

# GUIDA

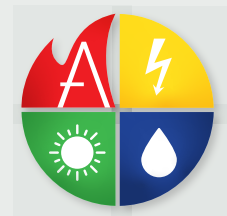
## Assoclima&Assotermica

EDIZIONE 1

AGGIORNATA A **MARZO 2024**

# GESTIONE DI APPARECCHIATURE

per la climatizzazione contenenti  
refrigeranti infiammabili



# PRESENTAZIONE ASSOCIAZIONI



**Assoclima – Costruttori di sistemi di climatizzazione** è un'associazione federata ad ANIMA Confindustria, nata nel 1964 come Co.Aer. Assoclima conta oltre 80 aziende associate ed è strutturata in una serie di gruppi di prodotto: pompe di calore elettriche; apparecchi e sistemi di climatizzazione ad aria; rooftop; chiller; ventilconvettori; torri di raffreddamento; ventilatori industriali; unità di trattamento aria; unità di ventilazione meccanica residenziali. L'obiettivo fondamentale è contribuire al miglioramento dell'efficacia e dell'efficienza dei sistemi di climatizzazione, perseguendo sia il benessere delle persone sia la salvaguardia dell'ambiente. Il costante impegno è teso a promuovere i sistemi di climatizzazione e la qualità dell'aria negli ambienti confinati, in tutti i settori di applicazione, sostenendo il processo di decarbonizzazione dell'economia mediante un maggiore utilizzo del vettore elettrico, il ricorso a fonti energetiche rinnovabili e l'efficienza energetica negli usi finali.



**Assotermica – Associazione produttori apparecchi e componenti per impianti termici** è l'associazione federata ad Anima Confindustria che rappresenta le industrie produttrici di apparecchi e componenti destinati al comfort climatico ambientale. Assotermica conta oltre 65 aziende associate ed è strutturata in vari gruppi di prodotto: sistemi e apparecchi ibridi; scaldacqua a pompa di calore; caldaie a gas per usi residenziali e assimilati; generatori d'aria calda e radiatori a gas; sistemi di riscaldamento a irraggiamento a uso industriale; componenti e sistemi di regolazione, misura e sicurezza; terminali d'impianto; accumuli termici e inerziali; pompe di calore a gas; solare termico. Scopo dell'associazione è perseguire obiettivi ambientali ambiziosi con un approccio multi-tecnologico e multi-energetico in considerazione della grande varietà del panorama edilizio e della complessità della nostra industria, come vero punto di forza.



**Anima Confindustria** è l'organizzazione industriale di categoria del sistema Confindustria che rappresenta le aziende della meccanica. La Federazione è formata da 34 Associazioni e conta più di 1.000 aziende associate, tra le più qualificate nei rispettivi settori produttivi. Tra gli obiettivi strategici di ANIMA spicca l'offrire alle imprese competenze, conoscenze e servizi ad alto valore aggiunto. Scopo ultimo è tutelare gli interessi dell'industria meccanica in generale, promuovendo in Italia e all'estero le aziende associate e i loro prodotti, nonché affiancandole per risolvere le problematiche di carattere tecnico ed economico.

# SOMMARIO

1. Riferimenti normativi e legislativi	03
2. Premessa	05
3. I refrigeranti infiammabili e le apparecchiature	09
4. Requisiti per il trasporto di refrigeranti infiammabili e apparecchiature contenenti refrigeranti infiammabili	10
5. Requisiti per il deposito di refrigeranti infiammabili e apparecchiature contenenti refrigeranti infiammabili	12
5.1 Deposito dei refrigeranti infiammabili	12
5.2 Deposito delle apparecchiature contenenti refrigeranti infiammabili	13
6. Requisiti professionali per l'installazione di apparecchiature contenenti refrigeranti infiammabili	14
7. Requisiti tecnici per l'installazione di apparecchiature contenenti refrigeranti infiammabili	16
7.1 Carica massima secondo la EN IEC 60335-2-40:2023	18
7.2 Carica massima secondo la EN 378	20
8. Requisiti per lo svolgimento di attività di manutenzione sulle apparecchiature contenenti refrigeranti infiammabili	22

# 1. RIFERIMENTI NORMATIVI E LEGISLATIVI

## **Refrigeranti:**

- ISO 817:2014: Refrigerants – Designation and safety classification
- Regolamento UE 2024/573 sui gas fluorurati a effetto serra
- Decreto del Ministero dell'Interno del 10/03/2020 – Disposizioni di prevenzione incendi per gli impianti di climatizzazione inseriti nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi

## **Progettazione, installazione, conduzione e manutenzione delle apparecchiature:**

- EN 378: Sistemi di refrigerazione e pompe di calore – Requisiti di sicurezza e ambientali
  - EN 378-1: Requisiti di base, definizioni, criteri di classificazione e selezione
  - EN 378-2: Progettazione, costruzione, prova, marcatura e documentazione
  - EN 378-3: Sito di installazione e protezione delle persone
  - EN 378-4: Conduzione, manutenzione, riparazione e recupero
- EN IEC 60335-2-40:2023: Household and similar electrical appliances – Particular requirements for electrical heat pumps, air-conditioners and dehumidifiers
- Decreto Legislativo 139/2006 – Riassetto delle disposizioni relative alle funzioni ed ai compiti del Corpo nazionale dei vigili del fuoco
- Decreto del Presidente della Repubblica 151/2011, Allegato I – Elenco delle attività soggette alle visite e ai controlli di prevenzione incendi
- Decreto del Ministero dell'Interno del 03/08/2015 – Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi
- Decreto 37/2008 – Riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
- Decreto del Presidente della Repubblica 74/2013 – Regolamento recante definizione dei criteri generali in materia di esercizio, conduzione, controllo, manutenzione e ispezione degli impianti termici per la climatizzazione invernale ed estiva degli edifici e per la preparazione dell'acqua calda per usi igienici sanitari
- Decreto del Presidente della Repubblica 146/2018 – Regolamento di esecuzione del Regolamento UE 517/2014
- UNI EN ISO 22712:2023: Sistemi di refrigerazione e pompe di calore – Competenza del personale
- UNI CEN/TS 17606:2021: Installazione di attrezzature di refrigerazione, condizionamento dell'aria e pompe di calore contenenti refrigeranti infiammabili, a integrazione di norme esistenti
- UNI CEN/TS 17607:2021: Utilizzo, assistenza, manutenzione, riparazione e smantellamento di apparecchi di refrigerazione, condizionamento dell'aria e pompe di calore contenenti refrigeranti infiammabili, a integrazione di norme esistenti
- UNI 7129:2015: Impianti a gas per uso domestico e similare alimentati da rete di distribuzione – Progettazione, installazione e messa in servizio

- UNI 7131:2023: Impianti a GPL per uso domestico e similare non alimentati da rete di distribuzione – Progettazione, installazione e messa in servizio

**Stoccaggio e deposito:**

- Circolare 74/1956 – Norme di sicurezza per la costruzione e l'esercizio dei depositi e le rivendite di gas di petrolio liquefatti e bombolette spray fino 5.000 kg.
- Decreto Ministeriale 14/05/2004 – Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per l'installazione e l'esercizio dei depositi di gas di petrolio liquefatto con capacità complessiva non superiore a 13 m<sup>3</sup>.
- Decreto Ministeriale 13/10/1994 – Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione, l'installazione e l'esercizio dei depositi di G.P.L. in serbatoi fissi di capacità complessiva superiore a 5 m<sup>3</sup> e/o in recipienti mobili di capacità complessiva superiore a 5.000 kg.
- Direttiva 2012/18/UE sul controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose.
- Decreto Legislativo 105/2015 – Attuazione della direttiva 2012/18/UE.

