



Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile
CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO
Direzione Centrale Prevenzione e Sicurezza Tecnica

**“Analisi delle disposizioni di prevenzione incendi
per gli impianti di climatizzazione inseriti nelle
attività soggette ai controlli di prevenzione
incendi, in conformità al DPR 146/2018 sui gas
fluorurati a effetto serra”**

Ing. Pierpaolo GENTILE

pierpaolo.gentile@vigilfuoco.it

Ministero dell'Interno

Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile

Direzione Centrale per la Prevenzione e Sicurezza Tecnica



Seminario

**“LA PREVENZIONE INCENDI NEGLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI, DI RICARICA VEICOLI
ELETTRICI, DI CLIMATIZZAZIONE”**

8.07.2022



Agenda

- **Premessa**
- **Classificazioni ammesse secondo ASHRAE Standard 34 and ISO 817**
- **Standard tecnici di sicurezza**
- **Regole tecniche di prevenzioni incendi**
 - ✓ Il decreto 10 marzo 2020
 - ✓ La circolare DCPREV 9833 del 22 luglio 2020
 - ✓ Il D.M. 3 agosto 2015 e s.m.i.
- **Conclusioni e sviluppi futuri**





I gas refrigeranti, sviluppo e storia

Il progresso dell'uomo e della società nell'ultimo secolo sono andati di pari passo con la capacità tecnica di ricreare ambienti con temperatura e umidità controllate.

I Gas Refrigeranti nascono nel 1834, poco dopo che il fisico francese Sadi Carnot formulò le sue teorie sul ciclo frigorifero.

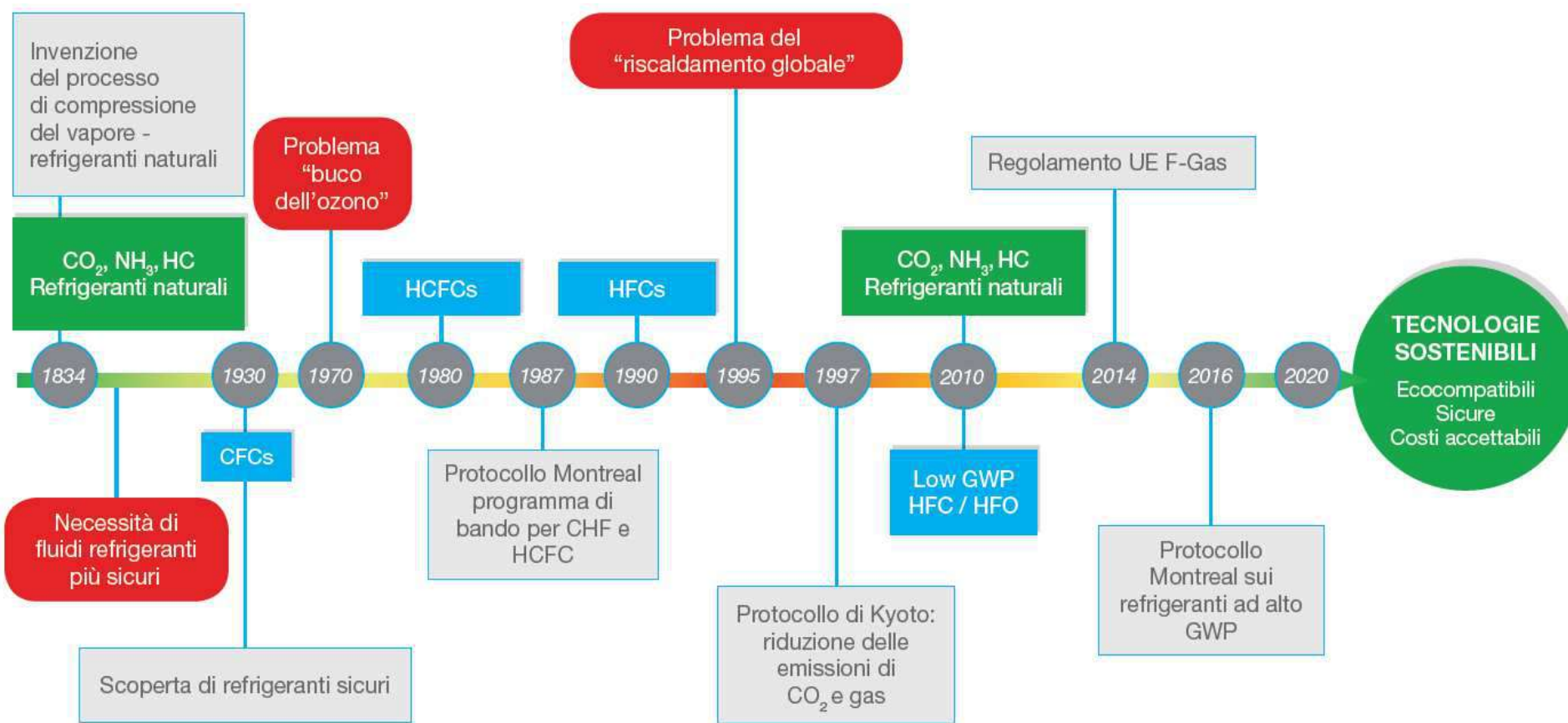
Nei primi anni del XIX secolo i fluidi impiegati nei cicli frigoriferi furono gas tecnici del tutto “naturali” quali:

- acqua;
- ammoniaca;
- anidride solforosa;
- anidride carbonica.

Nel 1912 fu introdotto il protossido d'azoto e nel 1920 furono prodotti impianti frigoriferi funzionanti a etano e propano. Il gas refrigerante, impiegato in un impianto frigorifero a circuito chiuso, grazie al continuo cambiamento di stato (liquido vapore) garantisce il mantenimento di basse temperature in un ambiente.

Tuttavia l'uso di questi fluidi, vista la loro pericolosità (infiammabilità e/o tossicità) rimase limitato ad un numero limitato di grossi impianti.

I gas refrigeranti, sviluppo e storia



I gas refrigeranti, sviluppo e storia

Cronologia essenziale			
1880	Primi frigoriferi a compressione di vapore: H ₂ O, NH ₃ , CO ₂ , HC (incidenti con i gas pericolosi)	1987	Protocollo di Montreal: eliminazione CFC e HCFC
1928	Scoperta dei Freon® (R-22 nel 1936): prodotti eccezionali per prestazioni, e sicurezza	1997	Protocollo di Kyoto: controllo dei gas ad effetto serra (riscaldamento globale)
1940	Sviluppo enorme delle applicazioni: - industria della refrigerazione / industriale - commerciali e domestiche (catena del freddo) - condizionamento dell'aria, pompe di calore - altre applicazioni speciali (espandenti, aerosol...)	2008	Politica UE 20-20-20 per il 2020: - < 20% del consumo di energia primaria - < 20% emissioni gas serra - 20% di energie rinnovabili
1970	Alcune ricerche associano i CFC (cloro-fluoro-carburi) - ovvero la presenza di Cloro - al buco dell'ozono atmosferico	2014	Reg. F-Gas UE 517-2014



I gas refrigeranti, sviluppo e storia

CFC - La 1a Generazione di Gas Refrigeranti

(tutti gli H di un idrocarburo sono sostituiti da Cloro / Fluoro);

Negli anni '30 la pericolosità dell'utilizzo di tali fluidi spinse gli operatori del settore all'utilizzo di nuovi refrigeranti, che consentissero una maggiore sicurezza nell'utilizzo; compaiono così sul mercato i primi fluidi clorurati, il Freon 11 e il Freon 12.

Con la **scoperta dei primi FreonTM** (TM nome commerciale DuPont per vari idrocarburi alogenati) si posero invece le premesse per lo **sviluppo** che è alla base della nostra moderna società in tema di **refrigerazione, catena del freddo, e condizionamento aria**.

In quel periodo l'attenzione era posta verso l'utilizzo di **fluidi stabili chimicamente, con buone proprietà termodinamiche, non tossici e non infiammabili**; **cloro e fluoro** erano gli elementi chimici che garantivano tali requisiti. I **Gas Refrigeranti di 1a Generazione - CFC** (CloroFluoroCarburi) - erano quindi costituiti in massima parte da questi due elementi.



I gas refrigeranti, sviluppo e storia

HCFC - La 2a Generazione di Gas Refrigeranti

Negli anni '80 però scienziati americani (Rowland e Molina) illustrarono una nuova teoria, secondo cui il cloro contenuto nei CFC agisce come elemento distruttivo dello strato di ozono atmosferico. L'industria del freddo si trovò fortemente coinvolta di fronte a questo; le esigenze ambientali richiedevano l'eliminazione del cloro, che fino ad allora aveva costituito il punto di forza per ottenere determinati requisiti dei fluidi.

Nel 1987 il Protocollo di Montreal stabilì la progressiva riduzione nel tempo dei CFC, fino alla completa sospensione della loro produzione da compiersi entro l'anno 2000.

Nel frattempo, andarono affermandosi gli HCFC (IdroCloroFluoroCarburi) gas refrigeranti di 2a generazione, come R22 e R 502. Gli HCFC sono CFC in cui le molecole di cloro vengono parzialmente sostituite con idrogeno, così da rendere le molecole stesse maggiormente instabili e decomporsi più rapidamente, una volta in atmosfera, riducendone l'effetto ozonolesivo.



Premessa

I gas refrigeranti, sviluppo e storia

HFC - La 3a Generazione di Gas Refrigeranti

Negli HCFC la sostituzione del cloro con idrogeno è parziale; pertanto, con i Regolamenti Europei 549/91 e 3952/92 sospensione anticipata della produzione di CFC e fasi di messa al bando degli HCFC; nascono così gli **HFC gas refrigeranti di 3a generazione**, nei quali **le molecole di cloro vengono interamente sostituite da idrogeno**. Nel 1997, **con la Conferenza Mondiale di Kyoto** sui cambiamenti climatici, fu stabilito di includere **anche i refrigeranti HFC fra le sostanze da bandire in quanto non hanno effetti sull'ozono ma contribuiscono all'effetto serra**.

Nel 5/5/2000 il nuovo **Regolamento Europeo 2037/2000**, e le successive modifiche introdotte dal **Regolamento Europeo CE 1005/2009**, disciplina ulteriormente **il programma di dismissione degli HCFC e degli HFC**.

Il **D.M. Ambiente 3/10/2001**, stabilisce la necessità di disciplinare il recupero e la distruzione dei CFC negli impianti esistenti..



I gas refrigeranti, sviluppo e storia

Regolamento (CE) n. 842/2006 - F-GAS

Nel 2006 l'UE (CE) emana il Regolamento 842 che impone il controllo periodico degli impianti per limitarne il rischio di fughe e stabilisce il limite per il phase-out di HFC con valore di **GWP (Global Warming Potential) > 150** nel condizionamento auto

NUOVO REGOLAMENTO (UE) n. 517/2014 - F-GAS

Il nuovo Regolamento Europeo 517/2014 impone una drastica riduzione nell'emissione di gas a effetto serra, con un target di riduzione del 79% entro il 2030 (utilizzando come riferimento la media di emissioni nel periodo 2009-2012).

Per sostenere questo ambizioso programma è stato introdotto un "sistema di quote" che assegna ad ogni importatore o produttore di refrigeranti una quantità massima di GWP da introdurre nell'UE.



UTILIZZARE REFRIGERANTI A BASSO GWP



I gas refrigeranti, sviluppo e storia

Il **DPR del 16 novembre 2018, n. 146**, che dà esecuzione al **Regolamento (UE) n.517/2014**. Dal 24 gennaio 2019 abbiamo, quindi, un nuovo riferimento nazionale per gli F-Gas, che sostituisce ed abroga il precedente DPR 27 gennaio 2012, n. 43

Restrizioni / divieti d'utilizzo sui nuovi impianti

- **Frigoriferi e surgelatori commerciali** (ermetici) contenenti F-Gas con $GWP > 2.500 \rightarrow$ dal 1/1/2020, e con $GWP > 150 \rightarrow$ dal 1/1/2022.
- **Impianti fissi di refrigerazione** contenenti F-Gas con $GWP > 2.500 \rightarrow$ dal 1/1/2020.
- **Impianti centralizzati per uso refrigerazione commerciale** con capacità $> 40kW$, contenenti F-gas con $GWP > 150 \rightarrow$ dal 1/1/2022, ad eccezione dei gas utilizzati nel circuito primario di un sistema in cascata (per il quale è ammesso un $GWP < 1.500$).
- **Condizionatori portatili** (ermetici) con $GWP > 150 \rightarrow$ dal 1/1/2020.
- **Condizionatori residenziali con carica gas** $< 3kg$ (mono, dual, trial) con $GWP > 750 \rightarrow$ dal 1/1/2025.



