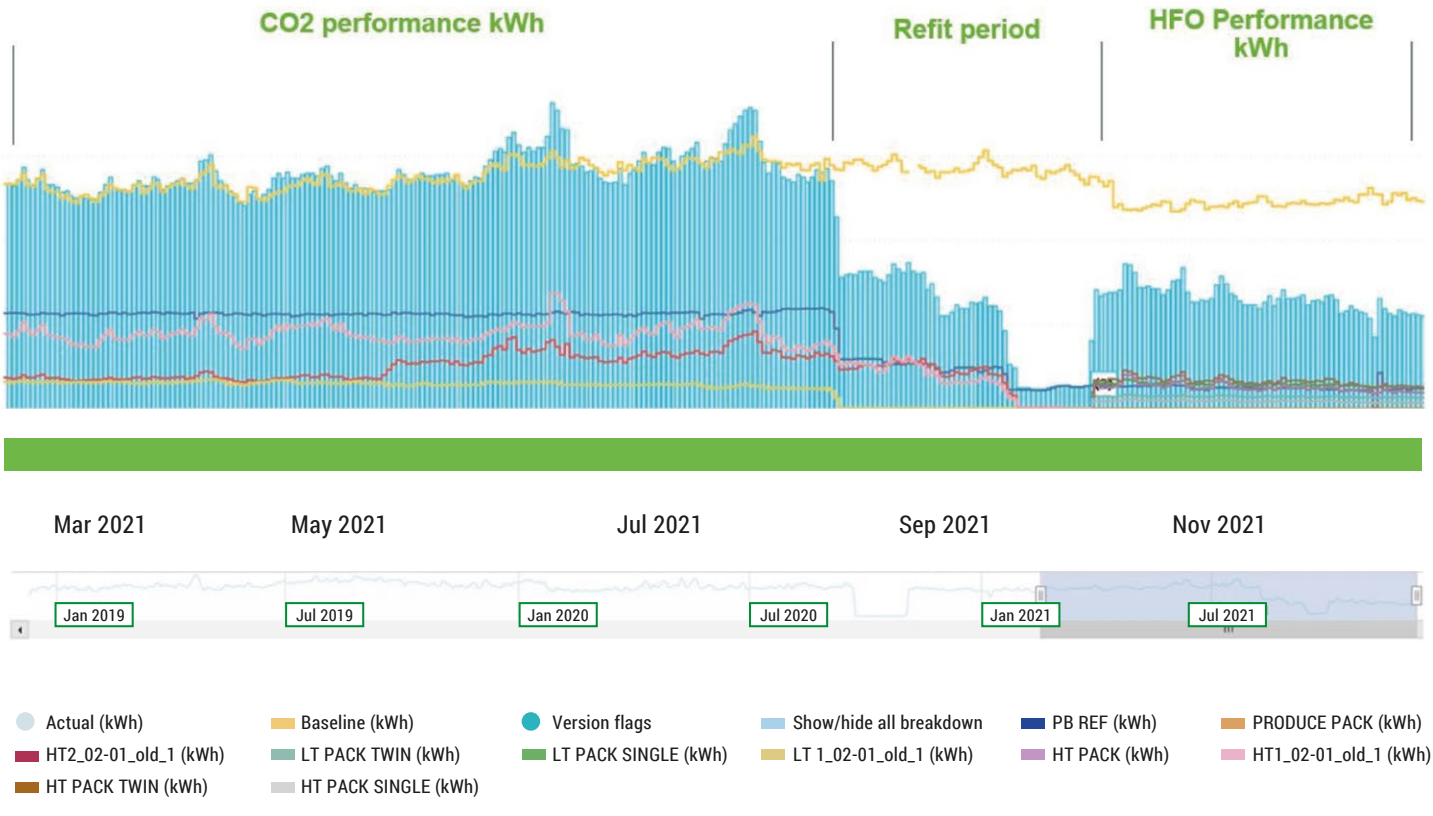


[FIG. 3]: Risultati dello studio GeneralGas riassunti in un grafico riportante i costi totali di gestione impianto su 10 anni (T.C.O. 10)

Gli istogrammi accumulano i 3 costi, ovvero investimento, energia e manutenzione (OpEx). Nei costi di manutenzione sono stati inseriti anche i costi di acquisto annuali di gas refrigeranti nell'assunzione di perdite medie pari a 8 % annuo. Questa è una sovrastima conservativa soprattutto per i gas a media pressione, come gli HFO (R455A e R454C) laddove il controllo fughe gas è sempre più efficace. Questa stima sarebbe invece da rivedere per R744 (CO2) che, dai dati statistici che continuano ad arrivare (lo vediamo anche dalle vendite di gas ai clienti manutentori), manifesta fughe gas sovente impetuose e di difficile controllo.

La seconda stima, riportata in **Fig. 4**, deriva da misure direttamente effettuate in supermercati della catena ASDA (https://it.wikipedia.org/wiki/ASDA), in Inghilterra.
Una banale ma doverosa considerazione è che il clima inglese sarebbe in teoria favorevole all'applicazione di R744. Dato che i refrigeranti a base HFO esprimono il meglio quando il clima è piuttosto caldo, possiamo pensare che questa situazione verrà confermata e anzi superata da dati ancora migliorativi in aree climatiche come quelle mediterranee.

