

Installare impianti di climatizzazione domestica ai sensi di legge



*Istruzioni operative
secondo DM 37/2008 e UNI EN 378*

Edizione Aprile 2024

con il contributo di



Il presente documento elaborato da Assoclimate, Assofrigoristi e CNA Installazione Impianti con il supporto di APAVE nasce dall'analisi interpretativa delle norme in materia e intende fornire alcuni elementi di supporto pratico, rivolgendosi ai costruttori, agli installatori, ai tecnici e agli operatori economici coinvolti nella fornitura e nella gestione del ciclo di vita dei prodotti e sistemi per la climatizzazione domestica per una coerente e uniforme applicazione degli adempimenti normativi.

Le indicazioni contenute in questo documento non intendono sostituirsi all'analisi e consultazione continua dei regolamenti europei, leggi nazionali e delle norme ufficiali che sono state richiamate che sono un dovere per tutti gli operatori tenuti all'attenta osservanza.



Artigiani
Imprenditori
d'Italia

Installare impianti di climatizzazione domestica ai sensi di legge

*Istruzioni operative
secondo DM 37/2008 e UNI EN 378*

Edizione Aprile 2024

con il contributo di  apave

Gli autori

Assoclina – Costruttori di sistemi di climatizzazione è un'associazione federata ad ANIMA Confindustria, nata nel 1964 come Co.Aer.


Assoclina 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.

ASSOFRIGORISTI è un'associazione professionale che raggruppa le aziende artigiane e PMI che svolgono l'attività di progettazione, assemblaggio, installazione, manutenzione, riparazione e dismissione di impianti di refrigerazione industriale, commerciale, logistica e di processo e della climatizzazione in situazioni e contesti industriali, di servizio, commerciali e residenziali.

L'Associazione si prefigge lo scopo di qualificare la figura professionale del frigorista con un'attività di presidio di quattro aree fondamentali:

- Il mondo della legislazione e della normazione volontaria, monitorando e partecipando a tutti i momenti di sviluppo di leggi, decreti, norme e linee guida che hanno attinenza con la professione
 - La collaborazione con il mondo delle associazioni che operano nella filiera e con gli interlocutori del mondo professionale e industriale del settore della refrigerazione e della climatizzazione
 - La generazione ed erogazione di contenuti formativi, la supervisione e lo sviluppo di attività di informazione, la creazione di occasioni formative sulla tecnologia e l'innovazione che interessa il lavoro sul campo
 - La creazione di servizi a valore aggiunto destinati al frigorista.
-



CNA Installazione Impianti è l'unione di mestiere della CNA – Confederazione Nazionale dell'Artigianato e della Piccola e Media Impresa, che rappresenta gli interessi delle imprese artigiane, dei loro imprenditori, della piccole e media imprese operanti nel settore impiantistico (termico, del gas, idrico, elettrico ed elettronico, antennistico, ascensoristico, dei riparatori di apparecchi elettrodomestici). Attraverso un sistema che si articola in livello Nazionale, Regionali e Territoriale garantisce un rapporto diretto con gli associati.

CNA Installazione Impianti è socio di Uni, Cig, CTI, CEI ed è presente presso le Istituzioni in ambito europeo, nazionale e locale, partecipando alla formazione di leggi, norme, regolamenti e provvedimenti economici relativi alle imprese del settore.

Promuove la cultura di impresa, organizza attività di aggiornamento ed informazione per i propri associati, assumendo come propri i valori distintivi dell'integrazione territoriale, la competizione leale, dedizione, innovatività, creatività e qualità, per dare valore all'artigianato e alla piccola e media impresa, proponendosi come riferimento per uno sviluppo sostenibile e promuovendo il progresso economico e sociale.



Con il supporto di

Apave è un ente di certificazione, ispezione e controllo con 150 anni di esperienza nel settore TIC (Test, Inspection, Certification) e presente in più di 50 Paesi.

Oggi più che mai, in un mondo che cambia, si internazionalizza, innova, si digitalizza, Apave continua la propria missione di terza parte di fiducia per i propri clienti che operano in diversi settori: industria, energia, automotive, telecomunicazioni, ferroviario, aeronautico, infrastrutture.

Non esiste progresso se alla base manca la sicurezza, per questo Apave si impegna a prevenire, controllare e gestire i rischi umani, tecnici e digitali per garantire la performance e sostenere l'innovazione. In un'epoca in cui la sostenibilità ambientale è al centro delle preoccupazioni globali, la formazione diventa un propagatore di pratiche costruttive eco-friendly: professionisti informati possono implementare tecnologie innovative, materiali a basso impatto ambientale e pratiche di costruzione sostenibili, contribuendo così alla creazione di comunità più resilienti e rispettose dell'ambiente.