Premessa

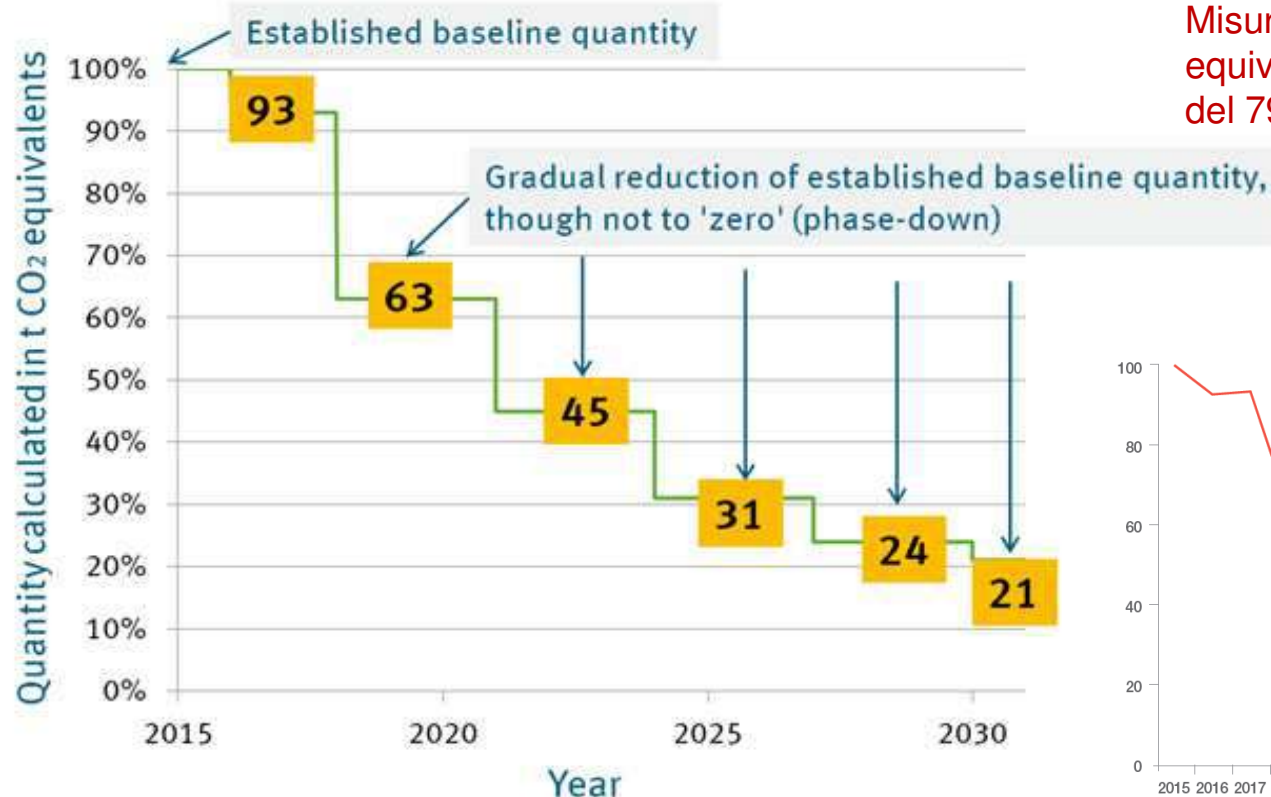
I gas refrigeranti, sviluppo e storia

Nuovi divieti per prodotti e apparecchiature			Data divieto
3	Apparecchiature di protezione antincendio	Contenenti HFC-23	01.01.2016
10	Frigoriferi e congelatori domestici contenenti HFC con GWP > 150		01.01.2015
11	Frigoriferi e congelatori per uso commerciale (apparecchiature ermeticamente sigillate)	Contenenti HFC con GWP > 2500	01.01.2020
		Contenenti HFC con GWP > 150	01.01.2022
12	Apparecchiature fisse di refrigerazione contenenti HFC con GWP > 2500, o il cui funzionamento dipende dai suddetti HFC, a eccezione delle apparecchiature concepite per raffreddare prodotti a temperature inferiori a -50°C		01.01.2020
13	Sistemi di refrigerazione centralizzati multipack per uso commerciale di capacità nominale pari o superiore a 40 kW contenenti o il cui funzionamento dipende da F-Gas con GWP > 150, tranne nel circuito refrigerante primario di sistemi a cascata in cui possono essere usati F-Gas con GWP < 1500		01.01.2022
14	Apparecchiature mobili di climatizzazione (sistemi ermeticamente sigillati che l'utilizzatore finale può spostare da una stanza all'altra) contenenti HFC con GWP > 150		01.01.2020
15	Sistemi di condizionamento d'aria monosplit contenenti < 3 kg di F-Gas, che contengono o il cui funzionamento dipende da F-Gas con GWP > 750		01.01.2025
16	Schiume contenenti HFC con GWP > 150 tranne quelle soggette a norme di sicurezza nazionali	Polistirene estruso (XPS)	01.01.2020
		Altre schiume	01.01.2023
17	Aerosol tecnici contenenti HFC con GWP > 150 tranne quelli soggetti a norme di sicurezza nazionali o utilizzati per applicazioni mediche		01.01.2018



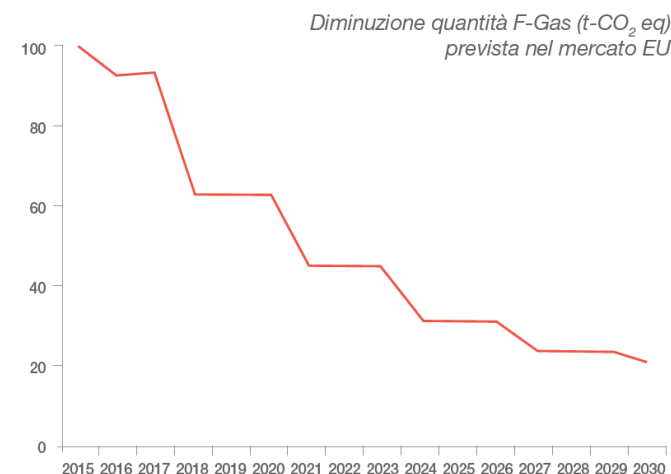
Premessa

I gas refrigeranti, sviluppo e storia



Phase-down degli HFC

Misurato in tonnellate equivalenti di CO₂ – Riduzione del 79% entro il 2030



Bando degli HFC ad alto GWP nelle nuove apparecchiature

GWP>2500

Bando degli HFC ad alto GWP per service

GWP>2500 (dal 2022 per refrigerante nuovo, dal 2030 per refrigerante riciclato)

Training e certificazione

Includere informazioni su alternative agli HFC



I gas refrigeranti, sviluppo e storia

HFO - La 4.a generazione di Gas Refrigeranti

Seguendo la rotta tracciata dal primo Regolamento Europeo F-Gas 842/2006, ed alcuni anni dopo con il nuovo regolamento F-Gas 517/2014, Honeywell Fluorochemicals intraprese un progetto per nuove molecole fluorurate, appartenenti alla 4a generazione HFO (idrofluoro-olefine), che garantissero un basso GWP e mantenessero inalterate le necessarie proprietà applicative e l'alto rendimento.

Le nuove molecole rispettavano il requisito fissato dal Regolamento F-Gas (CE 842-2006) su taluni gas fluorurati ad effetto serra, che poneva il limite di GWP a un valore di 150. Honeywell identificò pertanto il Solstice® HFO1234yf (R1234yf) un composto puro ad elevata efficienza energetica, bassa tossicità e blanda infiammabilità, quale miglior candidato per la sostituzione dell'HFC R-134a come refrigerante nei sistemi di aria condizionata per auto.

Altre molecole a basso GWP sono, Solstice® HFO 1234ze (E) e Solstice® HFO 1234zd. Oggigiorno, basate su queste tre molecole, è disponibile e già commercializzata sul mercato internazionale un'ampia gamma di composti puri e miscele di 4a generazione a ridotto GWP, adatti per sostituire i "vecchi" HFC in qualsiasi applicazione di Condizionamento Residenziale e Refrigerazione Commerciale & Industriale

I gas refrigeranti, sviluppo e storia

HFO - La 4.a generazione di Gas Refrigeranti

Seguendo la rotta tracciata dal primo Regolamento Europeo F-Gas 842/2006, ed alcuni anni dopo con il nuovo regolamento F-Gas 517/2014, Honeywell Fluorochemicals intraprese un progetto per nuove molecole fluorurate, appartenenti alla 4a generazione HFO (idrofluoro-olefine), che garantissero un basso GWP e mantenessero inalterate le necessarie proprietà applicative e l'alto rendimento.

Le nuove molecole rispettavano il requisito fissato dal Regolamento F-Gas (CE 842-2006) su taluni gas fluorurati ad effetto serra, che poneva il limite di GWP a un valore di 150. Honeywell identificò pertanto il Solstice® HFO1234yf (R1234yf) un composto puro ad elevata efficienza energetica, bassa tossicità e blanda infiammabilità, quale miglior candidato per la sostituzione dell'HFC R-134a come refrigerante nei sistemi di aria condizionata per auto.

Altre molecole a basso GWP sono, Solstice® HFO 1234ze (E) e Solstice® HFO 1234zd. Oggigiorno, basate su queste tre molecole, è disponibile e già commercializzata sul mercato internazionale un'ampia gamma di composti puri e miscele di 4a generazione a ridotto GWP, adatti per sostituire i "vecchi" HFC in qualsiasi applicazione di Condizionamento Residenziale e Refrigerazione Commerciale & Industriale

I gas refrigeranti, sviluppo e storia

Refrigeranti naturali

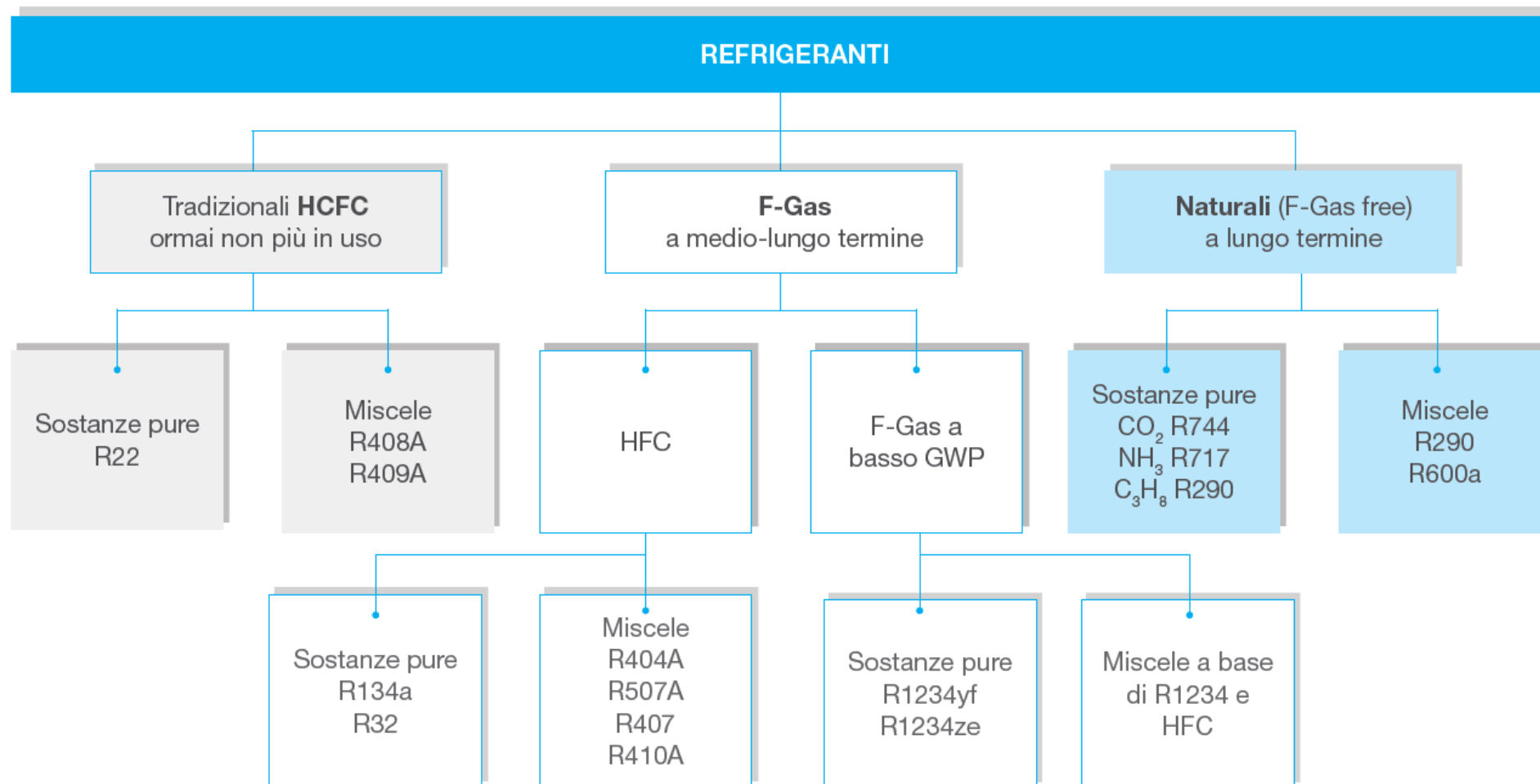
Oltre ai gas refrigeranti fluorurati, non dobbiamo dimenticare che sono sempre utilizzati diversi prodotti oggi collettivamente chiamati “refrigeranti naturali”. Fra questi, l'**ammoniaca**, specie in applicazioni industriali, vari idrocarburi (HC) come **propano e isobutano**, e più recentemente l'anidride carbonica.

Una nuova spinta per l'uso di questi prodotti si deve proprio alla normativa Europea sulle sostanze fluorurate (collettivamente designate con l'acronimo F-Gas) che pone limiti all'utilizzo degli HFC nelle varie applicazioni in base al GWP del gas utilizzato.

Infatti i refrigeranti naturali hanno tutti bassissimo GWP, inoltre sono “naturali” in quanto semplici sostanze che rientrano in un ciclo naturale (del carbonio, dell'azoto).