Cosa è stato fatto? Al fine di verificare i dati teorici della modellazione matematica che abbiamo visto sopra, ASDA ha deciso di procedere in maniera coraggiosa ed insolita. Si tratta di un "refit" ovvero di una ristrutturazione da R744 verso HFO (R454C e R455A, entrambi testati con risultati similari).
Lo "strip – chart" delle misurazioni propone un'immagine praticamente sovrapponibile a quanto abbiamo visto prima, se si considerano i mesi di marzo e novembre, in Inghilterra. La parte a destra del grafico si riferisce al periodo "post refit", con gas a base di HFO. La parte a sinistra è riferita alla CO2 trans critica con evidenti problemi di consumi energetici:



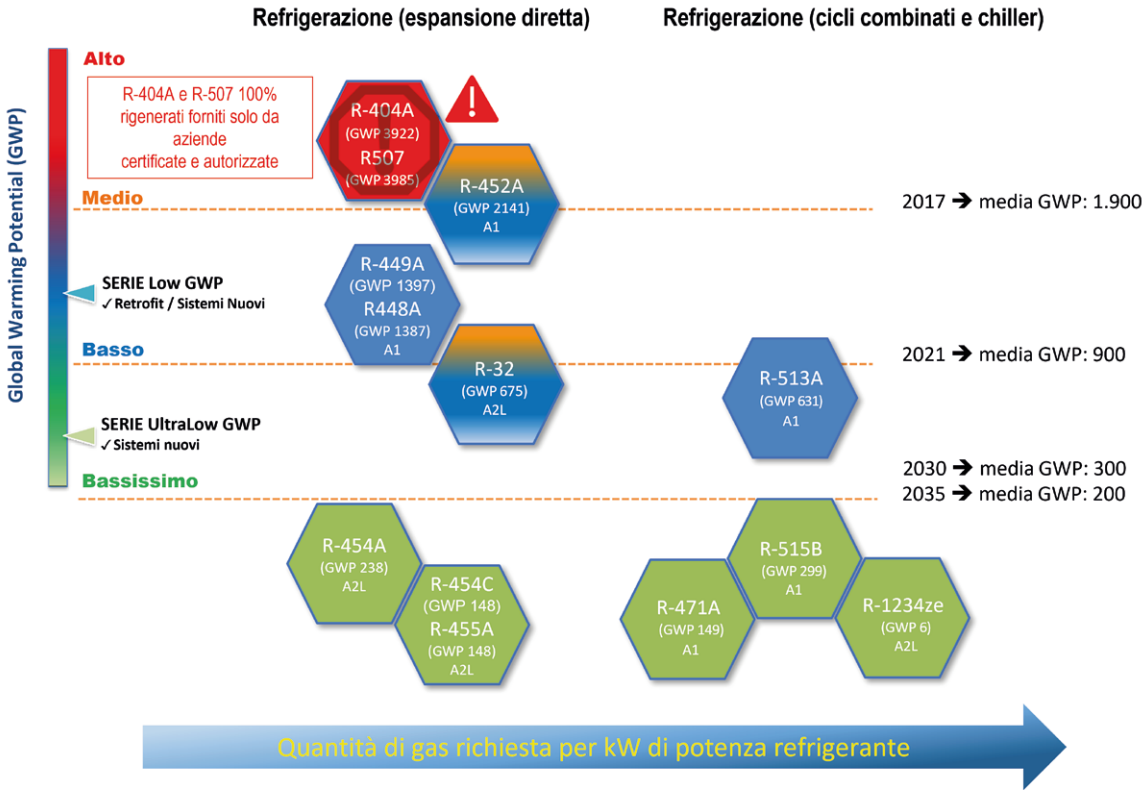
[FIG. 4]: Le misurazioni effettuate dal team tecnico della ASDA Supermarket mostrano un sensibile incremento di performance energetiche (COP / EER) con gli HFO

I benefici che ASDA otterrà con l'utilizzo di R454A (e anche R454C e R455A)

L'impatto più forte sarà sul T.C.O., i costi operativi che pesano sul portafoglio del proprietario dell'impianto: la riduzione dei consumi energetici non sarà solamente un bene per l'ambiente ma rappresenterà una vittoria verso il contenimento delle spese generali fisse e variabili (costo delle manutenzioni ordinarie e straordinarie).

I gas refrigeranti a base HFO con GWP < 150 per la refrigerazione

Vediamo una tabella dei gas che la scienza chimica del fluoro ci permette di utilizzare con gli obiettivi mostrati nella Fig. 2 mostrata in precedenza:



[FIG. 5]: Progresso verso il bassissimo GWP: in espansione diretta necessario gestire la blanda infiammabilità

In conclusione

Prendiamo spunto da un noto articolo stampa di Legambiente: "*Meno consumi, più energia pulita per salvare il pianeta*".

Dovremmo superare, senza tralasciarlo, il concetto del "GWP Zero". Poco serve perseguire l'utilizzo di gas a bassissimo GWP se poi, durante 10 anni di funzionamento, l'effetto serra si sviluppa consumando energia elettrica in un eccesso non desiderato e dannoso.

Riteniamo pertanto che il parametro più rappresentativo del reale impatto ambientale di un sistema di refrigerazione (o condizionamento) debba necessariamente essere rappresentato dal T.E.W.I. (Total Equivalent Warming Impact), ovvero dalla somma di emissioni dirette (conseguenza del GWP) e indirette (conseguenza della maggiore o minore efficienza energetica dell'impianto).

Dovremmo scegliere con passione ed impegno il miglior gas refrigerante per ogni impianto, per ogni clima.

Lo staff GeneralGas Kryon® è a vostra disposizione per accompagnarvi, insieme, nella scelta. Ci avvaliamo di studi esterni indipendenti al fine di fornire valutazioni oggettive e slegarci da presupposti di convenienza commerciale.

Ing. Stefano Fedeli
Executive Marketing Manager - HFO Business Development
GeneralGas Kryon® Refrigerants

www.**generalgas**.it

GeneralGas

PASSIONATELY COOL

KRYON

Refrigerant Solutions

Via Aosta, 5 - Cernusco S/N
Milano (ITALIA)

Tel.: +39 02 92141835
Email: marketing@generalgas.it