Sommario

Introduzione	6
Descrizione dei termini utilizzati	9
Le regole dell'installazione e manutenzione: il DM 37/2008 e la Dichiarazione di Conformità	10
Quali sono i requisiti per ottenere la lettera c)	11
La Dichiarazione di Conformità	12
La Dichiarazione di Rispondenza	14
La norma UNI EN 378	15
UNI EN 378 : applicazione e limitazioni	16
Classificazione dei gas e carica massima	20
Progettazione, costruzione, prova, marcatura e documentazione	25
Sito di installazione e protezione delle persone	28
Conduzione, manutenzione e riparazione del circuito frigorifero e recupero dei gas refrigeranti	30
Esempi di Dichiarazione di Conformità	32
Conclusioni	36

Introduzione

Perché questa guida?

Installare impianti di climatizzazione domestici, più o meno complessi, sembrerebbe un'operazione, semplice: un'unità esterna, una o più unità interne, un collegamento, una verifica del vuoto, una carica di refrigerante e un avviamento.

Il tutto – fino a poco tempo fa – con refrigeranti “facili da usare”, ma dannosi per l'ambiente che nel futuro prossimo verranno progressivamente vietati e gradualmente sostituiti da gas refrigeranti infiammabili.

La normativa tecnica ad oggi disponibile risulta “complessa da applicare” nelle installazioni residenziali e per questo motivo abbiamo pensato più che utile realizzare questo “manuale di istruzioni per adempiere la legge”.

Il mercato è cambiato, i prodotti sono cambiati: nuove apparecchiature (pompe di calore) dotate di nuove tecnologie e nuovi refrigeranti (infiammabili e altri) sono in arrivo e la climatizzazione domestica sarà coinvolta in misura consistente.

Il mondo sta cambiando. E pertanto anche il nostro lavoro deve cambiare

Il cambiamento per ragioni legate all'emergenza climatica e all'esigenza di consumare meno energia è stimolato da leggi europee che pongono divieti, vi sono incentivi che spingono all'adozione di nuove attrezzature e i produttori propongono tecnologie di comfort sostenibile per l'ambiente e il portafoglio, ma sono anche i clienti a richiedere nuovi e più performanti prodotti.

Come sono questi “nuovi” prodotti? Sono prevalentemente equipaggiati con gas infiammabili, e quindi bisognerà prestare maggiore attenzione alle problematiche legate alla sicurezza in fase di installazione (per esempio la collocazione in spazi adeguati e idonei), ancor più in fase di manutenzione o riparazione (incolumità del tecnico nelle attività di riparazione e gestione) e di utilizzo (serenità formale e sostanziale del committente).

Non solo, per risparmiare energia primaria e non usare idrocarburi, l'Unione Europea ci spinge ad installare milioni di pompe di calore: crescerà la platea dei possibili operatori e per questo si è pensato a uno strumento che aiuti tecnici vecchi e nuovi a lavorare secondo le norme e li guidi facilitando l'operatività e gli adempimenti.



Uno strumento utile

Che cosa abbiamo voluto fare? Uno strumento facile da leggere e da usare.

A che cosa serve? A lavorare con linearità, a creare una cultura tecnica in armonia con leggi e norme per operare con sicurezza e a svolgere la parte burocratica con maggiore chiarezza e, sapendo che cosa deve essere fatto e perché.

Abbiamo redatto un percorso di lavoro calato nella realtà dell'attività di chi installa climatizzatori e pompe di calore a servizio degli edifici ad uso privato residenziale.

Abbiamo unito le sensibilità e le competenze di chi produce, di chi installa e di chi manutiene per dare un quadro che soddisfi i requisiti di performance, efficienza e sicurezza.

I destinatari

Hanno interesse alla lettura di questa guida installatori, manutentori, progettisti anche edili, e anche utenti finali in modo da generare una sensibilità condivisa che permetta l'uso del climatizzatore e della pompa di calore nel rispetto dell'ambiente e della sostenibilità.

Il fatto che sia rivolto a soggetti diversi ha anch'esso uno scopo: vuole che tutti quanti siano d'accordo e si muovano insieme, in modo sinergico e coerente con le norme, per evitare rimpalli di responsabilità e confusione di ruoli.

Vogliamo ottenere un rispetto della norma non fine a sé stesso, ma mirato a far sì che performance, sicurezza e tutela ambientale viaggino nella stessa direzione. Per dare a chi lavora uno strumento in più per affermare la propria competenza e la qualità del lavoro svolto.

Perché insieme?

Assoclimate, Assofrigoristi e CNA Installazione Impianti si sono messe intorno allo stesso tavolo per produrre questo strumento. È la prima volta che succede, a riprova dell'importanza che attribuiamo a questo lavoro. Mai come oggi è stato importante e necessario chiarire a noi stessi e a tutti coloro che operano nel campo della climatizzazione domestica, fabbricanti, progettisti, installatori e manutentori, il punto che abbiamo appena esplicitato: installare e mantenere secondo la norma significa produrre performance, efficienza, attenzione all'ambiente e sicurezza.