Premessa

I gas refrigeranti, sviluppo e storia





Premessa

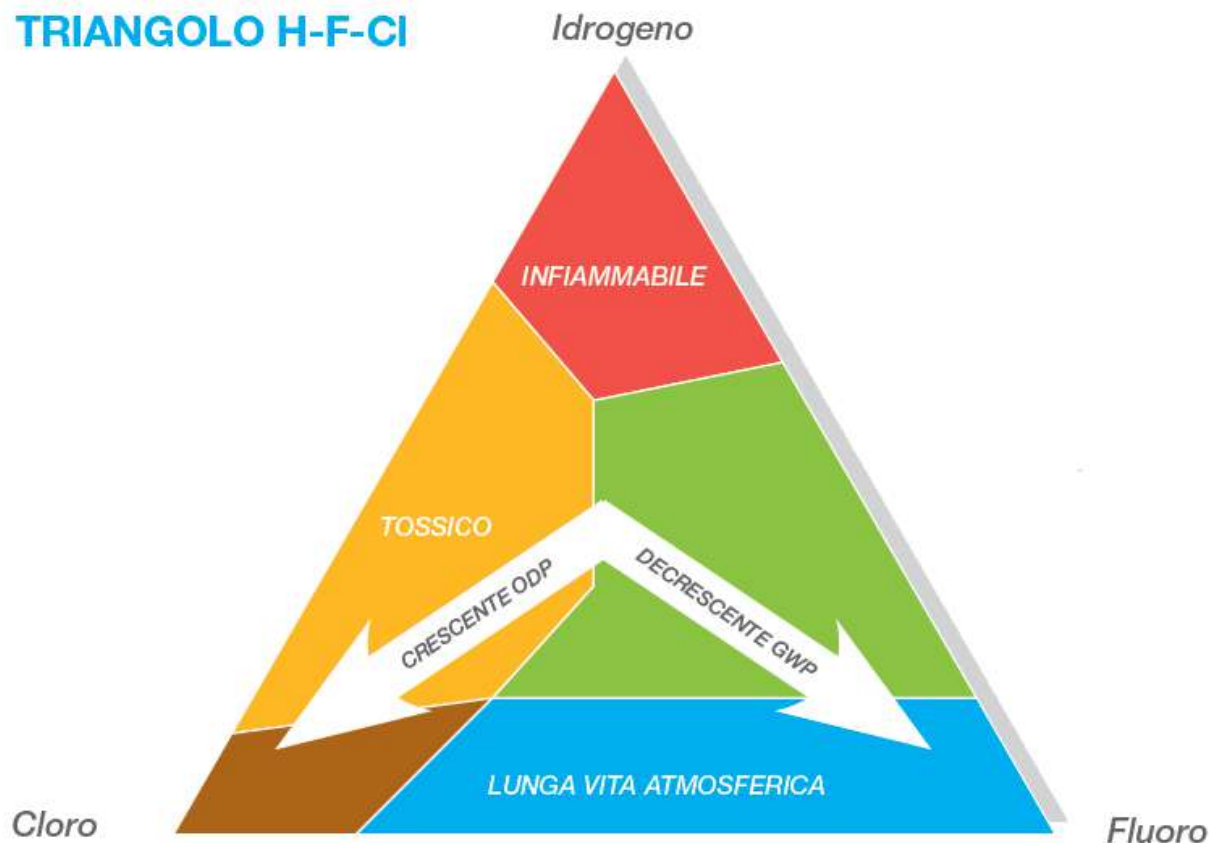
Il gas Fluorurati se ne vanno, ma arriva il pericolo di incendi...

I refrigeranti naturali come CO₂, isobutano, propano o ammoniaca, insieme ad alcuni HFO, permettono di stare sotto il limite di 150 GWP. Tuttavia, i gas che meno danneggiano il clima pongono nuovi problemi perché, con l'eccezione della CO₂, sono infiammabili o tossici. Per questo, sono necessarie maggiori precauzioni di sicurezza sui dispositivi.

Il rischio di incendio legato ai refrigeranti infiammabili è una caratteristica di prodotto decisiva per cui, contrariamente al passato, è necessario richiedere un'analisi dettagliata dei rischi secondo i requisiti di prodotto. Per dirla in modo semplice, fino ad ora i produttori hanno solo determinato che le attrezzature fossero sicure in termini di rischio di incendio ma questo approccio non è più sufficiente perché per i nuovi refrigeranti come R454C, R1234yf o il propano, ricadendo come minimo nella classe di infiammabilità 2L, è necessaria un'estesa analisi di rischio sia dei dispositivi sia degli impianti.

Il gas Fluorurati se ne vanno, ma arriva il pericolo di incendi...

TRIANGOLO H-F-Cl



Descrizione: gli idrocarburi base utilizzati per la sintesi dei refrigeranti alogenati (come ad esempio metano ed etano) sono sostanze infiammabili.

I loro derivati parzialmente fluorurati (F-Gas) sono infiammabili se poco fluorurati, e divengono inerti man mano aumenta il grado di fluorurazione fino al caso in cui tutti gli atomi di idrogeno sono stati sostituiti da fluoro: in questo caso le sostanze sono dette PFC - perfluorocarburi).

Zona rossa: infiammabile.

Zona verde: inerte GWP medio-alto.

Zona azzurra: altissimo GWP (lunga vita in atmosfera).

Zona marrone: la presenza del cloro determina un certo potere di distruzione dell'ozono (odp).

Zona gialla: le sostanze presentano una certa tossicità.

Valutazione dei rischi

La valutazione dei rischi è regolata dalla Direttiva ATEX. Richiede un esteso processo di valutazione dei rischi che comprende tutti i componenti di un dispositivo, tutti gli scenari applicativi e tutti i pericoli noti. Il produttore deve dunque decidere se esiste un rischio accettabile o se sono necessarie delle misure aggiuntive per ridurre il rischio. Questo processo include, tra gli altri, i seguenti punti:

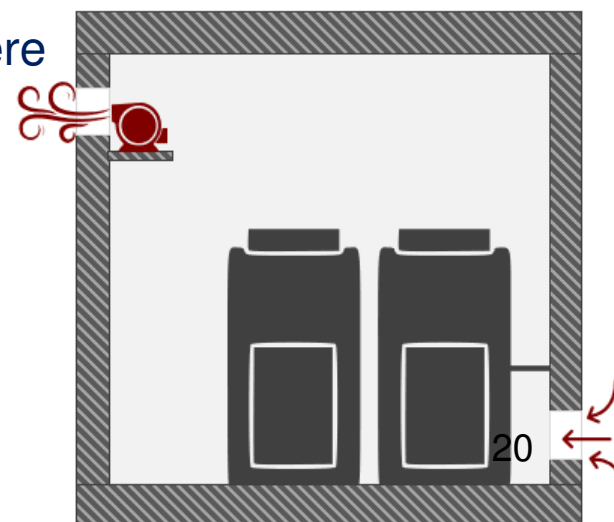
- Definizione dell'uso voluto e dei limiti di utilizzo
- Riconoscimento delle interazioni tra componenti e processi all'interno dei dispositivi
- Rilevazione di potenziali fonti di accensione
- Riconoscimento delle interazioni tra componenti e sostanze nei dispositivi
- Determinazione della probabilità dei pericoli rilevati
- Stima della gravità del danno potenziale
- Determinazione dei rischi residui
- Informazione agli utenti in merito a tutti i pericoli

Valutazione dei rischi

Una misura importante per la riduzione del rischio è che non si crei un'atmosfera esplosiva all'interno del dispositivo o nelle sue immediate vicinanze. Molti costruttori fino ad ora hanno utilizzato solo refrigeranti non-infiammabili, i componenti elettrici spesso posizionati in alloggiamenti che potrebbero far sorgere improvvisamente fonti di ignizione.

Per esempio, i relè e gli interruttori adesso dovranno essere schermati o installati in un alloggiamento separato. Un'altra possibile misura di sicurezza è l'utilizzo di un dispositivo che spenga stati pericolosi, per esempio interrompendo l'alimentazione, o l'installazione una ventola per disperdere più velocemente gli eventuali gas in fuoriuscita.

Ad esempio, il sito operativo dell'impianto deve essere adeguatamente ventilato e quando si lavora al suo interno, potranno essere utilizzati solo strumenti appositi. Inoltre, la quantità di riempimento del refrigerante dovrà essere adattata alla dimensione della stanza, in questo modo si evita la formazione di una miscela di aria combustibile/refrigerante.





“Refrigerants – designations and safety classification”

La classificazione di sicurezza dei refrigeranti avviene mediante l'utilizzo di due simboli alfanumerici:

- un simbolo letterale per quanto riguarda la tossicità
- un simbolo numerico per quanto riguarda l'inflammabilità

Tossicità

Per quanto riguarda la tossicità i refrigeranti vengono suddivisi in due gruppi:

- **gruppo A**: a tale gruppo appartengono tutti i refrigeranti che **non** risultano **tossici** per **concentrazioni pari o inferiori a 400 ppm**
- **gruppo B**: a tale gruppo appartengono tutti i refrigeranti che risultano **tossici** per **concentrazioni al di sotto di 400 ppm**

Inflammabilità

L'inflammabilità di un refrigerante è la sua **capacità di bruciare o di accendersi, o incendiarsi, provocando la combustione**. Il grado di difficoltà col quale si provoca la combustione di una sostanza è quantificato mediante un “test al fuoco” e dipende da un numero parametri (limiti di inflammabilità, velocità di combustione, calore rilasciato)



“Refrigerants – designations and safety classification”

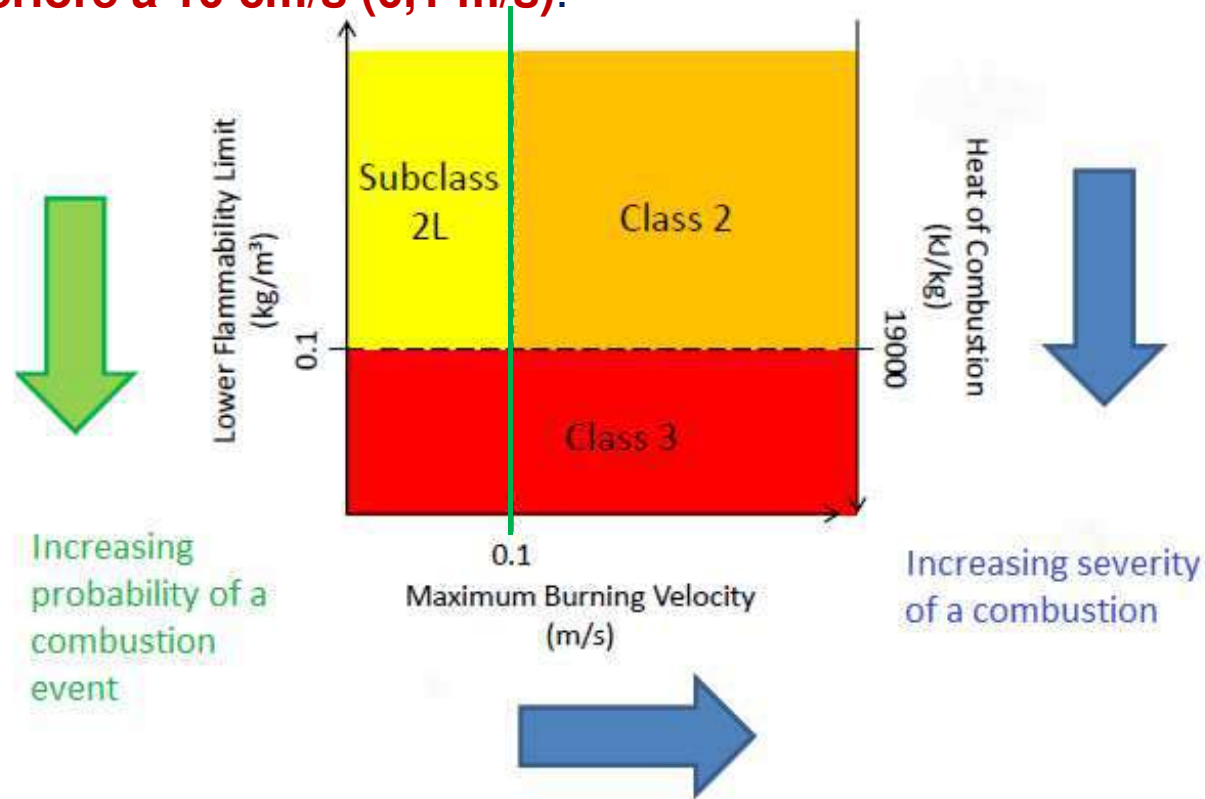
Infiammabilità

Per quanto riguarda l'infiammabilità esistono tre classi principali:

- **classe 1:** a tale gruppo appartengono tutti i refrigeranti che **non presentano propagazione di fiamma** in aria alla temperatura di **60 °C** ed a pressione atmosferica (101,3 kPa)
- **classe 2:** a tale gruppo appartengono tutti i refrigeranti **moderatamente infiammabili** che presentano un limite di infiammabilità inferiore (LFL) maggiore di **0,10 kg/m³** alla temperatura di **60 °C** ed a pressione atmosferica ed un **calore di combustione inferiore a 19000 kJ/kg**
- **classe 3:** a tale gruppo appartengono tutti i refrigeranti **altamente infiammabili** che presentano, cioè, un limite di infiammabilità inferiore minore o uguale a **0,10 kg/m³** alla temperatura di **60 °C** ed a pressione atmosferica o un **calore di combustione maggiore o uguale a 19000 kJ/kg**

