

Impianti con prodotti refrigeranti: dal progetto all'immissione sul mercato

Aiuto all'esecuzione con riferimento alle disposizioni legali per impianti di refrigerazione, di climatizzazione e pompe di calore che utilizzano prodotti refrigeranti stabili nell'aria



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Ufficio federale dell'ambiente UFAM

2.3.5 Immissione sul mercato

L'immissione sul mercato è «la messa a disposizione di terzi e la fornitura a terzi, così come l'importazione a scopo professionale o commerciale»¹¹. Le concessioni in locazione o in subaffitto di un impianto sono da ritenersi immissioni sul mercato solo nel caso in cui vengano accompagnate da un cambiamento di ubicazione o da una trasformazione (cfr. paragrafo 2.3.6) dell'impianto.

2.3.6 Trasformazione degli impianti

La trasformazione della parte refrigerante (compressore, condensatore, evaporatore) di un impianto preesistente rappresenta un'immissione sul mercato¹².

Secondo il buon senso comune, non appartengono al concetto di «trasformazione» e non si considerano quindi un'immissione sul mercato:

- a) le riparazioni, compresa la sostituzione 1:1 di componenti difettose preesistenti;
- b) la sostituzione 1:1 dell'intero impianto a titolo di garanzia; e
- c) la sostituzione della sostanza refrigerante con un'altra, ivi inclusa la mera sostituzione di piccole parti quali guarnizioni o valvole di espansione, qualora né i compressori né i condensatori né gli evaporatori abbiano subito cambiamenti.

Ai sensi dell'allegato 2.10 ORRPChim, non sono inoltre interessate dalle fattispecie di divieto le seguenti disposizioni, sebbene possano di fatto in linea di principio essere considerate alla stregua di «trasformazioni»:

- d) le modifiche dell'impianto finalizzate all'aumento dell'efficienza energetica, nella misura in cui vengano rispettate le disposizioni della campagna «Efficienza per il freddo» dell'UFE relative alla configurazione delle componenti, mediante
 1. l'integrazione di un compressore con convertitore di frequenza,
 2. la riqualificazione del calore residuo recuperato, esclusivamente mediante circuito secondario,
 3. la sostituzione di evaporatore e condensatore con componenti più efficienti dal punto di vista energetico:

- laddove tecnicamente possibile, senza un aumento del volume del circuito frigorifero indotto dai componenti sostituiti, ad es. mediante l'uso della tecnologia microchannel o di ventilatori più potenti, oppure
 - laddove dei ventilatori più potenti o la tecnologia microchannel non possono essere impiegati, mediante un aumento del volume del circuito frigorifero di al massimo 20%,
4. l'integrazione di valvole di espansione elettroniche;
 - e) l'allacciamento di nuovi utenti a scapito della contemporaneità (capacità frigorigena Q_0 aggiuntiva tollerata: massimo 20% tuttavia non superiore ai 5 kW);
 - f) la riduzione di almeno il 20% della potenza utile di raffreddamento, anche mediante la messa fuori servizio degli evaporatori.

Per gli impianti di raffreddamento (freddo positivo), le disposizioni di cui sopra dalla lettera c) alla e) si riferiscono esclusivamente ai casi in cui la sostanza refrigerante usata dal relativo impianto possieda in definitiva un potenziale di effetto serra¹³ inferiore a 2500.

2.3.7 Classificazione degli impianti stazionari

La tecnica di raffreddamento comprende svariati campi di applicazione con requisiti diversi. Il numero 2.1 capoverso 3 dell'allegato 2.10 ORRPChim identifica quattro campi di applicazione principali e otto sottocampi nella regolamentazione degli impianti stazionari con prodotti refrigeranti stabili nell'aria:

1. Impianti di climatizzazione per:
 - a) refrigerazione comfort,
 - b) refrigerazione comfort e riscaldamento mediante portata variabile di refrigerante (VRF) o volume di refrigerante variabile (VRV),
 - c) con pompa di calore per l'approvvigionamento di calore di prossimità e a distanza;
2. impianti di refrigerazione commerciale per:
 - a) freddo negativo,
 - b) freddo positivo,
 - c) combinazione di freddo positivo e freddo negativo;

¹³ Potenziale di effetto serra (GWP) calcolato su un orizzonte temporale di 100 anni, dati estratti dal IV Rapporto di valutazione dell'IPCC (2007). www.ipcc.ch/ipccreports/ar4-wg1.htm; valori GWP per miscela: somma dei valori GWP delle componenti, ponderata secondo le rispettive frazioni di refrigerante puro.