Il gioco di squadra è determinante: indicazioni simili, ma anche solo in parte difformi creerebbero confusione. Tre grandi realtà rappresentative del settore hanno voluto unire le loro forze e la loro competenza e sensibilità per far sì che chi lavora abbia uno strumento e indicazioni univoche e ritagliate sui migliori metodi professionali suggeriti dalla norma principe sulla materia, la UNI EN 378.

Sappiamo che spesso la legge è scritta in maniera tale da generare incomprensioni e la norma tecnica è utile, ma è anche fin troppo dettagliata rispetto all'applicazione di cui parliamo. Per questo abbiamo voluto, produttori, installatori e manutentori, dire che cosa è obbligatorio fare e dirlo nella lingua che comprendiamo tutti, per evitare il rischio di interpretazioni che ci portino fuori dal campo della sicurezza, dell'efficienza, della tutela dell'ambiente.

Questo è un esempio positivo di forze unite allo scopo di lavorare meglio, in piena sinergia, in spirito di condivisione di know how e responsabilità. Perché le Associazioni sempre e in questo caso Assoclimate, Assofrigoristi e CNA Installazione Impianti si adoperano perché le azioni dei loro associati siano efficaci, per la singola impresa e per la comunità e perché vengano valorizzate le imprese che operano nel rispetto delle norme e delle leggi.

Perché leggere questo documento?

Perché fornisce indicazioni certe sulla modalità di adempimento degli obblighi sanciti dal DM 37 nelle operazioni di installazione e manutenzione straordinaria di impianti di climatizzazione domestica attraverso l'utilizzo degli strumenti metodologici e tecnici forniti dalla norma professionale EN 378 per effettuare le attività alla luce delle novità proposte dal Regolamento sui gas fluorurati e le conseguenti innovazioni tecnologiche introdotte dai produttori.

Il documento riguarda installazione, manutenzione, controllo e verifica di impianti di climatizzazione domestica – riscaldamento, raffrescamento e produzione di acqua calda sanitaria (split e pompe di calore) negli ambienti residenziali privati (appartamenti, villette a schiera, ville).

Descrizione dei termini utilizzati

Pompa di calore	Apparecchiatura in grado di utilizzare il calore ambientale o il calore di scarto proveniente da fonti di aria, acqua o terra per fornire calore o raffrescamento, basata sull'interconnessione di uno o più componenti che formano un circuito chiuso in cui circola un refrigerante per produrre per esempio ACS, riscaldamento e raffrescamento.
Apparecchiatura monoblocco	Apparecchiatura completa, realizzata in fabbrica, che è in una struttura o alloggiamento adeguati, che è fabbricata e trasportata integralmente o in due o più sezioni, che può contenere valvole di isolamento, e in cui nessuna parte contenente gas è collegata sul sito di installazione.
Apparecchiatura ermeticamente sigillata	Apparecchiatura in cui tutte le parti contenenti gas fluorurati a effetto serra sono solidamente fissate durante il processo di fabbricazione nei locali del fabbricante mediante saldatura, brasatura o altra connessione permanente analoga, che può comprendere valvole sigillate o punti di accesso sigillati per garantire una riparazione o uno smaltimento adeguati, e le cui giunture nel sistema sigillato abbiano un comprovato tasso di perdita inferiore a tre grammi annui a una pressione di almeno un quarto della pressione massima consentita.
Sistema split	Sistema costituito da una serie di unità collegate dalla tubazione del refrigerante che formano un'unità separata ma interconnessa, i cui componenti del circuito del refrigerante devono essere installati e collegati sul sito di utilizzo.
Sistema multisplit	Sistema split con più di un'unità interna.
Limite di infiammabilità inferiore LFL	Concentrazione minima di refrigerante in grado di propagare una fiamma in una miscela omogenea di refrigerante e aria.
ATEL	Concentrazione massima raccomandata di refrigerante per ridurre i rischi di tossicità acuta per l'uomo in caso di rilascio del refrigerante.
ODL	Concentrazione di un refrigerante che determina l'insufficienza di ossigeno per la normale respirazione.

Un'apparecchiatura è da considerarsi ermeticamente sigillata se sull'etichetta è indicato "ermeticamente sigillato" o "hermetically sealed".

Una apparecchiatura sigillata è generalmente monoblocco. Al contrario, un'apparecchiatura monoblocco può NON essere ermeticamente sigillata.

Un sistema splittato non è mai ermeticamente sigillato.