**Trasporto:**

- Direttiva 2008/68/CE relativa al trasporto interno di merci pericolose
- Decreto Legislativo 35/2010 – Attuazione della direttiva 2008/68/CE
- ADR – Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road
- COTIF – Convention concerning International Carriage by Rail
- RID – Regulation concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Rail
- ADN – European Agreement on the International Carriage of Dangerous Goods by Inland Waterways
- IMDG Code – International Maritime Dangerous Goods Code
- IATA – International Air Transport Association

## 2. PREMESSA

Le seguenti linee guida sono state elaborate al fine di fornire una panoramica, sintetica e non esaustiva, della normativa e della legislazione che disciplinano l'utilizzo dei refrigeranti infiammabili lungo tutta la filiera del settore della climatizzazione. L'obiettivo è fornire al lettore le informazioni e i riferimenti più importanti cui rivolgersi nel valutare i rischi derivanti dall'utilizzo di refrigeranti infiammabili nello stoccaggio, nel trasporto, nell'installazione, nella conduzione e nella manutenzione delle apparecchiature di climatizzazione. Il presente documento non ha la finalità di fornire una risposta ai dubbi che possono presentarsi nelle molteplici casistiche sperimentate sul campo, bensì di indirizzare verso gli strumenti e i disposti normativi che possono fornire la soluzione. Queste linee guida si propongono come mezzo per discutere con il legislatore in un'ottica di semplificazione e armonizzazione dei contenuti e favorire un impiego in sicurezza e una diffusione delle apparecchiature di climatizzazione in linea con i target europei.

I refrigeranti sono catalogati in funzione della tossicità e dell'infiammabilità secondo la ISO 817:2014.

CLASSE DI INFIAMMABILITÀ	CLASSE DI TOSSICITÀ	
	A (non tossico)	B (tossico)
1 (non infiammabile)	A1	B1
2L (leggermente infiammabile)	A2L	B2L
2 (infiammabile)	A2	B2
3 (altamente infiammabile)	A3	B3

L'articolo 2 del decreto del Ministero dell'Interno del 10/03/2020, in tutti quegli impianti di climatizzazione inseriti nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi per cui è prescritto l'utilizzo di fluidi frigorigeni non infiammabili o non infiammabili e non tossici, ammette l'impiego di fluidi classificati A1 o A2L secondo la norma ISO 817, ferma restando la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti a regola d'arte.

La vendita di apparecchiature destinate alla climatizzazione è soggetta ai vincoli di efficienza minima stabiliti dai Regolamenti Ecodesign, agli obblighi di etichettatura energetica previsti dai Regolamenti Energy Labeling e alle limitazioni all'impiego di taluni refrigeranti come indicato all'interno del Regolamento F-gas 2024/573. Dei provvedimenti citati sono stati emanati i decreti attuativi nazionali e i relativi decreti recanti le sanzioni in caso di violazione delle prescrizioni.

Le tabelle seguenti sintetizzano i limiti di *Global Warming Potential (GWP)* cui saranno soggetti i refrigeranti impiegati all'interno delle apparecchiature di climatizzazione.

<b>Allegato IV –Divieto di immissione sul mercato ai sensi dell'articolo 11, paragrafo 1</b>		
<b>Prodotti e apparecchiature</b>		<b>Data divieto</b>
<b>Refrigeratori fissi (chillers)</b>		
(7) Refrigeratori (chillers) che contengono o il cui funzionamento dipende da:	Gas fluorurati a effetto serra con GWP pari o superiore a 150 per i refrigeratori di capacità nominale inferiore o pari a 12 kW, tranne se necessari per soddisfare i requisiti di sicurezza nel sito di attività;	1° gennaio 2027
	Gas fluorurati a effetto serra per i refrigeratori di capacità nominale fino a 12 kW inclusi, tranne se necessari per soddisfare i requisiti di sicurezza nel sito di attività;	1° gennaio 2032
	Gas fluorurati a effetto serra con GWP pari o superiore a 750 per i refrigeratori di capacità nominale superiore a 12 kW, tranne se necessari per soddisfare i requisiti di sicurezza nel sito di attività;	1° gennaio 2027
<b>Apparecchiature fisse di condizionamento d'aria e pompe di calore fisse</b>		
(8) Apparecchiature autonome di condizionamento d'aria e pompe di calore, esclusi i refrigeratori:	Apparecchiature di condizionamento d'aria inseribili (plug-in), apparecchiature di condizionamento d'aria monoblocco, altre apparecchiature di condizionamento d'aria autonome e pompe di calore autonome, con una capacità nominale massima fino a 12 kW inclusi, contenenti gas fluorurati a effetto serra con GWP pari o superiore a 150, tranne se necessari per soddisfare i requisiti di sicurezza. Se i requisiti di sicurezza nel sito di attività non consentono di utilizzare gas fluorurati a effetto serra con GWP inferiore a 150, il limite del GWP è pari a 750;	1° gennaio 2027
	Apparecchiature di condizionamento d'aria inseribili (plug-in), apparecchiature di condizionamento monoblocco, altre apparecchiature di condizionamento autonome e pompe di calore autonome con una capacità nominale massima fino a 12 kW inclusi, contenenti gas fluorurati a effetto serra, tranne se necessari per soddisfare i requisiti di sicurezza. Se i requisiti di sicurezza nel sito di attività non consentono di utilizzare alternative a gas fluorurati a effetto serra, il limite del GWP è pari a 750;	1° gennaio 2032
	Apparecchiature di condizionamento d'aria e pompe di calore monoblocco e autonome, con una capacità nominale massima superiore a 12 kW ma inferiore a 50 kW, contenenti gas fluorurati a effetto serra con GWP pari o superiore a 150, tranne se necessari per soddisfare i requisiti di sicurezza. Se i requisiti di sicurezza nel sito di attività non consentono di utilizzare gas fluorurati a effetto serra con GWP inferiore a 150, il limite del GWP è pari a 750;	1° gennaio 2027
	Altre apparecchiature di condizionamento d'aria e pompe di calore autonome contenenti gas fluorurati a effetto serra con GWP pari o superiore a 150, tranne se necessari per rispettare le norme di sicurezza. Se i requisiti di sicurezza del sito di attività non consentono di utilizzare gas fluorurati a effetto serra con GWP inferiore a 150, il limite del GWP è pari a 750 nel sito di attività;	1° gennaio 2030