¹¹ Articolo 4 capoverso 1 lettera i della legge sui prodotti chimici

¹² Numero 1 capoverso 5 dell'allegato 2.10 ORRPChim

3. impianti frigoriferi industriali per:
 - a) surgelazione,
 - b) ogni altra applicazione, ivi compreso l'uso non stagionale di climatizzatori;
4. piste di pattinaggio con ghiaccio artificiale.

Fanno parte degli impianti stazionari anche quelli di natura temporanea (cfr. sez. 2.3.7.1). Nelle sezioni seguenti (2.3.7.1-2.3.7.5) verranno descritti, nel dettaglio, i singoli campi di applicazione degli impianti stazionari e forniti esempi. La sezione 2.3.7.6 spiega la classificazione degli impianti che possono essere adibiti a diversi utilizzi.

Tab. 1

Campi di applicazione degli impianti di refrigerazione

Applicazione	Descrizione	Esempi
Climatizzazione comfort	Freddo per il condizionamento di ambienti nel settore comfort Utilizzo stagionale del compressore per un max. di 8 mesi all'anno	Condizione di comfort ambientale in case, locali commerciali o uffici, nei teatri, nei cinema ecc.
Pompe di calore	Produzione di calore come utilizzo principale.	Impianti per la produzione stagionale di calore comfort, produzione di acqua calda nelle abitazioni, produzione di calore industriale.
Freddo commerciale	Freddo per le aziende che vendono prodotti al consumatore finale	Panifici, macellerie, ristoranti, alberghi, supermercati, punti vendita presso stazioni di rifornimento ecc.
Freddo industriale	Freddo per processi e produzione, compresa la climatizzazione, che non rientrano nella definizione del settore comfort	Centri di calcolo e di raccolta dati, ospedali, industria chimica, magazzini, industria alimentare, agricoltura, grandi panifici, macelli ecc.
Piste di pattinaggio con ghiaccio artificiale	Impianti fissi e temporanei	

2.3.7.1 Climatizzazione

Nell'ambito della «climatizzazione» rientrano gli impianti atti alla climatizzazione nel settore comfort. Le temperature d'esercizio della climatizzazione si riferiscono alla norma SIA 382/1.

Al fine di tener conto del fabbisogno stagionale di freddo nel settore comfort si considerano climatizzatori soltanto gli impianti finalizzati alla produzione di comfort umano e in uso per un massimo di 8 mesi consecutivi all'anno. Nel calcolo di tale durata non va considerato il tempo di utilizzo dell'impianto refrigerante in modalità free-cooling (compressore in arresto) o, negli impianti reversibili, l'utilizzo dell'impianto stesso come pompa di calore. Il tempo di utilizzo di quest'ultima è definito dal periodo in cui il funzionamento dell'impianto è dedicato alla produzione di calore, e durante il quale il calore prodotto viene interamente consumato.

Qualora detti criteri non siano applicabili al concetto di comfort o di stagionalità, come ad esempio nelle aziende industriali o di servizi (quali tipografie, aziende con macchine a iniezione e macchine utensili, centri di calcolo od ospedali), gli impianti vanno considerati come impianti di refrigerazione industriale (cfr. sez. 2.3.7.4).

2.3.7.2 Pompe di calore

Per pompe di calore si intendono gli impianti contenenti del fluido di scambio termico per la produzione stagionale di calore comfort, la produzione d'acqua calda per le abitazioni durante tutto l'anno, il riscaldamento di piscine così come la produzione di calore industriale, ecc. Nell'ORRPChim sono attualmente assimilate agli impianti di climatizzazione.