Le regole dell'installazione e manutenzione: DM 37/2008 e Dichiarazione di Conformità

La corretta installazione e manutenzione di un impianto di climatizzazione domestica avviene nel rispetto del **Decreto Ministeriale 37/2008**, il regolamento emanato dal Ministero dello Sviluppo Economico (entrato in vigore il 27 marzo 2008) che disciplina le attività di installazione e manutenzione straordinaria degli impianti all'interno degli edifici o delle pertinenze, indipendentemente dall'utilizzo nell'ambito residenziale, di servizio o industriale.

Gli impianti sono suddivisi in sette tipologie, identificate nell'art. 1, comma 2 dalle prime sette lettere dell'alfabeto. Ai fini della presente guida particolare attenzione va posta sugli impianti identificati dalla **lettera c)** *impianti di riscaldamento, di climatizzazione, di condizionamento e di refrigerazione di qualsiasi natura o specie, comprese le opere di evacuazione dei prodotti della combustione e delle condense, e di ventilazione ed aerazione dei locali.*

In particolare, il Decreto prevede che tutti gli impianti debbano essere progettati, installati, collaudati e mantenuti da soggetti abilitati (imprese, professionisti) in modo da garantire il corretto funzionamento e la sicurezza degli stessi.

Il DM 37/2008 aggiorna e amplia il campo di applicazione già regolamentato dalla Legge 46/1990 e chiarisce che le imprese che volessero installare o effettuare manutenzione straordinaria su pompe di calore, split, etc. dovranno essere, prima di iniziare l'attività, abilitate per le attività previste appunto dalla lettera c) art. 1 comma 2 del Decreto. L'abilitazione per la lettera d) è richiesta qualora si rendesse necessario svolgere un'attività di installazione o manutenzione straordinaria di una pompa di calore destinata anche alla produzione di ACS.

Inoltre, **qualora le apparecchiature che funzionano con gas fluorurati richiedano un intervento sul circuito frigorifero** (installazione, manutenzione o assistenza, riparazione o smantellamento), oltre all'abilitazione indicata nel paragrafo precedente, è obbligatoria anche la certificazione F-gas dell'impresa e degli addetti che andranno ad operare direttamente su queste apparecchiature.

La certificazione F-gas è richiesta dal DPR 146/2018 per le persone fisiche (durata 10 anni) e per le aziende (durata 5 anni), con pubblicazione dell'elenco dei soggetti abilitati sul sito www.fgas.it.

Come specificato dal parere 1.37 del MISE, la sola certificazione F-gas non abilita ad installare impianti di climatizzazione estiva e/o invernale.

Azienda e tecnico: i requisiti per ottenere la lettera c)

Il DM 37/2008 stabilisce quali sono le caratteristiche che l'impresa e l'addetto devono avere per essere abilitati all'installazione e manutenzione straordinaria degli impianti di climatizzazione.

L'articolo 3 al comma 2 stabilisce che l'impresa deve nominare almeno un responsabile tecnico per l'esercizio delle attività sugli impianti di cui all'articolo 1, comma 2, lettera c).

Il responsabile tecnico deve garantire la conformità degli impianti alle normative di sicurezza e può essere un lavoratore dipendente a tempo determinato o indeterminato, un socio lavorante o il titolare. Non possono ricoprire questo ruolo i soci di capitale.

Nelle aziende artigiane tale ruolo può essere ricoperto solo dal titolare o da un socio operante. In un'azienda possono esserci più responsabili tecnici. Il responsabile tecnico può svolgere tale funzione per una sola impresa e la qualifica è incompatibile con ogni altra attività continuativa.

I requisiti del tecnico

Come indicato all'articolo 4, i requisiti tecnico-professionali del responsabile tecnico si ottengono con il possesso di titoli di studio attinenti al settore e/o esperienza lavorativa come dipendente di un'impresa abilitata.

A seguire le varie opzioni e l'eventuale periodo di occupazione alle dipendenze di un'impresa abilitata:

- Diploma di laurea in materia tecnica specifica senza la necessità di esperienza lavorativa
- Diploma di tecnico superiore (ITS) senza la necessità di esperienza lavorativa
- Diploma o qualifica di scuola secondaria specifica del settore e 2 anni di esperienza alle dirette dipendenze di una impresa del settore
- Titolo di studio in materia di formazione professionale e 4 anni di esperienza alle dirette dipendenze di una impresa del settore
- Esperienza lavorativa di almeno tre anni come operaio specializzato alle dirette dipendenze di una impresa del settore

La Dichiarazione di Conformità

L'articolo 7 stabilisce che, al termine dei lavori, l'impresa installatrice deve rilasciare al committente la Dichiarazione di Conformità degli impianti realizzati nel rispetto delle norme UNI e CEI.

SOLO l'impresa che ha realizzato i lavori può e deve rilasciare al termine dei lavori la Dichiarazione di Conformità.