Allegato IV –Divieto di immissione sul mercato ai sensi dell’articolo 11, paragrafo 1		
Prodotti e apparecchiature		Data divieto
<b>Apparecchiature fisse di condizionamento d'aria e pompe di calore fisse</b>		
(9) Apparecchiature di tipo split di condizionamento d'aria e pompe di calore di tipo split <sup>1</sup> :	Sistemi monosplit contenenti meno di 3 kg di gas fluorurati a effetto serra elencati nell'allegato I, che contengono, o il cui funzionamento dipende da, gas fluorurati a effetto serra elencati nell'allegato I con GWP pari o superiore a 750;	1° gennaio 2025
	Sistemi aria-acqua di tipo split di capacità nominale fino a 12 kW inclusi che contengono gas fluorurati a effetto serra con GWP pari o superiore a 150 o il cui funzionamento dipende da tali gas, tranne se necessari per rispettare i requisiti di sicurezza nel sito di attività;	1° gennaio 2027
	Sistemi aria-aria di tipo split di capacità nominale fino a 12 kW inclusi che contengono gas fluorurati a effetto serra con GWP pari o superiore a 150 o il cui funzionamento dipende da tali gas, tranne se necessari per rispettare i requisiti di sicurezza nel sito di attività;	1° gennaio 2029
	Sistemi di tipo split di capacità nominale fino a 12 kW inclusi che contengono gas fluorurati a effetto serra o il cui funzionamento dipende da tali gas, tranne se necessari per rispettare i requisiti di sicurezza nel sito di attività;	1° gennaio 2035
	Sistemi di tipo split di capacità nominale superiore a 12 kW che contengono gas fluorurati a effetto serra con GWP pari o superiore a 750 o il cui funzionamento dipende da tali gas, tranne se necessari per rispettare i requisiti di sicurezza nel sito di attività;	1° gennaio 2029
	Sistemi di tipo split di capacità nominale superiore a 12 kW che contengono gas fluorurati a effetto serra con GWP pari o superiore a 150 o il cui funzionamento dipende da tali gas, tranne se necessari per rispettare i requisiti di sicurezza nel sito di attività.	1° gennaio 2033

<sup>1</sup>Ai fini del presente regolamento, le pompe di calore e le apparecchiature di condizionamento d'aria fisse a doppio condotto sono considerate di tipo split (categoria 9) e soggette agli stessi requisiti

I divieti, rispetto al testo pubblicato nel 2014, sono stati estesi pressoché a tutte le categorie di apparecchiature utilizzanti il ciclo a compressione di vapore, con la novità significativa rappresentata dalle eccezioni dovute al rispetto dei requisiti di sicurezza. Sarà importante nella fase di attuazione definire in modo preciso i ruoli di sorveglianza e i perimetri entro cui consentire la deroga ai vincoli di GWP, così da garantire un'applicazione quanto più omogenea ed efficace delle nuove restrizioni a livello sia nazionale che comunitario e scongiurare barriere di mercato alla diffusione di specifiche tecnologie.

Di pari passo, saranno ulteriormente diminuite le quote di tonnellate di CO2 equivalente a disposizione dei produttori di apparecchiature e dei produttori di refrigeranti. Di conseguenza, è auspicabile virare quanto prima verso refrigeranti a impatto ancora più contenuto in termini di GWP, così da salvaguardare la disponibilità di quote per la manutenzione dei milioni di apparecchiature già installate.

Il nostro settore è davanti a una sfida tecnologica non banale, su cui è indispensabile fare chiarezza per consentire a tutti gli attori coinvolti di operare nel rispetto delle leggi in vigore e secondo la regola dell'arte definita dalle norme.

# 3. I REFRIGERANTI INFIAMMABILI E LE APPARECCHIATURE

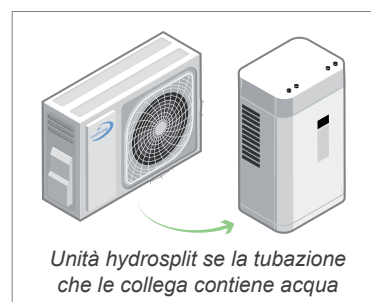
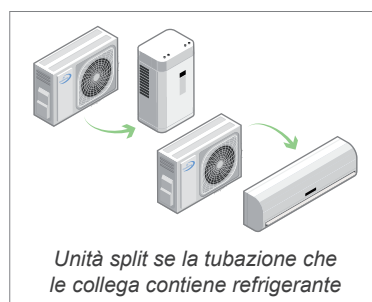
L'allegato E della EN 378-1 riporta la formula chimica e le caratteristiche principali di tutti i refrigeranti noti; un estratto di quelli più diffusi e di interesse per le presenti linee guida è disponibile in calce, insieme alle definizioni di tre dei parametri più importanti di cui tenere conto.

Refrigerante	Classe di sicurezza	Limite pratico [kg/m <sup>3</sup> ]	LFL [kg/m <sup>3</sup> ]	GWP
R32	A2L	0,061	0,307	675
R454B	A2L	0,059	0,297	465
R454C	A2L	0,059	0,293	146
R1234yf	A2L	0,058	0,289	0,501
R1234ze	A2L	0,061	0,303	1,370
R290	A3	0,008	0,038	0,020
R600	A3	0,009	0,038	0,006
R600a	A3	0,011	0,043	0,000

- **Limite pratico:** concentrazione utilizzata per il calcolo semplificato per determinare la quantità massima accettabile di refrigerante in uno spazio occupato
- **Limite di infiammabilità inferiore LFL:** concentrazione minima di refrigerante in grado di propagare una fiamma in una miscela omogenea di refrigerante e aria
- **Global Warming Potential GWP:** potenziale di riscaldamento globale, correlato alla CO<sub>2</sub>. I valori riportati nella tabella fanno riferimento a quanto contenuto nel Regolamento F-gas

Le apparecchiature contenenti refrigeranti possono essere sinteticamente suddivise in sistemi autonomi e sistemi di tipo split secondo le definizioni del Regolamento F-gas.

- **Sistema autonomo:** Sistema completo, realizzato in fabbrica che è in una struttura o alloggiamento adeguati, che è fabbricato e trasportato integralmente o in due o più sezioni, che può contenere valvole di isolamento, e in cui nessuna parte contenente gas è collegata in loco;
- **Sistema di tipo split:** Sistema costituito da una serie di unità collegate dal tubo del refrigerante che formano un'unità separata ma interconnessa, i cui componenti del circuito del refrigerante devono essere installati e collegati sul sito di impiego.



# 4. REQUISITI PER IL TRASPORTO DI REFRIGERANTI INFIAMMABILI E APPARECCHIATURE CONTENENTI REFRIGERANTI INFIAMMABILI

Il trasporto di merci pericolose è regolamentato in Italia dal Decreto Legislativo 35/2010, attuazione della Direttiva europea 2008/68/CE relativa al trasporto interno di merci pericolose.

**Articolo 1 – Ambito di applicazione:** Il presente decreto si applica al trasporto di merci pericolose effettuato su strada, per ferrovia o per via navigabile interna, sia all'interno dello Stato nazionale che tra gli Stati della Comunità europea, alle operazioni di carico e scarico, al trasferimento da un modo di trasporto ad un altro ed alle soste rese necessarie dalle condizioni di trasporto.

Il decreto incorpora le indicazioni degli accordi comunitari e internazionali per i settori del trasporto su strada (ADR), per ferrovia (COTIF-RID) e per mare (ADN). Per il trasporto internazionale via marittima e via aerea sono invece da seguire, rispettivamente, le indicazioni riportate dall'IMDG code e dalla IATA.