2.3.7.3 Freddo commerciale

Al settore del «freddo commerciale» appartengono gli impianti adibiti alla preparazione e alla conservazione di prodotti venduti direttamente al consumatore finale.

Ne sono un esempio gli impianti collocati nei punti vendita del commercio al dettaglio generale, quali panifici, macellerie, negozi di alimentari, ristoranti, bar, punti vendita presso stazioni di rifornimento ecc. Il campo di applicazione del freddo commerciale si estende anche alla produzione di freddo nei punti vendita aperti al pub-

blico presso i locali aziendali. Gli impianti di una mensa per il personale di un'azienda industriale sono pertanto considerati come un'applicazione del freddo commerciale. Rientra invece nella categoria del freddo industriale la produzione di freddo nel punto vendita al pubblico di un sito produttivo, quando essa possa essere utilizzata anche per soddisfare il fabbisogno di freddo industriale dell'azienda ai sensi della sezione 2.3.7.4.

Le definizioni di freddo positivo e freddo negativo ai sensi del numero 1 capoversi 7 e 8 dell'allegato 2.10 ORRPChim (cfr. anche sez. 2.3) si riferiscono alla disposizione usuale di un impianto di refrigerazione industriale a una temperatura esterna di 32 °C e alle raccomandazioni contenute nella campagna «Efficienza per il freddo» dell'UFE. Esse coincidono con le comuni definizioni di freddo positivo inteso come refrigerazione commerciale di alimenti a temperature al di sopra di 0 °C e di freddo negativo inteso come congelazione e stoccaggio di alimenti a temperature inferiori a -20 °C.

Particolari utilizzi (anche al di fuori del settore alimentare) a diverse temperature comprese tra 0 e -20 °C vengono classificati, a seconda dei casi, come freddo positivo o freddo negativo. È decisivo stabilire a quale utilizzo risultino prevalentemente destinati; ad esempio la congelazione viene classificata in generale come freddo negativo.

Alle installazioni multicompressore si applicano le disposizioni relative al freddo positivo ai sensi dell'allegato 2.10 ORRPChim¹⁴, secondo cui risultano ammissibili gli impianti di refrigerazione commerciale che utilizzano prodotti refrigeranti stabili nell'aria fino a una capacità frigorigena di 40 kW, purché i prodotti refrigeranti siano dotati di un potenziale di effetto serra inferiore a 2500.

Nel caso della combinazione tra freddo positivo e freddo negativo¹⁵ (come nei sistemi a cascata e «booster»), nel calcolo della potenza utile del freddo positivo non viene tenuto conto della capacità frigorigena assorbita dal circuito del freddo negativo.

Freddo negativo e freddo positivo non possono essere combinati quando:

- la potenza utile del freddo negativo supera quella del freddo positivo;
- singoli impianti vengono adibiti ad applicazioni limitate nel tempo o critiche, come ad esempio nel caso di macchine per il ghiaccio, abbattitori e abbattitori rapidi della temperatura, impianti di arresto della fermentazione ecc.

Esempio 1:

Capacità frigorigena: impianto di freddo positivo 5 kW	Detti impianti non possono essere combinati tra loro; freddo positivo < 40 kW;	Esempio d'esecuzione: freddo positivo R134a e freddo negativo R407F/R449A
impianto di freddo negativo 10 kW	freddo negativo < 30 kW;	
	prodotti refrigeranti stabili nell'aria ammessi	

Esempio 2:

Capacità frigorigena: impianto di freddo positivo 15 kW	Detti impianti possono essere combinati tra loro; freddo positivo < 40 kW;	Esempio d'esecuzione: sistema booster a CO ₂ oppure
impianto di freddo negativo 10 kW	freddo negativo > 8 kW;	freddo positivo R134a e freddo
	prodotti refrigeranti stabili nell'aria ammessi solo per il freddo positivo	negativo a CO ₂ (a cascata).