NON può essere rilasciata Dichiarazione di Conformità per lavori eseguiti da altri soggetti o imprese.

La Dichiarazione di Conformità redatta sulla base dell'allegato I del Decreto deve essere corredata dai seguenti allegati obbligatori:


- Progetto dell'impianto
- Relazione dei materiali utilizzati
- Schema di impianto realizzato
- Copia del certificato della CCIAA
- Riferimento ad eventuali Dichiarazioni di Conformità precedenti

Gli allegati sono obbligatori e pertanto una Dichiarazione di Conformità che ne è priva NON ha validità.

Oltre agli allegati obbligatori, l'impresa installatrice dell'impianto deve consegnare al committente le istruzioni per l'uso e la manutenzione dell'impianto.

L'Allegato I è il fac-simile ministeriale della Dichiarazione di Conformità: esso costituisce quindi la base su cui effettuare la redazione del documento e prevede specifici comportamenti che lo rendono valido.

La Dichiarazione di Conformità deve essere rilasciata al committente dei lavori, che in alcuni casi può essere diverso dal proprietario o utilizzatore dell'impianto (ad esempio nel caso in cui il committente è l'impresa edile che ha poi subappaltato i lavori per la realizzazione dell'impianto). La dichiarazione deve essere controfirmata dal titolare/legale rappresentante e dal responsabile tecnico dell'impresa esecutrice.



Nella Dichiarazione di Conformità deve essere indicata la norma tecnica impiegata. Nel caso di installazione di una pompa di calore le norme tecniche di riferimento sono la UNI EN 378 o, in alternativa, la CEI EN IEC 60335-2-40.

Rilasciando la Dichiarazione di Conformità si dichiara che si è rispettato il progetto e che sono stati eseguiti i controlli ai fini della sicurezza e funzionalità con esito positivo.

Gli impianti di climatizzazione devono essere sempre progettati da un professionista iscritto agli albi professionali per tutte le utilizzazioni aventi una potenzialità frigorifera pari o superiore a 40.000 frigoriferi/ora.

Negli altri casi il progetto è redatto, in alternativa, dal responsabile tecnico dell'impresa installatrice.

La necessità di rivolgersi ad un professionista iscritto agli albi potrebbe comunque essere necessaria in caso di rispetto della normativa sul rendimento energetico degli edifici (DM 26/06/2015), attività antincendio (DPR 151/2011), nuovi impianti elettrici o loro estensioni e nel caso di impianti realizzati con prodotti o sistemi per i quali non esistono norme tecniche di prodotto o di installazione.

La Dichiarazione di rispondenza

Per gli impianti realizzati antecedentemente al 27 marzo 2008 e sprovvisti di Dichiarazione di Conformità è possibile, ma mai obbligatorio, che un'impresa abilitata o un professionista possano rilasciare un documento chiamato Dichiarazione di Rispondenza.

Per gli impianti realizzati a partire dal 27 marzo 2008 NON è possibile rilasciare la Dichiarazione di Rispondenza.

Il libretto di impianto e il controllo di efficienza energetica

Su questo tema molte regioni hanno legiferato autonomamente, quindi bisogna innanzitutto consultare la normativa regionale. A livello nazionale il riferimento è l'articolo 7 del DPR 74/2013: *gli impianti termici per la climatizzazione o produzione di acqua calda sanitaria devono essere muniti di un libretto di impianto per la climatizzazione*. L'articolo 8 e l'allegato A indicano invece la frequenza dei controlli di efficienza energetica sugli impianti termici di climatizzazione invernale di potenza > 10 kW e sugli impianti di climatizzazione estiva di potenza > 12 kW.

Ribadiamo la necessità di consultare innanzitutto la normativa regionale per verificare l'obbligatorietà di compilare il libretto di impianto e di effettuare i controlli di efficienza energetica.