Nelle tabelle seguenti sono sintetizzati i principali riferimenti per il trasporto su strada dei refrigeranti infiammabili e delle apparecchiature contenenti tali refrigeranti.

	Nome	R32	R454B	R454C	R1234yf	R1234ze
<b>ADR</b>	Numero	3252	3161	3161	3161	3163
	Classe di pericolo (2.2) <sup>1</sup>	2	2	2	2	2
	Codice di classificazione (2.2) <sup>2</sup>	2F	2F	2F	2F	2A
	Categoria di trasporto (1.1.3.6) <sup>3</sup>	2	2	2	2	3
	Codice di restrizione al passaggio in galleria (8.6) <sup>4</sup>	B/D	B/D	B/D	B/D	C/E
	Identificazione pericolo (5.3.2.3) <sup>5</sup>	23	23	23	23	20

<sup>1</sup>La classe di pericolo 2 comprende i gas puri, le miscele di gas, le miscele di uno o più gas con una o più altre sostanze e gli oggetti contenenti tali sostanze

<sup>2</sup>Le sostanze e gli oggetti della classe di pericolo 2 sono suddivisi come segue: 2 gas liquefatto; 6 altri oggetti contenenti un gas sotto pressione. Le sostanze e gli oggetti della classe di pericolo 2 sono assegnati a uno dei seguenti gruppi in funzione delle proprietà pericolose che presentano: A asfissiante; F infiammabile.

<sup>3</sup>Esenzioni concernenti la natura dell'operazione di trasporto: le disposizioni dell'ADR non si applicano ai trasporti effettuati dalle imprese come complemento alla loro attività principale, quali le consegne a cantieri edili o di costruzioni civili (o per il tragitto di ritorno da questi cantieri), o per lavori di controllo, riparazione e manutenzione, nei limiti delle quantità massime totali specificate al paragrafo 1.1.3.6. Devono essere adottati provvedimenti atti a impedire ogni perdita del contenuto nelle normali condizioni di trasporto. I trasporti effettuati da tali imprese per il loro approvvigionamento o la distribuzione esterna o interna non rientrano nella presente esenzione.

Quando le merci pericolose a bordo appartengono alla stessa categoria di trasporto, se la categoria di trasporto è 2 e la quantità di merci pericolose non è superiore a 333 kg o se la categoria di trasporto è 3 e la quantità di merci pericolose non è superiore a 1.000 kg, allora possono essere trasportate in colli nella stessa unità di trasporto senza che siano applicate alcune delle disposizioni dell'ADR. Nel caso di merci pericolose a bordo appartenenti a categorie di trasporto diverse bisogna seguire le indicazioni del paragrafo 1.1.3.6.4

<sup>4</sup>B/D -> Trasporto in cisterna: passaggio vietato nelle gallerie di categoria B, C, D ed E.

Altro trasporto: passaggio vietato nelle gallerie di categoria D ed E.

C/E -> Trasporto in cisterna: passaggio vietato nelle gallerie di categoria C, D ed E.

Altro trasporto: passaggio vietato nelle gallerie di categoria E.

D -> Passaggio vietato nelle gallerie di categoria D ed E.

<sup>5</sup>20 indica un gas asfissiante o che non presenta rischio sussidiario; 23 indica un gas infiammabile

	Nome	R290	R600	R600a	Macchine frigorifere
<b>ADR</b>	Numero	1978	1011	1969	3358
	Classe di pericolo (2.2)	2	2	2	2
	Codice di classificazione (2.2)	2F	2F	2F	6F
	Categoria di trasporto (1.1.3.6)	2	2	2	2
	Codice di restrizione al passaggio in galleria (8.6)	B/D	B/D	B/D	D
	Identificazione pericolo (5.3.2.3)	23	23	23	-

Il capitolo 3.3 dell'ADR include una serie di disposizioni speciali applicabili ad alcune sostanze o oggetti. Segnaliamo in particolare, le due seguenti:

**119** > Le macchine frigorifere comprendono le macchine o altri apparecchi progettati espressamente per conservare a bassa temperatura, in un compartimento interno, gli alimenti o altri prodotti, e i condizionatori d'aria. Le macchine frigorifere e i componenti di macchine frigorifere non sono sottoposti alle disposizioni dell'ADR se contengono meno di 12 kg di un gas della classe 2, gruppo A (asfissiante) oppure O (comburente), o meno di 12 litri di ammoniaca in soluzione.

Ai fini del trasporto, le pompe di calore possono essere considerate come macchine frigorifere.

**291** > I gas liquefatti infiammabili devono essere contenuti nei componenti delle macchine frigorifere. Questi componenti devono essere progettati e provati per resistere ad almeno tre volte la pressione di funzionamento della macchina. Le macchine frigorifere devono essere progettate e costruite per contenere il gas liquefatto ed escludere il rischio di scoppio o di fessurazione dei componenti pressurizzati nelle normali condizioni di trasporto. Quando contengono meno di 12 kg di gas, le macchine frigorifere e i componenti di macchine frigorifere non sono sottoposti alle disposizioni dell'ADR.

Ai fini del trasporto, le pompe di calore possono essere considerate come macchine frigorifere.

# 5. REQUISITI PER IL DEPOSITO DI REFRIGERANTI INFIAMMABILI E APPARECCHIATURE CONTENENTI REFRIGERANTI INFIAMMABILI

## 5.1 DEPOSITO DEI REFRIGERANTI INFIAMMABILI

L'allegato I del Decreto del Presidente della Repubblica 151/2011 riporta l'elenco delle attività soggette alle visite e ai controlli di prevenzione incendi.

N.	Attività	Categoria A	Categoria B	Categoria C
<b>Impianti di riempimento, depositi, rivendite di gas infiammabili in recipienti mobili:</b>				
3	a) Compressi con capacità geometrica complessiva $\geq 0,75 \text{ m}^3$		Rivendite, depositi fino a $10 \text{ m}^3$	Impianti di riempimento, depositi oltre $10 \text{ m}^3$
	b) Disciolti o liquefatti per quantitativi in massa complessivi $\geq 75 \text{ kg}$	Depositi di GPL fino a $300 \text{ kg}$	Rivendite, depositi di GPL oltre $300 \text{ kg}$ e fino a $1.000 \text{ kg}$ , depositi di gas infiammabili diversi dal GPL fino a $1.000 \text{ kg}$	Impianti di riempimento, depositi oltre $1.000 \text{ kg}$
<b>Depositi di gas infiammabili in serbatoi fissi:</b>				
4	a) Compressi con capacità geometrica complessiva $\geq 0,75 \text{ m}^3$		Fino a $2 \text{ m}^3$	Oltre $2 \text{ m}^3$
	b) Disciolti o liquefatti per capacità geometrica complessiva $\geq 0,3 \text{ m}^3$	Depositi di GPL fino a $5 \text{ m}^3$	Depositi di gas diversi dal GPL fino a $5 \text{ m}^3$ ; Depositi di GPL da $5 \text{ m}^3$ fino a $13 \text{ m}^3$	Depositi di gas diversi dal GPL oltre $5 \text{ m}^3$ ; Depositi di GPL oltre $13 \text{ m}^3$

### Attività 3 – Recipienti mobili

Il deposito dei gas infiammabili in recipienti mobili in quantitativi in massa complessivi fino a  $75 \text{ kg}$ , non determina la configurazione di attività soggetta a controlli. Nel caso in cui i quantitativi di detenzione fossero inferiori rispetto a tale soglia, occorre tuttavia seguire le indicazioni della Circolare 74/1956, parte terza (Norme di sicurezza per le rivendite di gas di petrolio liquefatti), articoli 43-50.