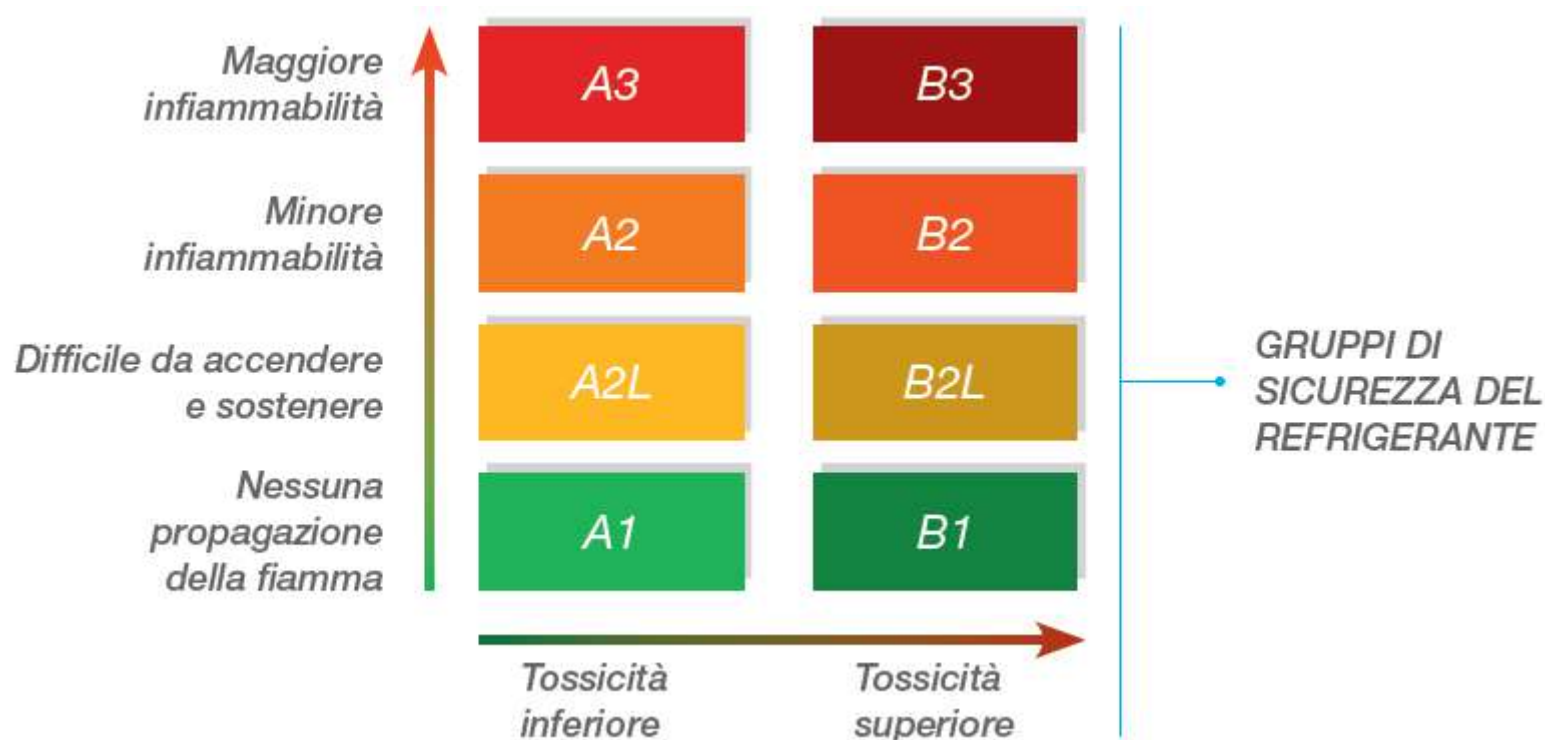
“Refrigerants – designations and safety classification”

Recentemente l'ASHRAE ha proposto una **sotto-classe**, la **2L**, che indica quei refrigeranti che sono **leggermente infiammabili** come, **ad esempio, gli HFO, l'R32 o l'ammoniaca**. La sotto-classe 2L **comprende tutti i refrigeranti della classe 2** che hanno una **velocità di propagazione della fiamma inferiore a 10 cm/s (0,1 m/s)**.





“Refrigerants – designations and safety classification”

Allo stesso modo dello standard 34 ASHRAE, **la norma ISO 817** "refrigeranti - Denominazione e classificazione di sicurezza" fornisce un sistema di inequivocabile per l'assegnazione di denominazioni di refrigeranti e la sua infiammabilità a livello internazionale..

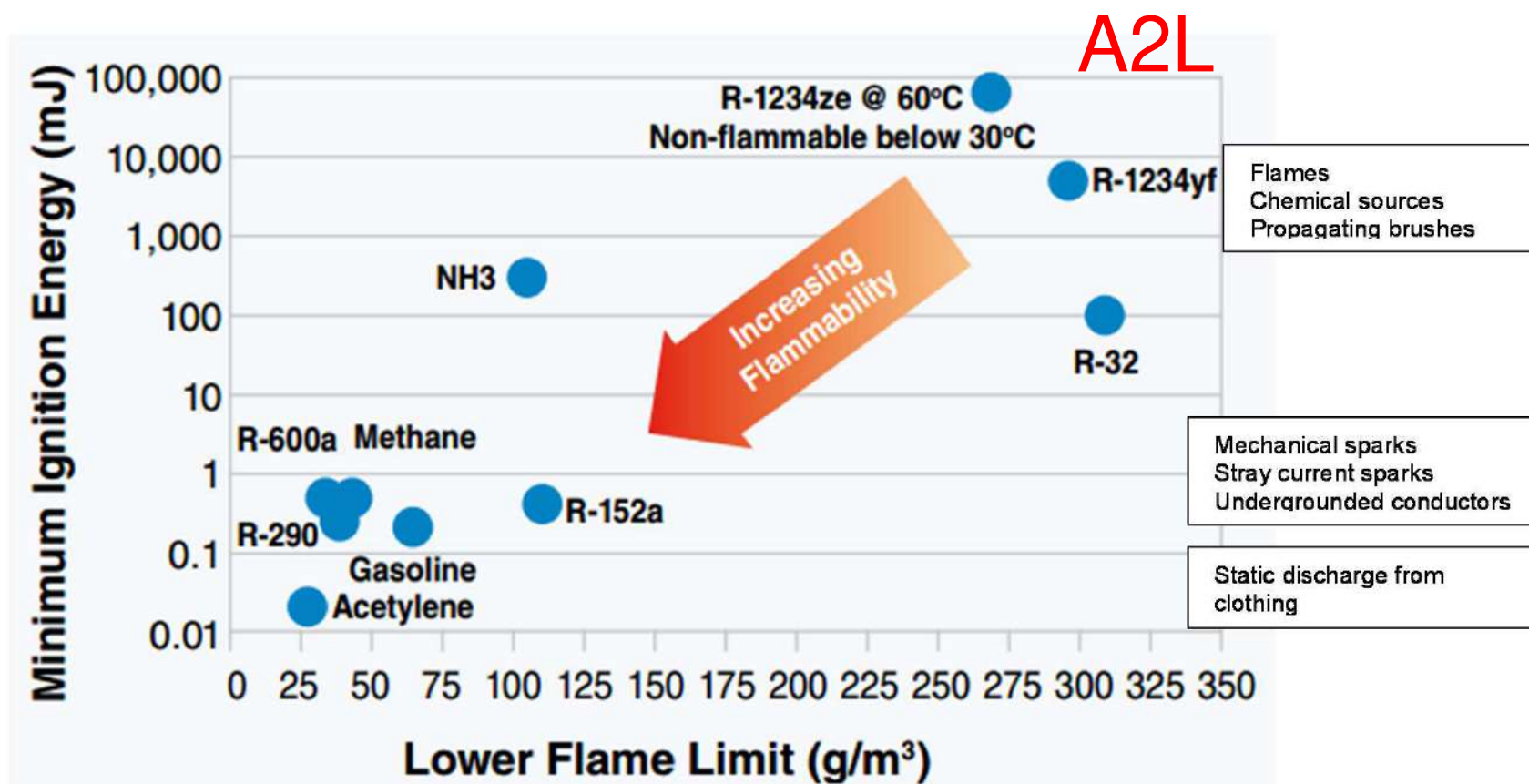


“Refrigerants – designations and safety classification”

ASHRAE 34 and ISO 817		 Burning Velocity and Heat of Combustion Increase
Higher Flammability [exhibits flame propagation when tested at 60°C (140°F) and 101.3 kPa (14.7 psia) and has an LFL < 0.10 kg/m ³ (0.0062 lb/ft ³) or it has a heat of combustion > 19000 kJ/kg (8169 BTU/lb)]	A3 R-290 (Propane), R-600 (Butane), R-600a (Isobutane), R-429A, R-430A, R-431A	
Flammable [exhibits flame propagation when tested at 60°C (140°F) and 101.3 kPa (14.7 psia), has an LFL > 0.10 kg/m ³ (0.0062 lb/ft ³) and has a heat of combustion < 19000 kJ/kg (8169 BTU/lb)]	A2 R-152a, R-413A, R-439A, R-440A	
Lower Flammability [exhibits flame propagation when tested at 60°C (140°F) and 101.3 kPa (14.7 psia), has an LFL > 0.10 kg/m ³ (0.0062 lb/ft ³) and has a heat of combustion < 19000 kJ/kg (8169 BTU/lb) and has a maximum burning velocity ≤ 10 cm/s (3.9 in/s) when tested at 23°C (73.4°F) and 101.3 kPa (14.7 psia)]	A2L R-1234yf, R-1234ze(E), R-32, R-452B, R-454A, R-454B	
No Flame Propagation [does not exhibit flame propagation when tested at 60°C (140°F) and 101.3 kPa (14.7 psia)]	A1 R-22, R-134a, R-404A, R-407C, R-410A, R-448A, R-449A, R-450A, R-452A, R-466A, R-1233zd(E)	
	Lower Toxicity [OEL ≥ 400 ppm]	Higher Toxicity [OEL < 400 ppm]
	 Toxicity increase	



MINIMA ENERGIA DI ACCENSIONE E LIMITI DI INFIAMMABILITÀ INFERIORE PER UN CERTO NUMERO DI REFRIGERANTI.