La Norma UNI EN 378

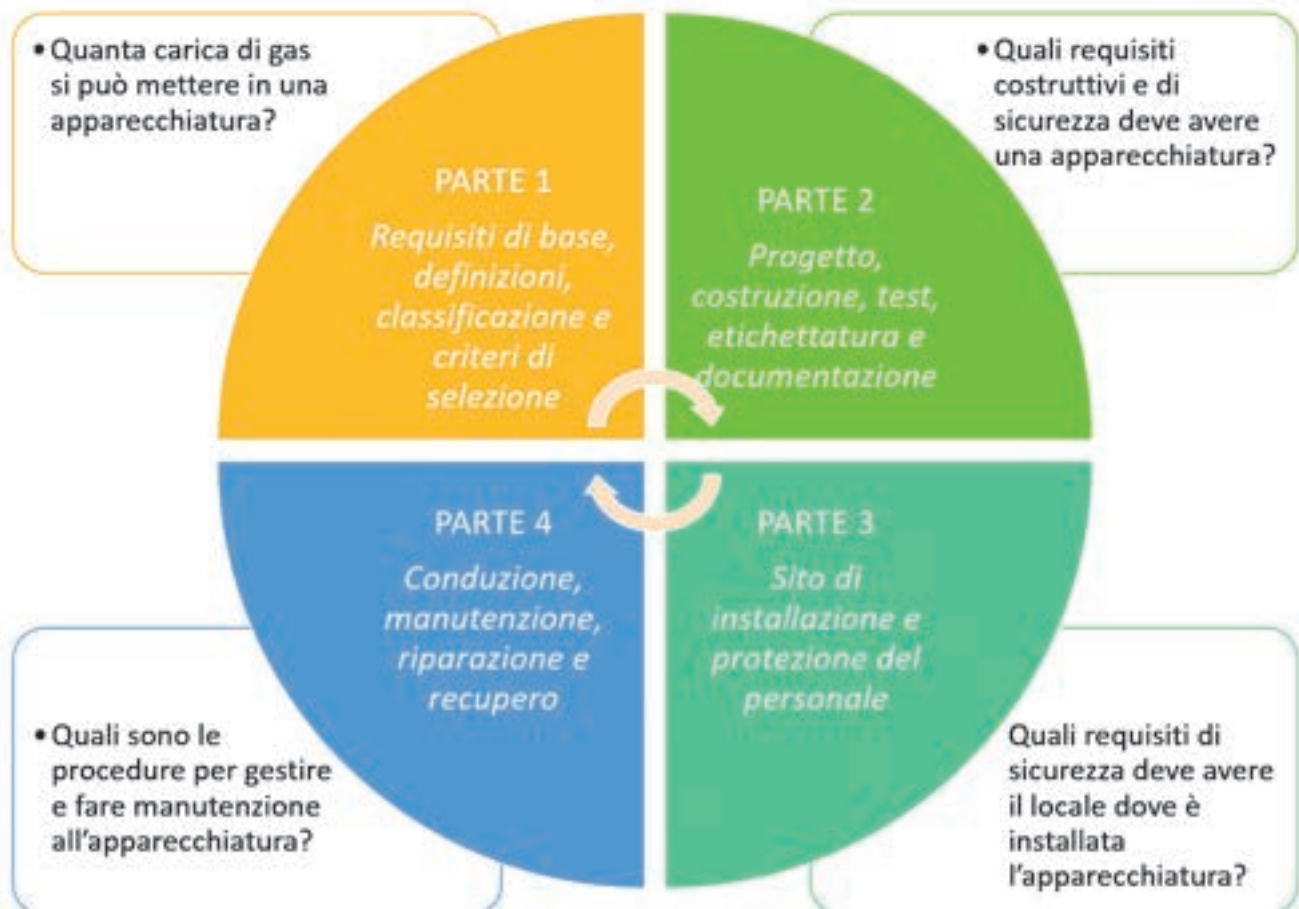
Il DM 37/2008 prevede che gli impianti realizzati in conformità alla normativa vigente (UNI, CEI, etc.) si considerano eseguiti secondo la regola dell'arte. È quindi fondamentale conoscere le norme UNI che governano la materia dell'installazione di impianti.

La norma tecnica che propone le migliori indicazioni per l'installazione, la manutenzione e la progettazione di impianti di climatizzazione domestica è la UNI EN 378, che specifica i requisiti per la sicurezza delle persone e dei beni, fornisce una guida per la tutela dell'ambiente e stabilisce procedure per il funzionamento, la manutenzione e la riparazione di impianti e il recupero dei refrigeranti.

La norma è importante per valutare:

- Le caratteristiche e il volume del locale di installazione
- Il tipo e quantità di gas
- La presenza di fonti di innesco per la gestione dell'infiammabilità
- Eventuali indicazioni tecniche che permettono di gestire in sicurezza spazi e impianto

La norma UNI EN 378 è articolata in quattro parti, ciascuna dedicata ad una specifica tematica relativa ai requisiti di sicurezza delle pompe di calore.