Per quantitativi in massa complessivi maggiori di  $75 \text{ kg}$ , non esistendo prassi consolidate per ciascuna tipologia di refrigerante oggetto delle presenti linee guida, ci si atterrà a quanto normato per il GPL (Circolare 74/1956, parte seconda – Norme di sicurezza per la costruzione e l'esercizio dei depositi di gas di petrolio). Gli enti e i privati responsabili delle attività di cui alla tabella sopra, sono tenuti a richiedere al Comando provinciale dei vigili del fuoco territorialmente competente l'esame dei progetti di nuovi impianti o costruzioni, nonché dei progetti di modifiche da apportare a quelli esistenti che comportino un aggravio delle preesistenti condizioni di sicurezza antincendio. Il Comando acquisisce quindi le certificazioni e le dichiarazioni attestanti

la conformità delle attività di cui all'allegato I. Ogni cinque anni, il titolare deve effettuare la richiesta di rinnovo di conformità antincendio, dichiarando l'assenza di variazioni alle condizioni di sicurezza.

Nel caso di deposito di recipienti mobili con quantitativi in massa superiori a 5.000 kg dovrà essere rispettato quanto previsto dal Decreto Ministeriale 13/10/1994.

#### Attività 4 – Serbatoi fissi

Questa tipologia di deposito ricade nel campo di applicazione del Decreto Ministeriale 14/05/2004 a cui si rimanda per una consultazione completa di tutte le casistiche, con particolare riferimento al Titolo III – Elementi pericolosi e relative distanze di sicurezza. Tale decreto si applica a tutti i depositi di GPL in serbatoi fissi con capacità complessiva fino a 13 m<sup>3</sup> a prescindere dalla loro capacità minima. Si applica quindi anche ai depositi di capacità inferiore a 0,3 m<sup>3</sup>, non soggetti a controllo ai sensi del DPR 151/2011.

### 5.2 DEPOSITO DELLE APPARECCHIATURE CONTENENTI REFRIGERANTI INFIAMMABILI

Nel caso in cui le apparecchiature contenenti refrigeranti infiammabili fossero soggette a danneggiamento, per procedere allo svuotamento delle stesse occorre individuare un'area idonea, conforme alle prescrizioni riportate in precedenza per il deposito dei recipienti mobili.

Il Decreto Legislativo 105/2015, attuativo della Direttiva Seveso 2012/18/UE, detta disposizioni finalizzate a prevenire incidenti rilevanti connessi a determinate sostanze pericolose e a limitarne le conseguenze per la salute umana e l'ambiente. Il decreto si applica agli stabilimenti, ovvero tutta l'area sottoposta al controllo di un gestore, nella quale sono presenti sostanze pericolose all'interno di uno o più impianti, comprese le infrastrutture o le attività comuni o connesse.

Categoria delle sostanze pericolose		
Categorie delle sostanze pericolose conformemente al regolamento 1272/2008	Quantità limite (tonnellate) delle sostanze pericolose per l'applicazione di:	
Sezione P – Pericoli fisici	Requisiti di soglia inferiore	Requisiti di soglia inferiore
P2 Gas infiammabili, categoria 1 o 2	10	10
Sostanze pericolose specificate	Quantità limite (tonnellate) ai fini dell'applicazione dei:	
Sostanze pericolose	Requisiti di soglia inferiore	Requisiti di soglia inferiore
Gas liquefatti infiammabili, categoria 1 o 2, e gas naturale	50	200

Ai fini delle ispezioni e dei controlli da parte delle autorità competenti, il gestore è tenuto a dimostrare l'adozione di tutte le misure necessarie previste dal decreto attuativo negli articoli 13-14-15-20-21.

## **6. REQUISITI PROFESSIONALI PER L'INSTALLAZIONE DI APPARECCHIATURE CONTENENTI REFRIGERANTI INFIAMMABILI**

È indispensabile in questo capitolo chiarire, a seconda delle fattispecie che possono configurarsi, le competenze che sono richieste al personale che provvederà a installare un'apparecchiatura contenente del refrigerante, sia esso infiammabile o meno. In attesa che il futuro Regolamento F-gas estenda gli obblighi di formazione e certificazione anche per l'impiego dei refrigeranti alternativi a quelli fluorurati, l'allegato HH della EN IEC 60335-2-40:2023 specifica come, nel caso di apparecchiatura impiegante refrigeranti infiammabili A2L, A2, A3, sono necessarie informazioni sulle procedure aggiuntive rispetto a quelle usuali per tutte le fasi di installazione, riparazione, manutenzione e dismissione dell'apparecchiatura. La formazione su queste procedure è effettuata da organismi di formazione o dai produttori. Il grado di competenza raggiunta dovrebbe essere documentato da un certificato. Risulta pertanto chiaro che l'operatore che dovrà installare una pompa di calore contenente un refrigerante infiammabile deve essere adeguatamente formato a prescindere dalle operazioni che si rendono necessarie per la corretta messa in opera dell'apparecchiatura.

Qualora la realizzazione dell'impianto dovesse richiedere, in aggiunta, il processo di assemblaggio di due o più parti di apparecchiatura o circuito contenenti o destinati a contenere gas fluorurati a effetto serra, indipendentemente dall'esigenza di caricare o meno il sistema dopo l'assemblaggio, la persona fisica e/o l'impresa dovrà disporre della certificazione indicata negli articoli 7-8 del Decreto del Presidente della Repubblica 146/2018 (la cosiddetta certificazione F-gas).

Gli impianti di riscaldamento, di climatizzazione e di condizionamento di qualsiasi natura o specie, posti al servizio degli edifici, indipendentemente dalla destinazione d'uso, devono essere realizzati secondo la regola dell'arte da imprese iscritte al registro delle imprese o all'albo delle imprese artigiane come da indicazioni dell'articolo 3 del Decreto 37/2008. Per l'installazione, la trasformazione e l'ampliamento di tali impianti è sempre redatto un progetto. Nel caso di impianti di climatizzazione aventi una potenzialità frigorifera pari o superiore a 40.000 frigororie/ora il progetto è redatto da un professionista iscritto negli albi professionali secondo la specifica competenza tecnica richiesta; negli altri casi è redatto dal responsabile tecnico dell'impresa installatrice. Nel caso di impianti realizzati con prodotti o sistemi per i quali non esistono norme tecniche di prodotto o di installazione, deve essere sempre redatto e sottoscritto un progetto da un ingegnere iscritto all'albo professionale.

Il progetto, a prescindere dalla casistica in cui si colloca, è propedeutico alla verifica che tutti i requisiti di sicurezza siano rispettati nell'installazione dell'apparecchiatura ed è uno dei documenti essenziali per legittimare l'eventuale deroga ai limiti di GWP previsti dal nuovo Regolamento F-gas.