**POTERE CALORIFICO VELOCITÀ DI BRUCIAMENTO
PER UN CERTO NUMERO DI REFRIGERANTI.**

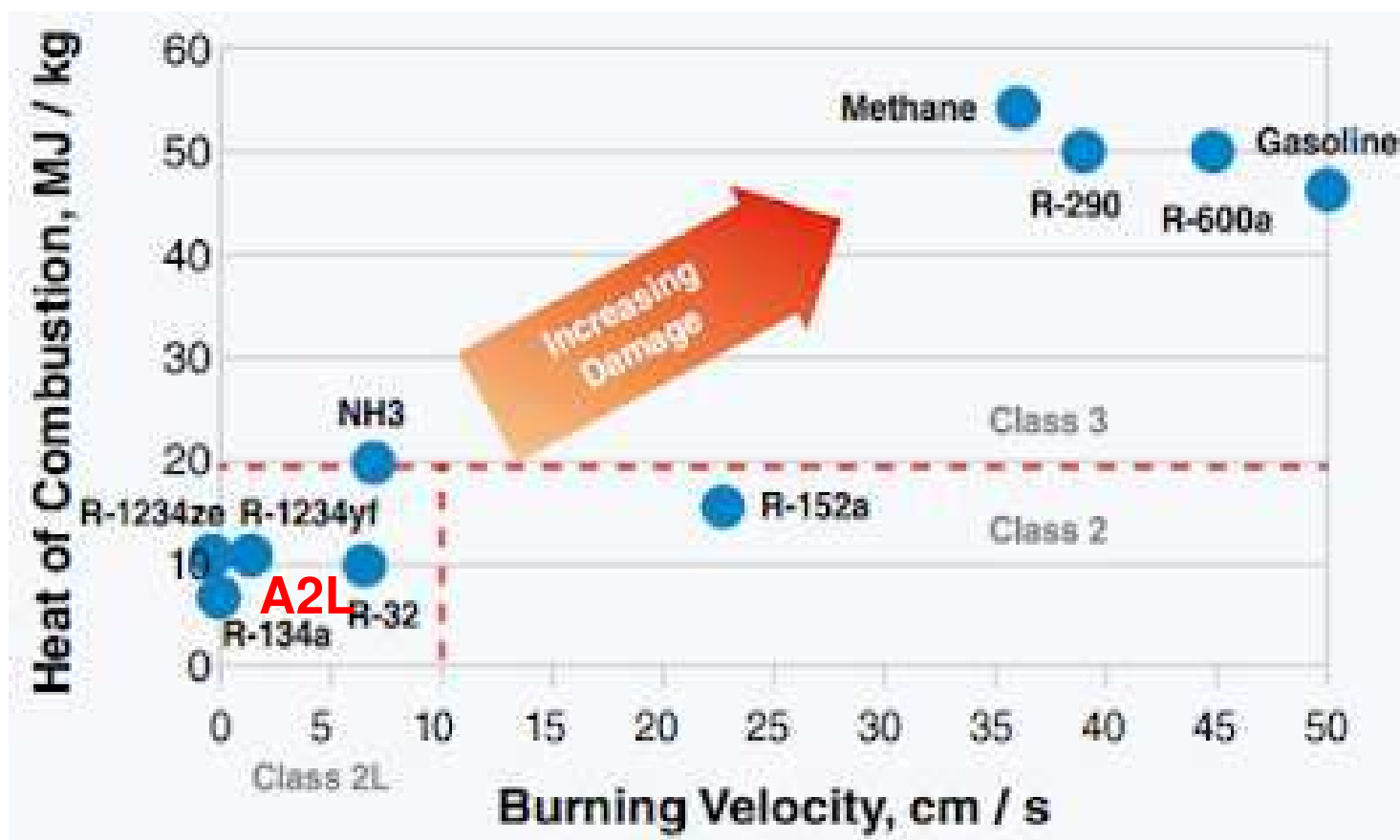




Tavola sinottica dei principali prodotti refrigeranti

Prodotti refrigeranti Categoria			Prodotti refrigeranti (esempi)	ODP ¹	GWP ²	Gruppo di sicurez za ³	Disposizioni dell'ORRPChim per impianti che utilizzano prodotti refrigeranti
Prodotti refrigeranti che impoveriscono lo strato di ozono	CFC (Clorofluorocarburi, completamente alogenati)	Prodotti refrigeranti a una sostanza	R-11	1,000	4750	A1	<i>Immissione sul mercato:</i> vietata <i>Ricarica:</i> vietata <i>Obbligo di notifica e registro di manutenzione:</i> Impianti con quantità di riempimento > 3 kg <i>Controllo della tenuta stagna:</i> Impianti con quantità di riempimento > 3 kg
			R-12	1,000	10 900	A1	
			R-13	1,000	14 400	A1	
			R-13B1	10,000	7140	A1	
		Miscela (Blends)	R-502	0,334	4657	A1	
	HCFC (Clorofluorocarburi parzialmente alogenati)	Prodotti refrigeranti a una sostanza	R-22	0,055	1810	A1	
			R-401A (MP39)	0,037	1182	A1	
		Miscela (Blends) contenenti prevalentem ente R-22	R-402A (HP80)	0,021	2788	A1	
			R-402B (HP81)	0,033	2416	A1	
			R-408A (FX-10)	0,021	3152	A1	
			R-409A (FX-56)	0,048	1585	A1	
	HCFO (fluorocloroolefine parzialmente alogenate)	Prodotti refrigeranti a una sostanza	R-1233zd(E)	<0,0004	3,7	A1	<i>Immissione sul mercato:</i> Divieto con deroga se secondo lo stato della tecnica non vi è un sostituto e sono adottate misure per la prevenzione di emissioni di prodotti refrigeranti. <i>Ricarica:</i> ammessa <i>Obbligo di notifica e registro di manutenzione:</i> Impianti con quantità di riempimento > 3 kg <i>Controllo della tenuta stagna:</i> Impianti con quantità di riempimento > 3 kg
			R-1233zd(Z)	<0,0004	0,4	A1	
			R-1224yd(Z)	0,00023	0,8	A1	

Tavola sinottica dei principali prodotti refrigeranti

Prodotti refrigeranti Categoria			Prodotti refrigeranti (esempi)	ODP ¹	GWP ²	Gruppo di sicurez za ³	Disposizioni dell'ORRPChim per impianti che utilizzano prodotti refrigeranti
Prodotti refrigeranti stabili nell'aria	HFC/PFC (clorofluorocarburi parzialmente o completamente alogenati)	Prodotti refrigeranti una sostanza	R-23	0	14 800	A1	<i>Immissione sul mercato:</i> ammessa con limitazioni dipendentemente dalla capacità frigorigena, il potenziale di effetto serra e il circuito secondario. Deroga: i requisiti di sicurezza delle norme SN EN 378-1, -2 e -3, tenuto conto dello stato della tecnica, non possono essere rispettati senza l'uso di refrigeranti stabili nell'aria. <i>Ricarica di impianti ≥ 40 tonnellate di CO₂ equivalenti e GWP del prodotto refrigerante ≥ 2500:</i> solo prodotti refrigeranti rigenerati. Dal 1° gennaio 2030 ricarica vietata. <i>Obbligo di notifica e registro di manutenzione:</i> Impianti con quantità di riempimento > 3 kg <i>Controllo della tenuta stagna:</i> Impianti con quantità di riempimento > 3 kg o > 5 tonnellate di CO ₂ equivalenti
			R-32	0	675	A2L	
			R-125	0	3500	A1	
			R-134a	0	1430	A1	
			R-143a	0	4470	A2L	
		Miscele (Blends)	R-404A	0	3922	A1	
			R-407C	0	1774	A1	
			R-407F	0	1825	A1	
			R-410A	0	2088	A1	
			R-413A	0	2053	A2	
			R-417A	0	2346	A1	
			R-422A	0	3143	A1	
			R-422D	0	2729	A1	
			R-437A	0	1805	A1	
			R-507A	0	3985	A1	
			R-508A	0	13 214	A1	
			R-508B	0	13 396	A1	
		Miscele con HFO (Blends)	R-448A	0	1386	A1	
			R-449A	0	1396	A1	
			R-450A	0	601	A1	
			R-452A	0	2140	A1	
			R-454C	0	146	A2L	
			R-455A	0	146	A2L	
			R-513A	0	630	A1	



Classificazioni secondo ASHRAE Standard 34 e ISO 817

Tavola sinottica dei principali prodotti refrigeranti

Prodotti refrigeranti Categoria			Prodotti refrigeranti (esempi)	ODP ¹	GWP ²	Gruppo di sicurez za ³	Disposizioni dell'ORRPChim per impianti che utilizzano prodotti refrigeranti
Prodotti refrigeranti che non impoveriscono lo strato di ozono e non stabili nell'aria	Prodotti refrigeranti naturali	Prodotti refrigeranti a una sostanza	R-170 (etano)	–	6	A3	<i>Immissione sul mercato:</i> ammessa <i>Ricarica:</i> ammessa <i>Obbligo di notifica e registro di manutenzione:</i> Impianti con quantità di riempimento > 3 kg <i>Controllo della tenuta stagna:</i> nessuna disposizione
			R-290 (propano)	0	3	A3	
			R-717 (NH3)	–	0	B2L	
			R-718 (H2O)	–	0	A1	
			R-744 (CO2)	0	1	A1	
			R-600 (butano)	0	4	A3	
			R-600a (isobutano)	0	3	A3	
		R-1270 (propene)	0	2	A3		
	Miscele	R-290/R-600a	0	3	A3		
		R-290/R-170	0	3	A3		
		R-723 (DME/NH3)	0	8	– ⁴		
HFO (fluoroolefine parzialmente alogenate)		R-1234yf	0	<1	A2L		
		R-1234ze	0	<1	A2L		
		R-1336mzz(Z)	0	2	A1		

Standard di tecnici sicurezza

Esistono standard di sicurezza generici e norme di sicurezza dell'apparecchio.

I seguenti documenti includono una guida sui sistemi che usano i refrigeranti infiammabili.		
Documento	Titolo	Guida (riguardante i refrigeranti infiammabili)
ISO 817	Refrigeranti Sistema di designazione	Un sistema chiaro per un totale di refrigeranti Include le classificazioni di sicurezza (A1, A2, A2L, A3).
UNI EN 378-1	Impianti di refrigerazione e pompe di calore – Requisiti di sicurezza ed ambientali – Parte 1: Requisiti di base, definizioni, classificazione e criteri di selezione	Limite pratico Dimensioni massime di carica
UNI EN 378-2	Impianti di refrigerazione e pompe di calore – Requisiti di sicurezza ed ambientali – Parte 2: Progettazione, costruzione, prove, marcatura e documentazione	Alta pressione di protezione Spazi chiusi ventilati
UNI EN 378-3	Impianti di refrigerazione e pompe di calore – Requisiti di sicurezza ed ambientali – Parte 3: Installazione in sito e protezione delle persone	Sale dei macchinari Rilevatori refrigerante
UNI EN 378-4	Impianti di refrigerazione e pompe di calore – Requisiti di sicurezza ed ambientali – Parte 4: Esercizio, manutenzione, riparazione e riutilizzo	Riparazioni ai sistemi di refrigerante infiammabile. Competenza della persona che lavora con i sistemi refrigeranti infiammabili
CEI EN60079-0	Atmosfere esplosive – Dispositivo Requisiti generali	Categorizzazione dei gas infiammabili Classificazione dei dispositivi – Zone
CEI EN60079-10-1	Atmosfere esplosive – Classificazione delle zone Atmosfere dei gas esplosivi	Zone e classificazione dei dispositivi Mancanza di test di simulazione Requisiti del flusso d'aria
CEI EN60079-14	Atmosfere esplosive – Progettazione installazioni elettriche, selezione e costruzione	Ubicazione delle sorgenti di ignizione Circuito elettrico
CEI EN60079-15	Atmosfere esplosive – Dispositivo di protezione dal tipo di protezione "n"	Dispositivi elettrici e spazi chiusi per l'uso nelle zone potenzialmente infiammabili Etichettatura del dispositivo elettrico
CEI EN60335-2-24	Dispositivi domestici ed elettrici – Sicurezza Part 2-24: requisiti particolari per le applicazioni di refrigerazione, apparecchi macchine del gelato e di produzione di gelato	Sistemi con meno di 150 g di carica con refrigerante infiammabile
CEI EN60335-2-40	Dispositivi domestici ed elettrici – Requisiti particolari per le pompe di calore elettriche – I condizionatori d'aria e i deumidificatori	Progettazione, applicazione e assistenza dei sistemi AC che usano refrigeranti infiammabili
CEI EN60335-2-89	Dispositivi domestici ed elettrici – Sicurezza Parte 2-89: requisiti particolari per le applicazioni di refrigerazione commerciale con un'incorporata o remota unità di condensazione o un compressore	Sistemi con meno di 150 g di carica di refrigerante infiammabile, simulazione di perdita di refrigerante per l'area di classificazione



Per la progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti di climatizzazione secondo la regola dell'arte.

Le norme tecniche, presunzione della regola dell'arte sono condivise a livello EU dalla serie EN 378:

- UNI EN 378-1:2017 «Sistemi di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza e ambientali - Parte 1: **Requisiti di base, definizioni, criteri di classificazione e selezione**»
- UNI EN 378-2:2017 «Sistemi di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza e ambientali - Parte 2: **Progettazione, costruzione, prova, marcatura e documentazione**»
- UNI EN 378-3:2017 «Sistemi di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza e ambientali - Parte 3: **Sito di installazione e protezione delle persone**»
- UNI EN 378-4:2020 «Sistemi di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza e ambientali - Parte 4: **Conduzione, manutenzione, riparazione e recupero**»



La **UNI EN 378** è una famiglia di norme (composta da quattro parti) che si applica agli impianti di refrigerazione di tutte le taglie (incluse le pompe di calore), agli impianti secondari di raffreddamento o riscaldamento e agli alloggiamenti di questo genere di impianti. Inoltre sono oggetto di queste norme anche le modifiche degli impianti esistenti che comportano il cambio di refrigerante o la sostituzione dei recipienti in pressione, e la conduzione, manutenzione, riparazione e smaltimento degli impianti esistenti.

La **UNI EN 378 parte 1** specifica i criteri di classificazione e di selezione applicabili ai sistemi di refrigerazione. Questi criteri di classificazione e di selezione sono utilizzati nelle parti 2, 3 e 4.



Standard tecnici di sicurezza

La **UNI EN 378 parte 1** definisce i requisiti di sicurezza e ambientali e le modalità applicative secondo i seguenti criteri:

- Classificazione dei **sistemi e dei refrigeranti**
- Classificazione dei **locali di impiego**
- **Massima concentrazione di refrigerante ammissibile nei locali**

1. A CHE CLASSE DI SICUREZZA APPARTIENE IL FLUIDO?

La classe di sicurezza (cfr. pagina 5) indica la tossicità (A o B) e l'infiammabilità (1, 2L, 2 o 3) del fluido.



2. A CHI È ACCESSIBILE L'EDIFICIO?

La SN EN 378-1 (capitolo 4.2.5) distingue tre zone di posizionamento/accesso (locali, parti d'edificio, edificio).

- Categoria a** **Accesso libero:** il numero di persone che ha accesso a queste zone non è controllabile. Le persone non conoscono le disposizioni riguardo alla sicurezza.
Esempio: ospedali, supermercati, scuole, hotel, ristoranti, abitazioni ecc.
- Categoria b** **Accesso limitato:** il numero di persone che ha accesso a queste zone è limitato. Almeno un utente conosce le disposizioni riguardo alla sicurezza.
Esempio: uffici, negozi, laboratori ecc.
- Categoria c** **Accesso controllato:** solo persone autorizzate hanno accesso a queste zone. Esse conoscono le misure di sicurezza.
Esempio: centri di produzione (alimentare, chimica, latterie, macelli), zone chiuse al pubblico di supermercati ecc.



3. DOVE SONO POSIZIONATE LE COMPONENTI CON FLUIDO REFRIGERANTE?

La SN EN 378-1 definisce le seguenti quattro categorie riguardo al posizionamento dell'impianto risp. del circuito frigorifero:

- Classe I** **Tutte le componenti in ambienti con persone:** gli impianti o i circuiti frigoriferi si trovano in zone accessibili al pubblico.
- Classe II** **I compressori e i serbatoi in pressione** sono posizionati in **un locale macchine o all'esterno**. Tubazioni, evaporatore e valvole possono trovarsi in locali con presenza di persone.
- Classe III** **Tutto in locali macchine o all'esterno:** tutte le componenti con il fluido frigorifero si trovano in locali macchine o all'esterno.
- Classe IV** **Contentore ventilato:** tutte le componenti con fluido frigorifero si trovano in un contenitore ventilato.