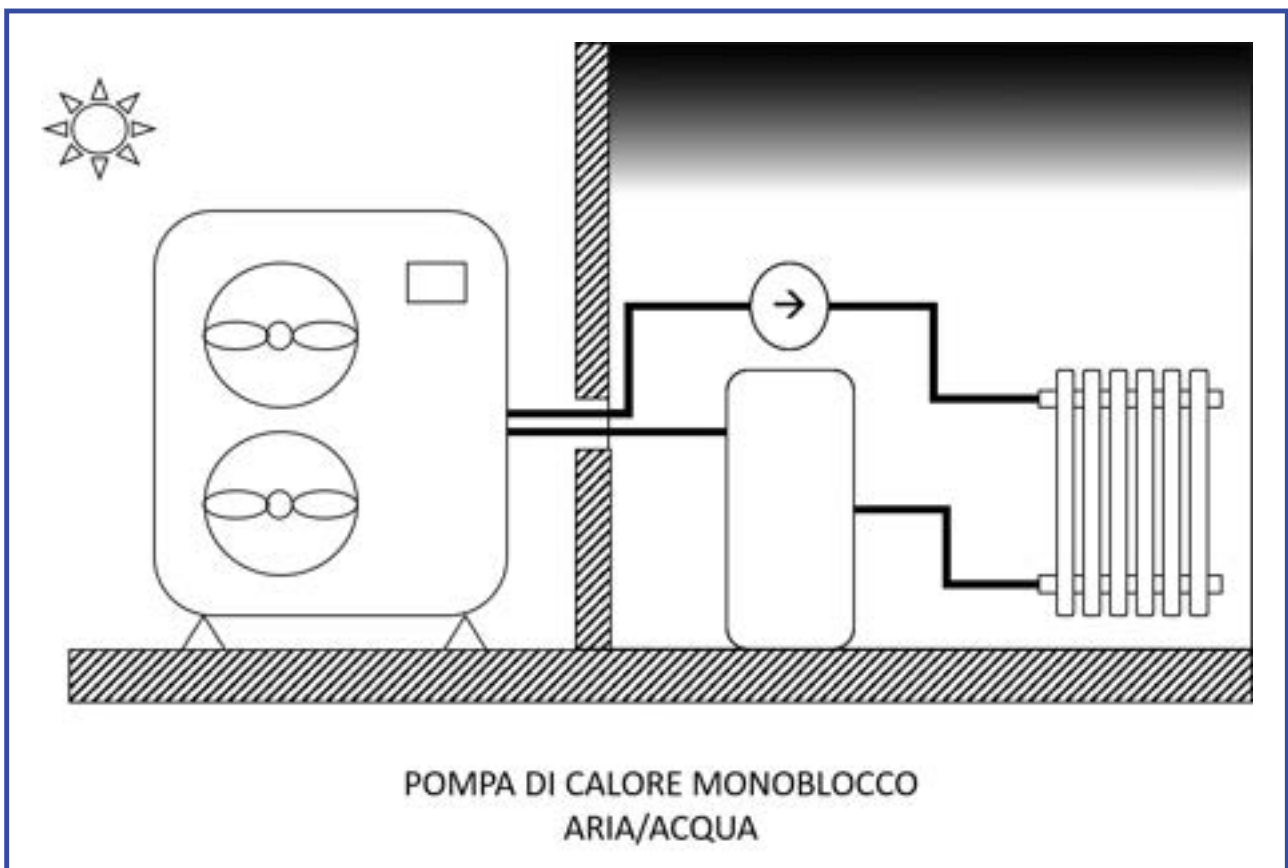


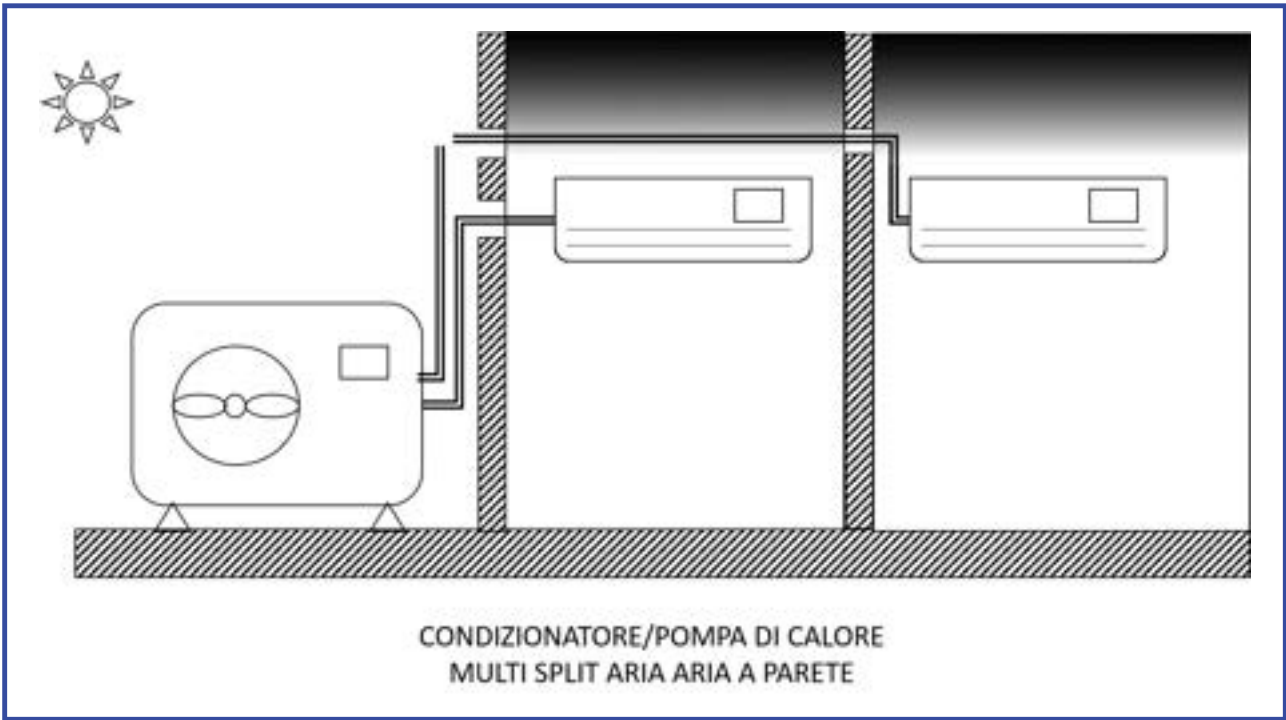