Apparecchiatura contenente refrigerante infiammabile	Riferimento per formazione e certificazione dell'operatore
Unità monoblocco	DM 37/2008 – EN 60335-2-40:2023
Unità split	DM 37/2008 – DPR 146/2018 – EN 60335-2-40:2023
Unità hydrosplit	DM 37/2008 – EN 60335-2-40:2023

# 7. REQUISITI TECNICI PER L'INSTALLAZIONE DI APPARECCHIATURE CONTENENTI REFRIGERANTI INFIAMMABILI

La progettazione, la costruzione e l'installazione degli impianti frigoriferi, compresi tubazioni, componenti e materiali, sono normate nella EN 378-2, in cui vengono specificati i requisiti per il collaudo, la messa in servizio, la marcatura e la documentazione. La EN 378-3, invece, specifica i requisiti del sito di installazione per quanto riguarda la sicurezza che potrebbe essere richiesta a causa dell'apparecchiatura installata e dei suoi componenti accessori. Nell'allegato A sono riportati i requisiti generali sui dispositivi di protezione individuale, sia in caso di utilizzo normale, sia in caso di utilizzo in situazioni di emergenza.

La quantità massima di carica di refrigerante infiammabile ammessa in un ambiente è normata dallo standard di prodotto EN IEC 60335-2-40:2023 e dalla serie EN 378, di carattere orizzontale.

**Le apparecchiature che ricadono nello scopo della EN IEC 60335-2-40:2023 devono dunque seguire le prescrizioni presenti all'interno di tale norma.**

Scopo della EN IEC 60335-2-40: This part of IEC 60335 deals with the safety of electric heat pumps, including sanitary hot water heat pumps, air conditioners, and dehumidifiers incorporating motor-compressors and hydronic fan coils units, their maximum rated voltages being not more than 250 V for single phase appliances and 600 V for all other appliances. Partial units are within the scope of this International Standard. These appliances are used for the household environment and commercial purposes.

Examples of appliance for household environment are appliances for typical housekeeping functions used in the household environment that can also be used by non-expert users for typical housekeeping functions:

- in shops, offices and other similar working environments;
- in farmhouses;
- by clients in hotels, motels and other residential type environments;
- in bed and breakfast type environments.

This document deals with the reasonably foreseeable hazards presented by appliances and machines that are encountered by all persons.

La norma EN IEC 60335-2-40:2023 è uno standard di sicurezza di prodotto e concentra la sua attenzione esclusivamente sulla quantità di carica massima complessiva, riferita all'infiammabilità del refrigerante.

La EN 378, invece, tiene in considerazione anche il livello di concentrazione massima di refrigerante, in uno spazio occupato, che non causa alcun effetto compromettente dovuto alla fuga o non ne crea un rischio di accensione. Nel caso di applicazione della EN 378, tra tali due valori si considera quello più restrittivo.

A livello nazionale, l'allegato I del Decreto del Presidente della Repubblica 151/2011 riporta l'elenco delle attività soggette alle visite e ai controlli di prevenzione incendi. Tra le 80 attività menzionate, le più importanti per il settore della climatizzazione sono:

65. Locali di spettacolo di trattenimento in genere, impianti e centri sportivi, palestre sia a carattere pubblico che privato, con capienza superiore a 100 persone, ovvero di superficie lorda in pianta al chiuso superiore a 200 m<sup>2</sup>.
66. Alberghi, pensioni, motel, villaggi albergo, residenze turistico-alberghiere, studentati, villaggi turistici, alloggi agriturismo, ostelli per la gioventù, rifugi alpini, bed & breakfast, dormitori, case per ferie, con oltre 25 posti-letto; strutture turistico-ricettive nell'aria aperta (campeggi, villaggi-turistici, etc.) con capacità ricettiva superiore a 400 persone.
67. Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 200 persone presenti; asili nido con oltre 30 persone presenti.
68. Strutture sanitarie che erogano prestazioni in regime di ricovero ospedaliero e/o residenziale a ciclo continuativo e/o diurno, case di riposo per anziani con oltre 25 posti letto; strutture sanitarie che erogano prestazioni di assistenza specialistica in regime ambulatoriale, ivi comprese quelle riabilitative, di diagnostica strumentale e di laboratorio, di superficie complessiva superiore a 500 m<sup>2</sup>.
71. Aziende ed uffici con oltre 300 persone presenti
72. Edifici sottoposti a tutela ai sensi del d.lgs. 22/1/2004, n. 42, aperti al pubblico, destinati a contenere biblioteche ed archivi, musei, gallerie, esposizioni e mostre.

Salvo specifiche eccezioni, a tali attività è possibile applicare il Codice di prevenzione incendi di cui all'allegato I del Decreto del Ministero dell'Interno del 03/08/2015 in alternativa alle specifiche norme tecniche di prevenzione incendi di cui all'articolo 5, comma 1-bis sempre del Decreto del Ministero dell'Interno del 03/08/2015 e in alternativa ai criteri tecnici di prevenzione incendi di cui all'articolo 15, comma 3 del Decreto legislativo 139/2006. Una sintesi è riportata nella tabella sottostante.

Il Decreto del Ministero dell'Interno del 03/08/2015 ha rappresentato una rivoluzione nel panorama normativo italiano in materia di prevenzione incendi poiché, ispirato alla normativa internazionale, ha prodotto un testo unificato in grado di essere applicato nella progettazione in modo uniforme.

Tipologia di attività		Progettazione di nuova attività	Progettazione di modifiche/ampliamenti di attività esistenti
Attività soggette	Senza RTV <sup>1</sup>	Solo codice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Codice</li> <li>• Se il codice non è compatibile con l'esistente, allora regole tradizionali oppure applicazione del codice all'intera attività</li> </ul>
	Con RTV <sup>1</sup>	Si può scegliere tra: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Codice</li> <li>• Regole tradizionali</li> </ul>	
Attività non soggette		Il Codice non può essere applicato come riferimento con esonero dall'applicazione delle regole tradizionali	

<sup>1</sup>Regole Tecniche Verticali

Qualora il codice non fosse compatibile con l'esistente, per l'individuazione delle misure di sicurezza che si ritengono idonee a compensare il rischio aggiuntivo o per l'individuazione dei provvedimenti da adottare ai fini del rilascio del certificato di prevenzione incendi, può essere applicata la metodologia dell'approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio, come indicato dal Decreto del Ministero dell'Interno 09/05/2007.

Il riferimento per il nostro settore è il capitolo S.10 – Sicurezza degli impianti tecnologici e di servizio. Negli ambiti dell'attività ove gli occupanti possano essere esposti agli effetti dei gas refrigeranti, dovrebbero essere impiegati gas refrigeranti classificati A1 o A2L secondo norma ISO 817.

Ciò è indicato anche nelle RTV degli uffici (V.4.4.7), delle attività ricettive turistico-alberghiere (V.5.4.8), delle attività scolastiche (V.7.4.7), delle attività commerciali (V.8.5.10), degli asili nido (V.9.5.8), dei musei, gallerie, esposizioni, mostre, biblioteche e archivi in edifici tutelati (V.10.5.9), delle strutture sanitarie (V.11.5.9) e delle attività di intrattenimento e di spettacolo a carattere pubblico (V.15.5.9).