4. QUANTO È GRANDE IL LOCALE?

Fa stato il volume netto del locale più piccolo in cui si trovano componenti con il fluido frigorifero e possono essere presenti persone. (SN EN 378-1, capitolo 7)



5. DETERMINAZIONE DEL QUANTITATIVO MASSIMO DI RIEMPIMENTO

Le condizioni per il limite di riempimento possono essere ricavate dalle tabelle nella SN EN 378-1:

1. In base alla tossicità cfr. tabella C1
2. In base all'infiammabilità cfr. tabella C2

Il valore inferiore tra i due determina il quantitativo massimo di riempimento.



Categorie degli ambienti

Categorie	Caratteristiche generali	Esempi ^{1/}
A	Stanze, parti di edifici, edifici dove <ul style="list-style-type: none">- le persone possono dormire;- i movimenti delle persone sono limitati;- è presente un numero imprecisato di persone o nei quali qualsiasi persona abbia accesso senza essere personalmente a conoscenza delle precauzioni di sicurezza necessarie.	Ospedali, tribunali o prigioni, teatri, supermercati, scuole, sale conferenze, stazioni di trasporto pubblico, alberghi, residenze, ristoranti.
B	Stanze, parti di edifici, edifici dove può essere presente solo un numero limitato di persone, alcune delle quali necessariamente a conoscenza delle precauzioni generali di sicurezza dello stabile.	Uffici commerciali o professionali, laboratori, luoghi di produzione generale e nei quali lavorano persone.
C	Stanze, parti di edifici, edifici dove abbiano accesso solo persone autorizzate, a conoscenza delle precauzioni generali e particolari dello stabile e dove avvenga la produzione, l'elaborazione o la conservazione di materiali o prodotti.	Stabilimenti di produzione, per esempio di prodotti chimici, cibi, bevande, ghiaccio, gelati, raffinerie, depositi refrigerati, caseifici, macelli, aree non pubbliche nei supermercati.



3. DOVE SONO POSIZIONATE LE COMPONENTI CON FLUIDO REFRIGERANTE?

La SN EN 378-1 definisce le seguenti quattro categorie riguardo al posizionamento dell'impianto risp. del circuito frigorifero:

- Classe I** **Tutte le componenti in ambienti con persone:** gli impianti o i circuiti frigoriferi si trovano in zone accessibili al pubblico.
- Classe II** **I compressori e i serbatoi in pressione** sono posizionati in **un locale macchine o all'esterno**. Tubazioni, evaporatore e valvole possono trovarsi in locali con presenza di persone.
- Classe III** **Tutto in locali macchine o all'esterno:** tutte le componenti con il fluido frigorifero si trovano in locali macchine o all'esterno.
- Classe IV** **Contenitore ventilato:** tutte le componenti con fluido frigorifero si trovano in un contenitore ventilato.



4. QUANTO È GRANDE IL LOCALE?

Fa stato il volume netto del locale più piccolo in cui si trovano componenti con il fluido frigorifero e possono essere presenti persone. (SN EN 378-1, capitolo 7)



5. DETERMINAZIONE DEL QUANTITATIVO MASSIMO DI RIEMPIMENTO

Le condizioni per il limite di riempimento possono essere ricavate dalle tabelle nella SN EN 378-1:

1. In base alla tossicità cfr. tabella C1
2. In base all'inflammabilità cfr. tabella C2

Il valore inferiore tra i due determina il quantitativo massimo di riempimento.



DETERMINAZIONE DEL QUANTITATIVO MASSIMO DI RIEMPIMENTO

Le condizioni per il limite di riempimento tabella C1 UNI EN 378-1 in base alla tossicità

Toxicity class	Access category		Location classification							
			I		II		III		IV	
A	a		Toxicity limit × Room volume or see C.3				No charge restriction ^a			
	b	Upper floors without emergency exits or Below ground floor level	Toxicity limit × Room volume or see C.3		No charge restriction ^a					
		Other	No charge restriction ^a							
	c	Upper floors without emergency exits or Below ground floor level	Toxicity limit × Room volume or see C.3							
		Other	No charge restriction ^a							
	B	a		For sealed sorption systems, toxicity limit × Room volume and not more than 2.5 kg all other systems, toxicity limit × Room volume						
b		Upper floors without emergency exits or Below ground floor level	Toxicity limit × Room volume		Charge not more than 25 kg ^a					
		Density of personnel <1 person per 10 m ²	Charge not more than 10 kg ^a		No charge restriction ^a					
		Other			Charge not more than 25 kg ^a					
c		Density of personnel <1 person per 10 m ²	Charge not more than 50 kg ^a and emergency exits are available		No charge restriction ^a					
		Other	Charge not more than 10 kg ^a		Charge not more than 25 kg ^a					

^a For open air, EN 378-3:2016, 4.2 applies and, for machinery rooms, EN 378-3:2016, 4.3 applies.

38

^a For open air, EN 378-3:2016, 4.2 applies and, for machinery rooms, EN 378-3:2016, 4.3 applies.

DETERMINAZIONE DEL QUANTITATIVO MASSIMO DI RIEMPIMENTO

Le condizioni per il limite di riempimento tabella C2, UNI EN 378-1 in base all'infiammabilità

Flammability class	Access category		Location classification			
			I	II	III	IV
2L	a	Human comfort	According to C.2 and not more than $m_2^a \times 1,5$ or According to C.3 and not more than $m_3^b \times 1,5$		No charge restriction ^c	Refrigerant charge not more than $m_3^b \times 1,5$
		Other applications	20 % x LFL x Room volume and not more than $m_2^a \times 1,5$ or According to C.3 and not more than $m_3^b \times 1,5$			
	b	Human comfort	According to C.2 and not more than $m_2^a \times 1,5$ or According to C.3 and not more than $m_3^b \times 1,5$			
		Other applications	20 % x LFL x Room volume and not more than $m_2^a \times 1,5$ or according to C.3 and not more than $m_3^b \times 1,5$	20 % x LFL x Room volume and not more than 25 kg ^c or according to C.3 and not more than $m_3^b \times 1,5$		
	c	Human comfort	According to C.2 and not more than $m_2^a \times 1,5$ or According to C.3 and not more than $m_3^b \times 1,5$			
		Other applications	20 % x LFL x Room volume and not more than $m_2^a \times 1,5$ or according to C.3 and not more than $m_3^b \times 1,5$	20 % x LFL x Room volume and not more than 25 kg ^c or according to C.3 and not more than $m_3^b \times 1,5$		
		<1 person per 10 m ²	20 % x LFL x Room volume and not more than 50 kg ^a or according to C.3 and not more than $m_3^b \times 1,5$	No charge restriction ^c		

^a $m_2 = 26 \text{ m}^3 \times \text{LFL}$.

^b $m_3 = 130 \text{ m}^3 \times \text{LFL}$.

^c For open air, EN 378-3:2016, 4.2 applies and, for machinery rooms, EN 378-3:2016, 4.3 applies.



DETERMINAZIONE DEL QUANTITATIVO MASSIMO DI RIEMPIMENTO

Le condizioni per il limite di riempimento tabella C2, UNI EN 378-1 in base all'infiammabilità

Flammability class	Access category		Location classification				
			I	II	III	IV	
2	a	Human comfort	According to C.2 and not more than m_2^a		No charge restriction ^c	Refrigerant charge not more than m_3^b	
		Other applications	20 % × LFL × Room volume and not more than m_2^a				
	b	Human comfort	According to C.2 and not more than m_2^a				
		Other applications	20 % × LFL × Room volume and not more than m_2^a				
	c	Human comfort	According to C.2 and not more than m_2^a				
		Other applications	Below ground	20 % × LFL × Room volume and not more than m_2^a			
			Above ground	20 % × LFL × Room volume and not more than 10 kg ^c			20 % × LFL × Room volume and not more than 25 kg ^c
^a $m_2 = 26 \text{ m}^3 \times \text{LFL}$.							
^b $m_3 = 130 \text{ m}^3 \times \text{LFL}$.							
^c For open air, EN 378-3:2016, 4.2 applies and, for machinery rooms, EN 378-3:2016, 4.3 applies.							

DETERMINAZIONE DEL QUANTITATIVO MASSIMO DI RIEMPIMENTO

Le condizioni per il limite di riempimento tabella C2, UNI EN 378-1 in base all'infiammabilità

Flammability class	Access category		Location classification						
			I		II		III	IV	
3	a	Human comfort		According to C.2 and not more than the greater of m_2 or 1,5 kg				Not more than 5 kg ^c	Refrigerant charge not more than m_3 ^b
		Other applications	Below ground	Only sealed systems: 20 % × LFL × Room volume and not more than 1 kg					
			Above ground	Only sealed systems: 20 % × LFL × Room volume and not more than 1,5 kg					
	b	Human comfort		According to C.2. and not more than the greater of m_2 or 1,5 kg				Not more than 10 kg ^c	
		Other applications	Below ground	20 % × LFL × Room volume and not more than 1 kg ^a					
			Above ground	20 % × LFL × Room volume and not more than 2,5 kg					
	c	Human comfort		According to C.2. and not more than the greater of m_2 or 1,5 kg.				No charge restriction ^c	
		Other applications	Below ground	20 % × LFL × Room volume and not more than 1 kg ^c					
			Above ground	20 % × LFL × Room volume and not more than 10 kg ^c		20 % × LFL × Room volume and not more than 25 kg ^c			
^a $m_2 = 26 \text{ m}^3 \times \text{LFL}$									
^b $m_3 = 130 \text{ m}^3 \times \text{LFL}$									
^c For open air, EN 378-3:2016, 4.2 applies and, for machinery rooms, EN 378-3:2016, 4.3 applies.									



In ogni caso, oltre alla norma tecnica precedente, è necessario considerare i requisiti legislativi dello Stato in cui ci si trova ad operare.

Gli Installatori devono porre attenzione ai requisiti richiesti dalla normativa di prevenzione incendi vigente in Italia che possono limitare sensibilmente in alcuni specifici casi, le applicazioni che prevedono l'utilizzo di gas refrigeranti infiammabili, come per:

- Alberghi e Attività commerciali
- Uffici con oltre 25 persone
- Scuole e Ospedali (compresi anche gli ambulatori)

Le regole tecniche di tipo prescrittivo se da un lato d'immediata applicazione per la progettazione, dall'altro non consentono di individuare soluzioni diverse se non ricorrendo all'istituto della deroga. Nei decreti:

- D.M. 26 agosto 1992 “Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica”; **Attività 67**
- D.M. 9 aprile 1994 «..alberghi»; **Attività 66**
- D.M. 19 agosto 1996 “ ...locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo”; **Attività 65**
- D.M. 18 settembre 2002 “... strutture sanitarie pubbliche e private”; **Attività 68**
- D.M. 22 febbraio 2006 “.... edifici e/o locali destinati ad uffici”; **Attività 71**
- D.M. 27 luglio 2010 “... attività commerciali con superficie superiore a 400 m²”;.... **Attività 69**

in relazione agli impianti di climatizzazione si riporta la seguente prescrizione:

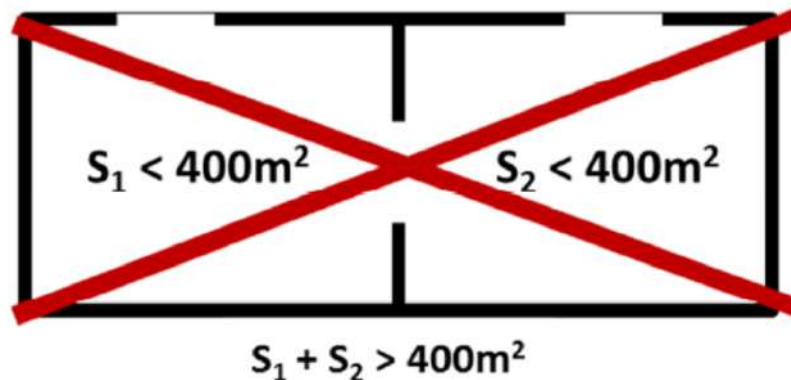
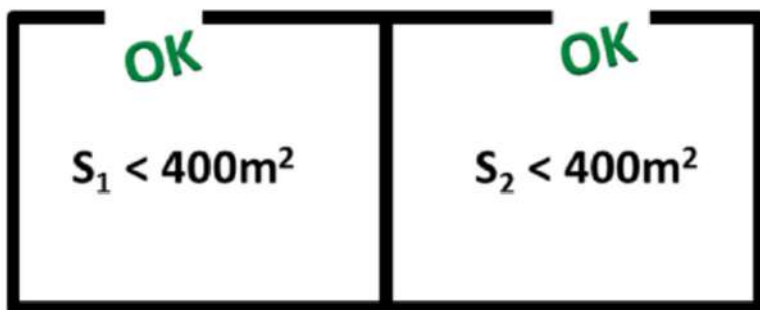
«Nei gruppi frigoriferi devono essere utilizzati come fluidi frigoriferi prodotti non infiammabili o non infiammabili e non tossici»



In particolare per il

- D.M. 27 luglio 2010 "... attività commerciali con superficie superiore a 400 m²";.... **Attività 69**

si verificava che.....



400 m² è la superficie "lorda": magazzini, depositi, spazi non dedicati alla vendita devono comunque essere considerati, anche se su piani diversi. La superficie di separazione tra le due attività in figura deve essere costituita da strutture resistenti al fuoco prive di comunicazioni.



MINISTERO DELL'INTERNO

DECRETO 10 marzo 2020.

Disposizioni di prevenzione incendi per gli impianti di climatizzazione inseriti nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi.