Esempio 3:

Capacità frigorigena: impianto di freddo positivo 41 kW	Detti impianti possono essere combinati tra loro; freddo positivo > 40 kW;	Esempio d'esecuzione: sistema booster a CO ₂ oppure
impianto di freddo negativo 9 kW	freddo negativo > 8 kW;	impianti trascritici a
	prodotti refrigeranti stabili nell'aria non ammessi	CO ₂ (a cascata).

¹⁴ Numero 2.1 capoverso 3 lettera b numeri 2 e 4 dell'allegato 2.10 ORRPChim

¹⁵ Ai sensi del numero 2.1 capoverso 3 lettera b numero 3 dell'allegato 2.10 ORRPChim

2.3.7.4 Freddo industriale

Rientrano nel campo di applicazione «freddo industriale» gli impianti utilizzati per più di 8 mesi consecutivi all'anno. Detti impianti sono adibiti alla preparazione, produzione o conservazione di prodotti che vengono venduti a intermediari commerciali o all'erogazione di servizi. Ne sono un esempio gli impianti nelle aziende industriali o di servizi (quali tipografie, aziende con macchine a iniezione e macchine utensili, centri server e centri di calcolo, ad es. negli uffici bancari o assicurativi).

La congelazione e lo stoccaggio degli alimenti e gli altri processi a temperature inferiori a -20°C vengono definiti surgelazione. Particolari utilizzi (anche al di fuori del settore alimentare) a diverse temperature comprese tra 0 e -20°C si considerano anch'esse surgelazione qualora ci si trovi in presenza di un processo di congelazione. Nonostante una temperatura di produzione del freddo compresa tra -5 e -15°C gli accumulatori latenti, come ad esempio i sistemi ad accumulo di ghiaccio, non si possono associare alla surgelazione, dato che la temperatura utile è di regola superiore a 0°C .

2.3.7.5 Piste di pattinaggio con ghiaccio artificiale

Le piste di pattinaggio con ghiaccio artificiale vengono disciplinate a parte al numero 2.1 capoverso 3 lettera d dell'allegato ORRPChim. Le piste di pattinaggio permanenti vengono solitamente gestite con sistemi R717 (NH_3). Per piste di pattinaggio temporanee si intendono quelle dotate di un vettore del freddo e trasportabili, che non presentano un sistema permanente di distribuzione del freddo. Tutte le piste di pattinaggio, permanenti e temporanee, si considerano impianti stazionari.

2.3.7.6 Impianti adibiti a diversi utilizzi

Qualora un impianto venga adibito a diversi usi, la sua applicazione principale è determinante per la classificazione. Nel calcolo della capacità frigorigena Q_0 ai sensi della sezione 2.3.4 si deve tener conto di tutti gli utilizzi. La classificazione e il calcolo della capacità frigorigena Q_0 viene di seguito illustrata con due varianti di raffreddamento di un edificio amministrativo con centro di calcolo integrato, la cui produzione di freddo comfort e di freddo industriale è garantita dallo stesso sistema refrigerante.

Esempio 1:

300 kW	Potenza utile di climatizzazione con refrigeratore in uso per una durata max. di 8 mesi all'anno.
150 kW	Potenza utile di raffreddamento per refrigerazione industriale in uso tutto l'anno.
Classificazione	Climatizzazione con una potenza utile di raffreddamento di 450 kW. L'installazione non supera il limite di 600 kW e può quindi essere immessa sul mercato pur utilizzando un prodotto refrigerante stabile nell'aria.

Esempio 2:

200 kW	Potenza utile di climatizzazione con refrigeratore in uso per una durata max. di 8 mesi all'anno.
250 kW	Potenza utile di raffreddamento per refrigerazione industriale in uso tutto l'anno.
Classificazione	Freddo industriale con una potenza utile di raffreddamento di 450 kW. L'installazione supera il limite di 400 kW e non può dunque essere immessa sul mercato se utilizza un prodotto refrigerante stabile nell'aria ¹⁶ .

¹⁶ Ai sensi del numero 2.1 capoverso 3 lettera c numero 2 dell'allegato 2.10 ORRPChim