### 7.1 CARICA MASSIMA SECONDO LA EN IEC 60335-2-40:2023

La tabella di seguito cerca di riassumere lo stato dei lavori sulle diverse edizioni della IEC 60335-2-40, elaborate a livello internazionale in un'ottica di progressiva apertura verso l'impiego di refrigeranti infiammabili e, solitamente, recepite dopo qualche anno in Europa.

Contesto internazionale	Contesto europeo
IEC 60335-2-40:2018 (edizione 6) Approvata nel 2018	EN IEC 60335-2-40:2023 Ha recepito la sesta edizione IEC nel 2023 senza presunzione di conformità alla Direttiva Macchine 2006/42/EC e alla Direttiva Bassa Tensione 2014/35/EU
IEC 60335-2-40:2022 (edizione 7) Approvata nel 2022	Sono stati avviati i lavori di recepimento

I requisiti sui limiti di carica di refrigerante delle apparecchiature di climatizzazione sono contenuti all'interno dell'allegato GG e sono schematizzati nella tabella GG.1 riportata in calce.

Refrigerant charge	Direct system <sup>a</sup>			Outdoors	Indirect system <sup>b</sup>
	Indoor space				
	Refrigerant charge and room area	Refrigerant charge, room area and additional requirements	Additional ventilation		
$m_c \leq m_1$	No room size restriction			No room size restriction	No room size restriction, GG.6
$m_1 < m_c \leq 2 \times m_1$ (non-fixed appliance)	Not allowed	GG.7	Not allowed		
$m_1 < m_c \leq m_2$	GG.2.1	GG.2.2 <sup>c</sup> , GG.9 <sup>c</sup> , GG.10 <sup>c,d</sup>	GG.3, GG.8 <sup>c</sup> , GG.10 <sup>c,d</sup>		
$m_2 < m_c \leq m_3$	Not allowed	GG.9 <sup>c</sup> , GG.10 <sup>c,d</sup>	GG.3, GG.8 <sup>c</sup> , GG.10 <sup>c,d</sup>		
$m_c > m_3$	Beyond the scope of this standard. National standards apply				

<sup>a</sup> Direct system means a refrigerating system in which a single rupture of the refrigerant circuit results in a refrigerant release to a space, irrespective of the location of the refrigerant circuit.

<sup>b</sup> Indirect system means a refrigerating system in which a single rupture of the refrigerant circuit does not leak into an indoor space, irrespective of the location of the refrigerant circuit.

<sup>c</sup> These clauses are only applicable to appliances with A2L refrigerant.

<sup>d</sup> Refrigerant charge is limited to  $m_1 < m_c \leq 4 \times m_2$ .

Quando viene impiegato un refrigerante infiammabile, i requisiti di spazio di installazione dell'apparecchiatura e quelli relativi alla ventilazione sono determinati in accordo alla carica di refrigerante  $m_c$  presente nell'apparecchiatura, al luogo di installazione e alla tipologia di ventilazione del locale in cui è inserita. Il paragrafo a cui fare riferimento, e la relativa formula matematica, sono funzione dell'intervallo in cui si colloca la carica  $m_c$  rispetto ai valori di riferimento  $m_1$ ,  $m_2$  e  $m_3$ , della tipologia di apparecchiatura (fissa/mobile), della dotazione o meno di un sistema incorporato di ventilazione dell'aria e della classe di infiammabilità del refrigerante (A2L oppure A2/A3). Quantitativi più permissivi di carica di refrigerante A2L sono consentiti nel caso l'apparecchiatura avesse incorporato un sistema di ventilazione opportunamente attivato da un sistema di rilevamento perdite, nel caso fossero installate safety shut-off valves e nel caso fossero presenti dei safety alarms. La tabella riporta i valori di riferimento  $m_1$ ,  $m_2$  e  $m_3$  per i principali refrigeranti di interesse.

Refrigerante	$m_1$	$m_2$	$m_3$	Refrigerante	$m_1$	$m_2$	$m_3$
R32	1,84 kg	11,97 kg	59,87 kg	R1234yf	1,73 kg	11,27 kg	56,36 kg
R454B	1,78 kg	11,58 kg	57,92 kg	R1234ze	1,82 kg	11,82 kg	59,09 kg
R454C	1,76 kg	11,43 kg	57,14 kg	R290	0,15 kg	0,99 kg	4,94 kg
				R600	0,15 kg	0,99 kg	4,94 kg
				R600a	0,17 kg	1,12 kg	5,59 kg

## 7.2 CARICA MASSIMA SECONDO LA EN 378

La carica massima di refrigerante infiammabile ammessa in un ambiente dipende da una serie di fattori:

- Categorie di accesso delle aree climatizzate (accesso generale; accesso sorvegliato; accesso autorizzato);
- Classificazione delle posizioni delle apparecchiature (involucro ventilato; sala macchine o aria aperta; compressori in sala macchine o all'aria aperta; attrezzatura meccanica posizionata all'interno dello spazio occupato);
- Classificazione dell'apparecchiatura (a rilascio diretto; indiretto).

L'allegato C della EN 378-1 indica per ciascuna combinazione dei fattori sopra riportati i limiti di carica dei refrigeranti in funzione della tossicità e dell'infiammabilità del refrigerante stesso.

In modo simile a quanto visto nel paragrafo precedente, le equazioni di riferimento e gli accorgimenti da poter adottare per rispettare le prescrizioni normative dipendono dalla quantità effettiva di refrigerante contenuta all'interno dell'apparecchiatura  $m_c$  rispetto ai tre valori di riferimento  $m_1$ ,  $m_2$ ,  $m_3$ .

Nel caso di refrigeranti con classe di infiammabilità 2L, 2 oppure 3, quando la carica  $m_c$  è superiore a  $m_1$ , la carica massima nel locale deve rispettare la seguente equazione:

$$m_{max} = 2,5 \times LFL^{5/4} \times h_o \times \sqrt{A}$$

Dove:

- $m_{max}$  è la carica massima ammissibile in un locale [kg]
- $LFL$  è il limite di infiammabilità inferiore [kg/m<sup>3</sup>]
- $h_o$  è il fattore di altezza dell'apparecchio, pari a:
  - 0,6 per la posizione a pavimento
  - 1,0 per il montaggio su finestra
  - 1,8 per il montaggio a parete
  - 2,2 per il montaggio a soffitto
- $A$  è l'area del locale, in m<sup>2</sup>

L'allegato H della EN 378-1 fornisce un prospetto nel caso di apparecchiatura di condizionamento dell'aria dotata di una carica di 300g di R290.

Posizione di installazione	Fattore di altezza	Area minima del pavimento [m <sup>2</sup> ]
Pavimento	0,6	142,1
Montaggio su finestra	1,0	51,2
Montaggio a parete	1,8	15,8
Montaggio a soffitto	2,2	10,6

Nel caso di installazione delle apparecchiature all'esterno, non risultano al momento norme elaborate specificatamente per le pompe di calore e i condizionatori. È quindi imperativo fare riferimento ai requisiti stabiliti dal produttore all'interno del proprio manuale tecnico di installazione. Auspicando quanto prima l'elaborazione di uno standard che definisca con precisione la regola dell'arte per tale fattispecie, può essere suggerito di considerare, per affinità, quanto indicato all'interno del Decreto Ministeriale 14/05/2004 o nelle UNI 7129 e UNI 7131.