IL MINISTRO DELL'INTERNO

Visto il decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139, recante «Riassetto delle disposizioni relative alle funzioni ed ai compiti del Corpo nazionale dei vigili del fuoco, a norma dell'art. 11 della legge 29 luglio 2003, n. 229» e successive modificazioni;

Visto il decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151, concernente «Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'art. 49, comma 4-*quater*, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122»;

Visto il decreto del Presidente della Repubblica 16 novembre 2018, n. 146, recante «Regolamento di esecuzione del regolamento (UE) n. 517/2014 sui gas fluorurati a effetto serra e che abroga il regolamento (CE) n. 842/2006»;

Visto il decreto del Ministro dell'interno 26 agosto

Il decreto è entrato in vigore il 18 giugno 2020





DM 10 marzo 2020

Preambolo

Appurato che le limitazioni delle regole tecniche di prevenzione incendi per la sola possibilità di impiego di fluidi refrigeranti non infiammabili o non infiammabili e non tossici negli impianti di climatizzazione e condizionamento, presenti all'interno delle aree aperte al pubblico, sono superate dallo sviluppo tecnologico di detti impianti, risultando penalizzanti per soluzioni tecniche maggiormente efficienti dal punto di vista energetico ed a **MINORE IMPATTO AMBIENTALE**;

Ravvisata pertanto la necessità di aggiornare le disposizioni tecniche riguardanti gli impianti di climatizzazione e condizionamento previste nelle regole tecniche di prevenzione incendi;

.....

.....



DM 10 marzo 2020

Art. 1 - Campo di applicazione

1.**si applicano** alla progettazione, alla costruzione, all'esercizio e alla manutenzione degli impianti di climatizzazione inseriti nelle **attività, sia nuove che esistenti, soggette**

Art. 2 - Disposizioni tecniche

Ai fini dell'applicazione delle disposizioni tecniche di prevenzione incendi, negli impianti di climatizzazione e condizionamento di cui all'art. 1, laddove è prescritto l'utilizzo di fluidi frigoriferi non infiammabili o non infiammabili e non tossici, **è ammesso anche l'impiego di fluidi refrigeranti a minore tossicità non infiammabili, classificati A1 o blandamente infiammabili A2L secondo la norma ISO 817 «Refrigerants - designations and safety classification» o norma equivalente, fermo restando la** progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti a **regola dell'arte**.

A1 o A2L



In particolare la parte 3 della UNI EN 378 specifica i requisiti di **sicurezza delle persone** nei luoghi di installazione di tali impianti, mentre la parte 4 indica come **progettare la manutenzione** per garantire prestazioni e sicurezza nel tempo.

Gli impianti di climatizzazione non sono “attività soggette” ai controlli di prevenzione incendi in quanto non sono ricomprese nell'allegato I al DPR 1° agosto 2011, n° 151,

Il DM precisa che gli impianti di climatizzazione condizionamento **sono «impianti rilevanti ai fini della sicurezza antincendio»**, pertanto sarà necessario predisporre, oltre alla documentazione tecnica richiesta dalle norme tecniche volontarie, **anche il libretto di uso e manutenzione, proprio per garantire nel tempo** le prestazioni e la sicurezza degli impianti in argomento.



Circolare DCPREV 9833 del 22 luglio 2020

Specifica che il decreto 10 marzo 2020:

- consente la possibilità di utilizzo, negli impianti di climatizzazione e condizionamento, di **macchine equipaggiate con refrigeranti classificati A1 o A2L**, superando così il vincolo di utilizzo di soli fluidi non tossici o non infiammabili;
- **ribadisce** che la progettazione, l'installazione, l'esercizio e **la manutenzione degli impianti deve essere fatta a regola d'arte**, quindi rispettando le regole e le norme applicabili;
- **ribadisce** che gli impianti di climatizzazione e condizionamento sono **impianti rilevanti ai fini della sicurezza antincendi**.



Circolare DCPREV 9833 del 22 luglio 2020

La Direzione Centrale VVF chiarisce che, ai sensi del DM 10 marzo 2020, è possibile:

- l'impiego di **fluidi classificati A1 o A2L** e
- installazione sempre nel rispetto dei **requisiti di sicurezza** previsti dalla regola dell'arte (ad esempio: serie delle norme tecniche UNI EN 378), di unità interne contenenti anche questi fluidi
(ci si riferisce in particolare agli impianti ad espansione diretta, tra cui anche gli impianti **VRF- Variable Refrigerant Flow**)



DCPREV 9833 del 22 luglio 2020: quale documentazione?

La documentazione tecnica deve comprendere:

- in caso di **valutazione del progetto** ai fini del rilascio del parere di conformità antincendio, la "**specifica dell'impianto**", con indicazione del fluido utilizzato e delle caratteristiche di installazione delle macchine, dimostrando il **soddisfacimento dei requisiti di sicurezza** dell'installazione tecnica in conformità alla regola dell'arte applicabile;
- in caso di **segnalazione certificata di inizio attività (SCIA)**, la documentazione prevista al punto 3.2 dell'Allegato II del decreto 7 agosto 2012 (dichiarazione di conformità) **comprensiva del manuale di uso e manutenzione** da inserire nel fascicolo antincendio dell'attività.



DCPREV 9833 del 22 luglio 2020: quale documentazione?

SPECIFICA DELL'IMPIANTO (DM 20.12.2012 + G.1.14 Codice)

Deve comprendere:

- **una sintesi dei dati tecnici che descrivono le prestazioni dell'impianto;**
- le caratteristiche dimensionali (portate specifiche, pressioni operative, caratteristica e durata dell'alimentazione, dell'agente estinguente, estensione dettagliata dell'impianto, ecc.);
- **le caratteristiche dei componenti da impiegare nella realizzazione** (tubazioni, erogatori, sensori, riserve di estinguente, ecc.)
- **il richiamo della norma di progetto che si intende applicare;**
- la classificazione del livello di pericolosità, ove previsto;
- lo schema a blocchi dell'impianto da realizzare;
- **l'attestazione dell'idoneità dell'impianto in relazione al pericolo di incendio presente nell'attività.**



DM 7/8/2012 – Allegato II

Allegato II

Certificazioni e dichiarazioni a corredo della segnalazione certificata di inizio attività

Le certificazioni e le dichiarazioni, atte a comprovare che gli elementi costruttivi, i prodotti, i materiali, le attrezzature, i dispositivi, **gli impianti ed i componenti d'impianto, rilevanti ai fini della sicurezza in caso d'incendio, sono stati realizzati, installati o posti in opera secondo la regola dell'arte**, in conformità alla vigente normativa in materia di sicurezza antincendio, sono di seguito specificate.

La suddetta documentazione, ove non già definita da specifiche normative, deve essere redatta utilizzando gli appositi modelli definiti dalla Direzione centrale della prevenzione e sicurezza tecnica del Dipartimento dei Vigili del fuoco, del soccorso pubblico e della difesa civile, pubblicati nel sito istituzionale <http://www.vigilfuoco.it>



DM 7/8/2012 art. 4: SEGNALAZIONE CERTIFICATA INIZIO ATTIVITÀ DICHIARAZIONI E CERTIFICAZIONI DA ALLEGARE ALL'ASSEVERAZIONE AI FINI DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO

3.2 Per gli impianti rilevanti ai fini della sicurezza antincendi e ricadenti nel campo di applicazione del decreto del **Ministro dello sviluppo economico di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 22 gennaio 2008, n. 37 e successive modificazioni, la documentazione e' costituita dalla dichiarazione di conformita' di cui all'articolo 7 del citato decreto**. Il progetto e gli allegati obbligatori devono fare parte del fascicolo indicato al precedente punto 1.2. che il titolare e' tenuto a rendere disponibile per eventuali controlli del Comando.

DM 7/8/2012 art. 4: SEGNALAZIONE CERTIFICATA INIZIO ATTIVITÀ DICHIARAZIONI E CERTIFICAZIONI DA ALLEGARE ALL'ASSEVERAZIONE AI FINI DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO

NOME	MODELLO	A FIRMA DI:
Certificazione di resistenza al fuoco di prodotti/elementi costruttivi in opera	Mod. PIN 2.2-2018 Cert. REI	Professionista antincendio
Dichiarazione inerente i prodotti	Mod. PIN 2.3-2018 Dich. prod.	Professionista antincendio
Dichiarazione di conformità	Dichiarazione di conformità	Ditta installatrice
Dichiarazione di corretta installazione e funzionamento dell'impianto	Mod. PIN 2.4-2018 Dich. Imp.	Ditta installatrice
Certificazione di rispondenza e di corretto funzionamento dell'impianto	Mod. PIN 2.5-2018 Cert. Imp	Professionista antincendio

Per le attività esistenti

LE MODIFICHE (ART.4 E ALL.IV DM 07/08/2012)

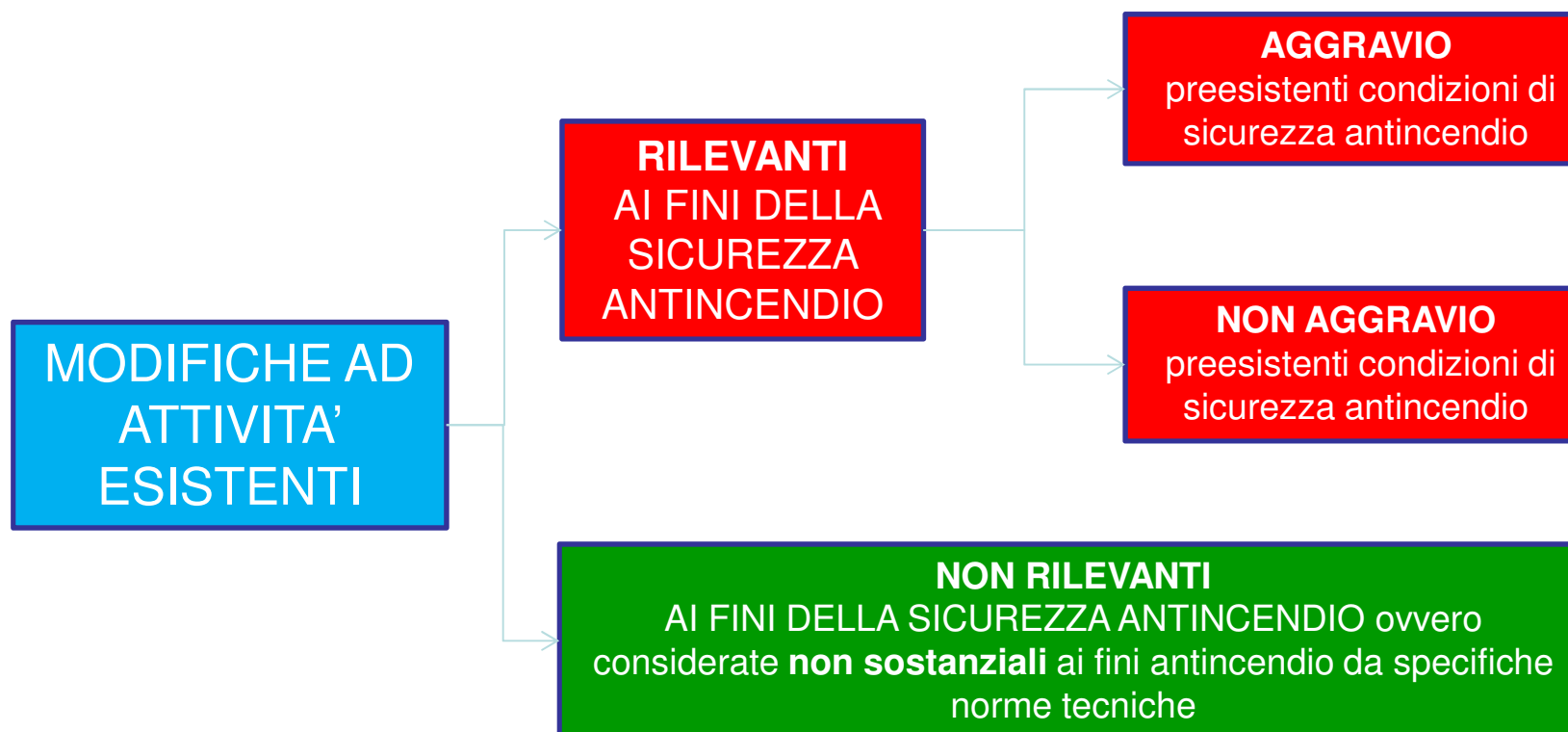
???



Art.4
c.6

Art.4
c.7

Art.4
c.8





LE MODIFICHE (ART.4 E ALL.IV DM 07/08/2012)

- **C.6 Modifiche rilevati con aggravio:** valutazione **progetto** + SCIA
- **C.7 Modifiche rilevanti senza aggravio:**
 - SCIA con impegno sugli obblighi gestionali ribaditi per l'intero insediamento
 - Asseverazione per le parti soggette a modifica, **completa di certificazioni ex Allegato II** ed elaborati ex Allegato I punto C, nonché dichiarazione di non aggravio del rischio incendio
- **C.8 Modifiche non rilevanti:** (quelle no art.4 c.6 DPR 151): aggiornamento documentazione (**certificazioni Allegato II** e Allegato I punto C- planimetria generale ma resto documentazione relativa a porzione interessata da modifiche) all'atto presentazione attestazione di rinnovo periodico di conformità antincendio



DCPREV 9833 del 22 luglio 2020: gestione modifiche.