# 8. REQUISITI PER LO SVOLGIMENTO DI ATTIVITÀ DI MANUTENZIONE SULLE APPARECCHIATURE CONTENENTI REFRIGERANTI INFIAMMABILI

L'articolo 5 del Regolamento F-gas indica le apparecchiature soggette all'obbligo di verifica delle perdite. La frequenza di tale verifica aumenta proporzionalmente al quantitativo di tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente contenute nel circuito frigorifero nel caso di refrigeranti HFC e proporzionalmente al quantitativo in kg nel caso di refrigeranti HFO. A tali obblighi non sono soggette le apparecchiature contenenti refrigeranti non-fluorurati.

Parametro	Frequenza controlli periodici
≥ 5 tonn CO <sub>2eq</sub> di HFC oppure ≥ 1 kg di HFO	Una volta ogni 12 mesi; Una volta ogni 24 mesi se è installato un sistema di rilevamento perdite
≥ 50 tonn CO <sub>2eq</sub> di HFC oppure ≥ 10 kg di HFO	Una volta ogni 6 mesi; Una volta ogni 12 mesi se è installato un sistema di rilevamento perdite
≥ 500 tonn CO <sub>2eq</sub> di HFC oppure ≥ 100 kg di HFO	Una volta ogni 3 mesi; Una volta ogni 6 mesi se è installato un sistema di rilevamento perdite

Nel caso di apparecchiatura ermeticamente sigillata, i controlli delle perdite sono obbligatori nel caso di quantità pari o superiori a 10 tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente nel caso di refrigeranti HFC e nel caso di quantità pari o superiori a 2 kg nel caso di refrigeranti HFO. La tabella sotto evidenzia i quantitativi di carica di refrigeranti HFC corrispondenti alle soglie di tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente.

Refrigerante	GWP	Tonnellate equivalenti di CO <sub>2</sub>			
		5	10	50	500
		Carica di refrigerante [kg]			
R32	675	7,4	14,8	74,1	741
R454B	466	10,8	21,5	107,3	1.073
R454C	148	33,8	67,6	337,8	3.378
R1234yf	4	1.250	2.500	12.500	125.000
R1234ze	7	714	1.429	7.143	71.429

Le attività di controllo devono essere eseguite da tecnici certificati come da prescrizioni del Decreto Legislativo 146/2018.

Il refrigerante contenuto all'interno delle apparecchiature di climatizzazione deve essere obbligatoriamente recuperato al fine di essere riciclato, rigenerato o distrutto. È di primaria importanza che gli operatori possie-

dano l'attrezzatura idonea per interfacciarsi con ciascun refrigerante: le pompe del vuoto, le unità di recupero, le bombole, il cercafughe elettronico e i manometri devono essere in grado di rilevare il refrigerante contenuto all'interno dell'apparecchiatura, evitando assolutamente strumentazioni che possano generare scintille nel funzionamento. È suggerito lavorare in un ambiente adeguatamente aerato, eventualmente munendosi di un ventilatore che contribuisca a mantenere la concentrazione del gas a livelli insufficienti per innescare fiamme.

I dispositivi di protezione individuale devono essere selezionati adeguatamente rispetto all'intervento che dovrà essere effettuato: è dunque indispensabile indossare vestiti e calzature appropriate, occhiali e guanti protettivi.

I requisiti relativi agli aspetti ambientali e di sicurezza in relazione alla conduzione, alla manutenzione e alla riparazione delle apparecchiature, e al recupero, riutilizzo e smaltimento di tutti i tipi di refrigerante, olio refrigerante, fluido termovettore, apparecchiatura e relative parti sono specificati nella EN 378-4. Nell'allegato D sono anche fornite delle indicazioni sulla frequenza dei controlli per quelle apparecchiature su cui non esistono requisiti di istruzione per l'esame delle perdite.

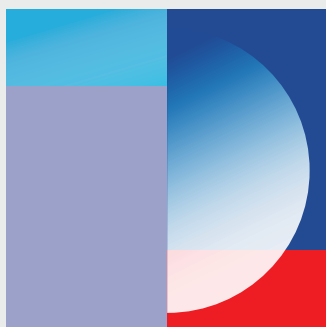
Frequenza	Apparecchiature ermeticamente sigillate	Altre apparecchiature
Una volta ogni 12 mesi	Da 6 kg a meno di 30 kg	Da 3 kg a meno di 30 kg
Una volta ogni 6 mesi	Da 30 kg a meno di 300 kg	Da 30 kg a meno di 300 kg
Una volta ogni 3 mesi	≥ 300 kg	≥ 300 kg

L'allegato E riporta infine le linee guida per le riparazioni delle apparecchiature che utilizzano refrigeranti infiammabili, con particolare riferimento ai componenti elettrici, ai componenti sigillati, ai componenti intrinsecamente sicuri e all'apparecchiatura nel suo complesso.

Qualsiasi persona che effettua interventi di assistenza o manutenzione su un'apparecchiatura che impiega refrigeranti infiammabili dovrebbe possedere le competenze indicate dalla UNI EN ISO 22712:2023 e dalle specifiche tecniche integrative UNI CEN/TS 17606:2021 e 17607:2021, le quali forniscono le informazioni tecniche per l'installazione, l'utilizzo, l'assistenza, la manutenzione, la riparazione e lo smantellamento degli apparecchi di condizionamento e delle pompe di calore che impiegano refrigeranti infiammabili.

Si ricordano infine le prescrizioni dell'allegato A del Decreto del Presidente della Repubblica 74/2013 sulla periodicità dei controlli di efficienza energetica su impianti di climatizzazione invernale di potenza termica utile > 10 kW e su impianti di climatizzazione estiva di potenza termica utile nominale maggiore > 12 kW. Le disposizioni di tale decreto possono essere modificate dalle regioni e dalle province autonome, pertanto è indispensabile verificare presso gli enti locali competenti se sia stato ampliato il campo delle potenze degli impianti su cui eseguire gli interventi di controllo e le ispezioni o se siano state modificate le modalità e la cadenza della trasmissione dei rapporti di efficienza energetica.

*Questo documento non sostituisce in alcun modo i vari decreti e normative citati, né l'analisi specifica del tecnico antincendio, sito per sito, secondo quanto previsto dal Codice di Prevenzione Incendi. In caso di dubbi o domande è sempre necessario rivolgersi a un tecnico specializzato. Un utilizzo di tale documento non consono rispetto alle finalità indicate nella premessa esonera Assoclimate e Assotermica da qualsiasi responsabilità. Qualora l'utilizzatore fosse interessato a maggiori informazioni o voglia suggerire delle integrazioni al documento può contattare la segreteria alle mail [assoclima@anima.it](mailto:assoclima@anima.it) oppure [assotermica@anima.it](mailto:assotermica@anima.it).*



**ASSOCLIMA**  
assoclima@anima.it  
[www.anima.it/ass/assoclima](http://www.anima.it/ass/assoclima)



**ASSOTERMICA**  
assotermica@anima.it  
[www.anima.it/ass/assotermica](http://www.anima.it/ass/assotermica)

 **Beretta**  
Il clima di casa.