Alla luce del DM 10 marzo 2020 per le attività esistenti:

1. l'eventuale **riconversione degli impianti con fluidi A1** è considerata **modifica non rilevante** ai fini della sicurezza antincendio: pertanto, in accordo all'art. 4, comma 8, del decreto 7 agosto 2012, dovrà essere **documentata al Comando all'atto della presentazione dell'attestazione di rinnovo periodico di conformità antincendio**.

Alla **documentazione del rinnovo** dovrà essere allegata:

- la **dichiarazione di conformità dell'impianto riconvertito**
- il manuale di uso e manutenzione deve essere disponibile presso la sede dell'attività stessa.



DCPREV 9833 del 22 luglio 2020: gestione modifiche

2. L'eventuale **riconversione degli impianti con fluidi A2L** è considerata, invece, una **modifica rilevante** ai fini della sicurezza antincendio e, nel caso in cui **non comporti un aggravio** delle preesistenti condizioni di sicurezza, si rimanda alle procedure previste dall'art. 4, comma 7 del decreto 7 agosto 2012

Alla **documentazione della SCIA** dovrà essere allegata:

- **dichiarazione di non aggravio** delle preesistenti condizioni di sicurezza a firma di tecnico abilitato
- **dichiarazione di conformità** dell'impianto riconvertito
- **il manuale di uso e manutenzione** dell'impianto dovrà essere reso disponibile presso l'attività.

DM 7/8/2012 art. 4: SEGNALAZIONE CERTIFICATA INIZIO ATTIVITÀ DICHIARAZIONE NON AGGRAVIO RISCHIO INCENDIO

DA PRESENTARSI SOLO PER:

Modifiche che non comportino un aggravio del rischio (art. 4, comma 6 del DPR 151) a completamento dell'asseverazione ai fini della sicurezza antincendio (limitata ai soli aspetti oggetto di modifica) che è allegata alla SCIA relativa alle modifiche realizzate.

A FIRMA DEL TECNICO ABILITATO

MOD. PIN 2.6-2018 DICHIARAZIONE NON AGGRAVIO RISCHIO PAG. 1

Rif. Pratica V.V.F. n. _____

DICHIARAZIONE DI NON AGGRAVIO DEL RISCHIO INCENDIO
(art. 4 comma 7 del Decreto del Ministero dell'Interno 7-8-2012)

Il sottoscritto _____
Fatto professionale _____
iscritto all'Albo professionale dell'Ordine Collegio _____ n. iscrizione _____
con ufficio in _____ provincia _____
_____ indirizzo _____ n. civico _____
C.A.P. _____ comune _____ provincia _____ sezione _____
Indirizzo di posta elettronica _____ indirizzo di posta elettronica certificata _____

consapevole della sanzione prevista dall'art. 19 comma 6 della L. 241/90, dall'art. 20 comma 2 del D.Lgs. 129/06, nonché di quelle previste dagli artt. 159 e 481 del C.P. in caso di dichiarazioni mendaci o falsa rappresentazione degli atti, in relazione alle opere che hanno come oggetto lavori di modifica:

presso l'attività sita in _____ indirizzo _____ n. civico _____ C.A.P. _____
comune _____ provincia _____ sezione _____

Le attività oggetto della modifica sono individuate "in n. sotto classe" cat.:

VISTA

- la documentazione tecnica allegata alla SCIA sono riportate;
- relazione tecnica ed elaborati grafici relativi agli interventi di modifica;
- altro: (specificare) _____

DICHIARA

CHE GLI INTERVENTI DI MODIFICA ALLA/E ATTIVITÀ SOPRAINDICATA/E NON COSTITUISCONO AGGRAVIO DEL PREESISTENTE LIVELLO DI RISCHIO INCENDIO DELL'ATTIVITÀ, RISPETTO:

alla/e precedente/i SCIA/i _____ (1) _____
Data presentazione _____
Data presentazione _____

_____ Data _____
_____ Fatto Professionale _____ Data _____

1) Segnare il numero e la categoria corrispondente (A/B/C) individuata nella base del rischio contenuta nell'Allegato 1 del DPR 11/06/2011 n. 151 e la categoria di cui al DM 7/8/2012.
2) Qualificare il provvedimento secondo per la attività di cui all'art. 11, comma 7 e 6, del DPR 11/06/2011 n. 151. Può essere indicata, in alternativa, l'ultima attenuazione di rischio per rischio permesso.



DM 3 agosto 2015 e s.m.i.

Capitolo S.10

Sicurezza degli impianti tecnologici e di servizio

S.10.2 Livelli di prestazione

Livello di prestazione	Descrizione
I	Impianti progettati, realizzati, eserciti e mantenuti in efficienza secondo la regola d'arte, in conformità alla regolamentazione vigente, con requisiti di sicurezza antincendio specifici.

Tabella S.10-1: Livelli di prestazione





S.10.4.1 Soluzioni conformi

1.Si ritengono conformi gli impianti tecnologici e di servizio progettati, installati, verificati, eserciti e mantenuti a regola d'arte, in conformità alla regolamentazione vigente, secondo le norme applicabili.

2.Tali impianti devono garantire gli obiettivi di sicurezza antincendio riportati al paragrafo S.10.5 ed essere altresì conformi alle prescrizioni tecniche riportate al paragrafo S.10.6 per la specifica tipologia dell'impianto.

S.10.4.2 Soluzioni alternative

1.Sono ammesse *soluzioni alternative alle sole prescrizioni riportate al paragrafo S.10.6.*

2.Al fine del raggiungimento del *livello di prestazione, il progettista deve dimostrare il soddisfacimento degli obiettivi di sicurezza di cui al paragrafo S.10.5, impiegando uno dei metodi del paragrafo G.2.7.*



S.10.6.10 Impianti di climatizzazione e condizionamento

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** *"Refrigerants - Designation and safety classification"*.

La serie delle norme UNI EN 378 *"Sistemi di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza e ambientali"* specifica i requisiti per la sicurezza degli occupanti e dei beni, fornisce una guida per la tutela dell'ambiente e stabilisce procedure per il funzionamento, la manutenzione e la riparazione di impianti di refrigerazione e per il recupero dei refrigeranti. Ove si impieghino gas refrigeranti infiammabili, la serie delle UNI EN 378 contiene previsioni specifiche di sicurezza antincendio.

	Gruppi di sicurezza	
Infiammabilità maggiore	A3	B3
Infiammabilità	A2	B2
Infiammabilità minore	A2L	B2L
Non infiammabilità	A1	B1
	Minore tossicità	Maggiore tossicità



SOLUZIONE ALTERNATIVA

Il progettista potrà impiegare impianti ed apparecchiature contenenti gas refrigerante diversi da A1 e A2L ricorrendo all'impiego di soluzioni **alternative** (cfr. paragrafo G.2.7 del *Codice di prevenzione incendi*) e dimostrando il raggiungimento degli specifici obiettivi di sicurezza antincendio previsti dalla serie delle **norme UNI EN 378** (con riferimento alla parte 3!)



Per le attività commerciali (RTV 8)

Con il **DECRETO 23 novembre 2018** inerente le **attività commerciali, ove sia prevista la vendita e l'esposizione di beni, con superficie lorda superiore a 400 mq**, per la prima volta è stata prevista la possibilità di utilizzare gas refrigeranti classificati A2L secondo ISO 817

V.8.5.10 Sicurezza impianti tecnologici

1. I **gas refrigeranti** impiegati per gli impianti centralizzati di climatizzazione e condizionamento (Capitolo S.10) **inseriti in aree TA** devono essere **classificati A1 o A2L** secondo ISO 817 “*Refrigerants – Designation and safety classification*” o norma equivalente.

dove

TA: aree di vendita ed esposizione comprensive di spazi comuni, accessibili al pubblico;



Per gli “Uffici” (RTV 4)

Con il DECRETO 14 febbraio 2020 di aggiornamento inerente le attività ricettive scolastiche, per la prima volta è stata prevista la possibilità di utilizzare gas refrigeranti classificati A2L secondo ISO 817

V.4.4.7 Sicurezza degli impianti tecnologici e di servizio

1. I gas refrigeranti negli impianti di climatizzazione e condizionamento (capitolo S.10) inseriti in aree TA o TO devono essere classificati A1 o A2L secondo ISO 817.

dove

TA: locali destinati agli uffici e a spazi comuni;

TO: locali con affollamento > 100 persone;

Nota Ad esempio: sale conferenza, sala riunione, mense, ...



Per le “Attività ricettive turistico-alberghiere” (RTV 5)

Con il DECRETO 14 febbraio 2020 di aggiornamento inerente le attività ricettive turistico-alberghiere, per la prima volta è stata prevista la possibilità di utilizzare gas refrigeranti classificati A2L secondo ISO 817

V.5.4.8 Sicurezza degli impianti tecnologici e di servizio

1. I gas refrigeranti negli impianti di climatizzazione e condizionamento (capitolo S.10) inseriti in aree TA, TB, TC o TO devono essere classificati A1 o A2L secondo ISO 817.

dove

TA: spazi riservati, aree in cui la maggior parte degli occupanti è in stato di veglia e conosce l'edificio (spazi ad uso del personale);

TB: spazi comuni, aree in cui la maggior parte degli occupanti è in stato di veglia e non conosce l'edificio;

TC: spazi di riposo, aree in cui la maggior parte degli occupanti può essere addormentata;

.....

TO: locali con affollamento > 100 persone;

Nota Ad esempio: sale conferenza, sala riunione, sala ristorazione, ...



Per le “Attività scolastiche” (RTV 7)

Con il DECRETO 14 febbraio 2020 di aggiornamento inerente le attività ricettive scolastiche, per la prima volta è stata prevista la possibilità di utilizzare gas refrigeranti classificati A2L secondo ISO 817

V.7.4.7 Sicurezza degli impianti tecnologici e di servizio

1. I gas refrigeranti negli impianti di climatizzazione e condizionamento (capitolo S.10) inseriti in aree TA o TO devono essere classificati A1 o A2L secondo ISO 817.

dove

TA: locali destinati ad attività didattica e spazi comuni;

TO: locali con affollamento > 100 persone;

Nota Ad esempio: aula magna, mensa, ...



Per gli “Asili nido” (RTV 9)

Con il DECRETO 6 aprile 2020 inerente gli asili nido, per la prima volta è stata prevista la possibilità di utilizzare gas refrigeranti classificati A2L secondo ISO 817

V.9.5.8 Sicurezza degli impianti tecnologici e di servizio

1. I gas refrigeranti negli impianti di climatizzazione e condizionamento (capitolo S.10) inseriti in aree TA o TO devono essere classificati A1 o A2L secondo ISO 817.

dove

TA: aree destinate principalmente alla presenza di bambini;

TO: aree destinate a spazi comuni;



Per i “Musei, gallerie, esposizioni, mostre, biblioteche e archivi in edifici tutelati” (RTV 10)

Con il DECRETO 10 luglio 2020 inerente i musei ..., per la prima volta è stata prevista la possibilità di utilizzare gas refrigeranti classificati A2L secondo ISO 817

V.10.5.9 Sicurezza degli impianti tecnologici e di servizio

1. I gas refrigeranti negli impianti di climatizzazione e condizionamento (capitolo S.10) inseriti in aree TA o TO devono essere classificati A1 o A2L secondo ISO 817.

dove

TA: locali aperti al pubblico dedicati a sale espositive, sala lettura, sala di consultazione e relativi servizi;

TO: locali con affollamento > 100 persone;

Nota Ad esempio: sala conferenze, sala didattica, ...



Per le “Strutture sanitarie” (RTV 11)

Con il DECRETO 29 marzo 2021 inerente le strutture sanitarie ..., per la prima volta è stata prevista la possibilità di utilizzare gas refrigeranti classificati A2L secondo ISO 817

V.11.5.9 Sicurezza degli impianti tecnologici e di servizio

1. I gas refrigeranti negli impianti di climatizzazione e condizionamento (capitolo S.10) inseriti in aree di tipo TA, TB o TC devono essere classificati A1 o A2L secondo ISO 817.

dove

...



Per le “Strutture sanitarie” (RTV 11)

....dove

TA: aree destinate a ricovero in regime ospedaliero o residenziale, aree adibite ad unità speciali, suddivise in:

TA1: aree destinate a ricovero in regime ospedaliero o residenziale;

Nota Si tratta generalmente delle aree destinate alla degenza.

TA2: aree adibite ad unità speciali o cure intensive, nelle quali il paziente è collegato ad apparecchiature salvavita o endoscopiche tali da impedire il suo rapido spostamento.

Nota Ad esempio: aree adibite alla terapia intensiva, sale operatorie, servizio di dialisi, terapie particolari come radioterapia o medicina nucleare quando è previsto il ricovero, terapia iperbarica, ...

TB: aree destinate a prestazioni medico-sanitarie di tipo ambulatoriale in cui non è previsto il ricovero, suddivise in:

TB1: ambulatori, centri specialistici, centri di diagnostica, consultori, aree con apparecchiature ad elevata tecnologia, esclusi gli ambienti dove sussiste il rischio dovuto a radiazioni ionizzanti;

Nota Per rischio dovuto a radiazioni ionizzanti si intende il rischio di esposizione, contaminazione e diffusione di sostanze radioattive.

TB2: ambulatori, centri specialistici, centri di diagnostica con presenza di sorgenti di radiazioni ionizzanti sigillate o non sigillate o con presenza di apparecchiature ad alta energia di tipo ionizzante.

TC: aree destinate ad altri servizi pertinenti (es. uffici amministrativi, scuole e convitti professionali, spazi per riunioni e convegni, mensa aziendale, spazi per visitatori inclusi bar, aree commerciali, aree di culto, ...).

Grazie per l'attenzione!