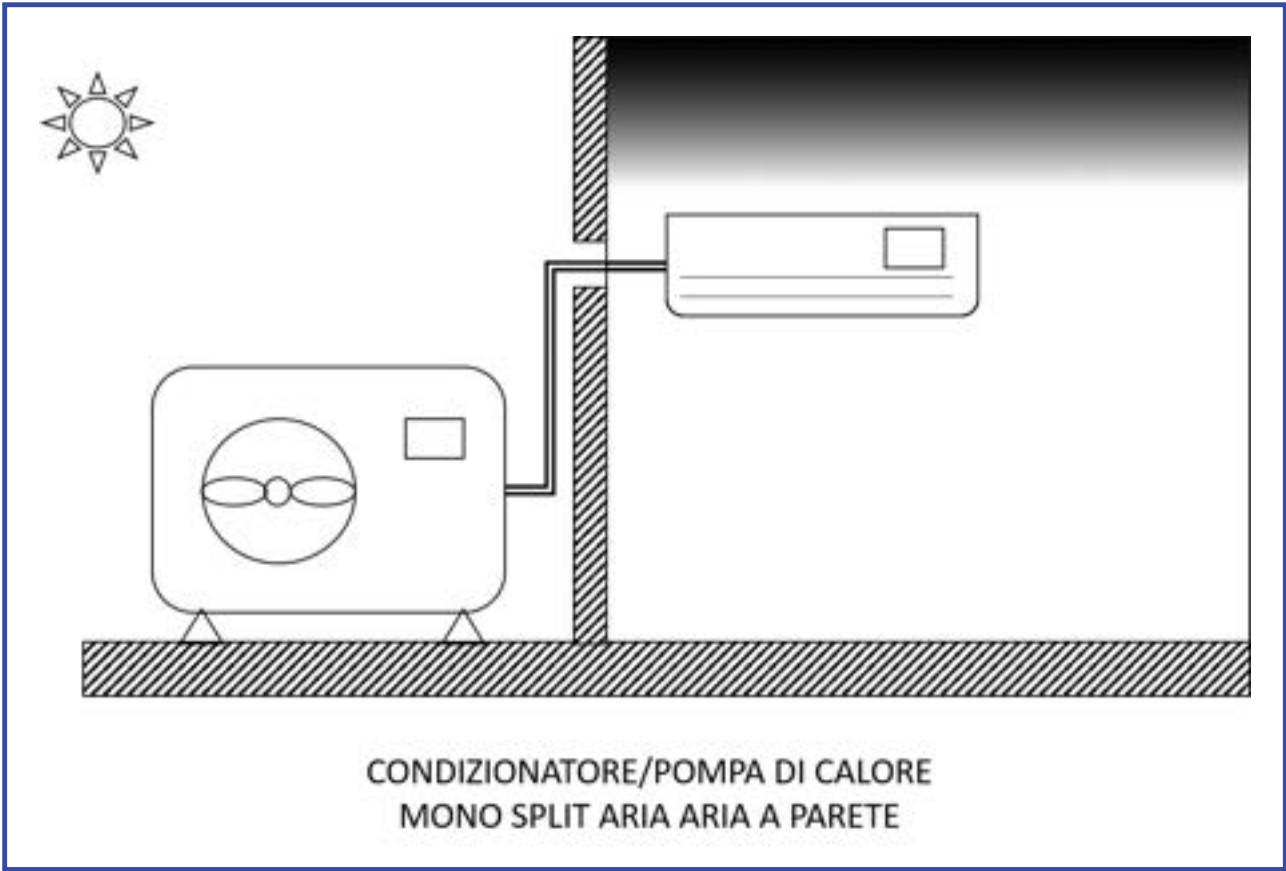
UNI EN 378: applicazione e limitazioni

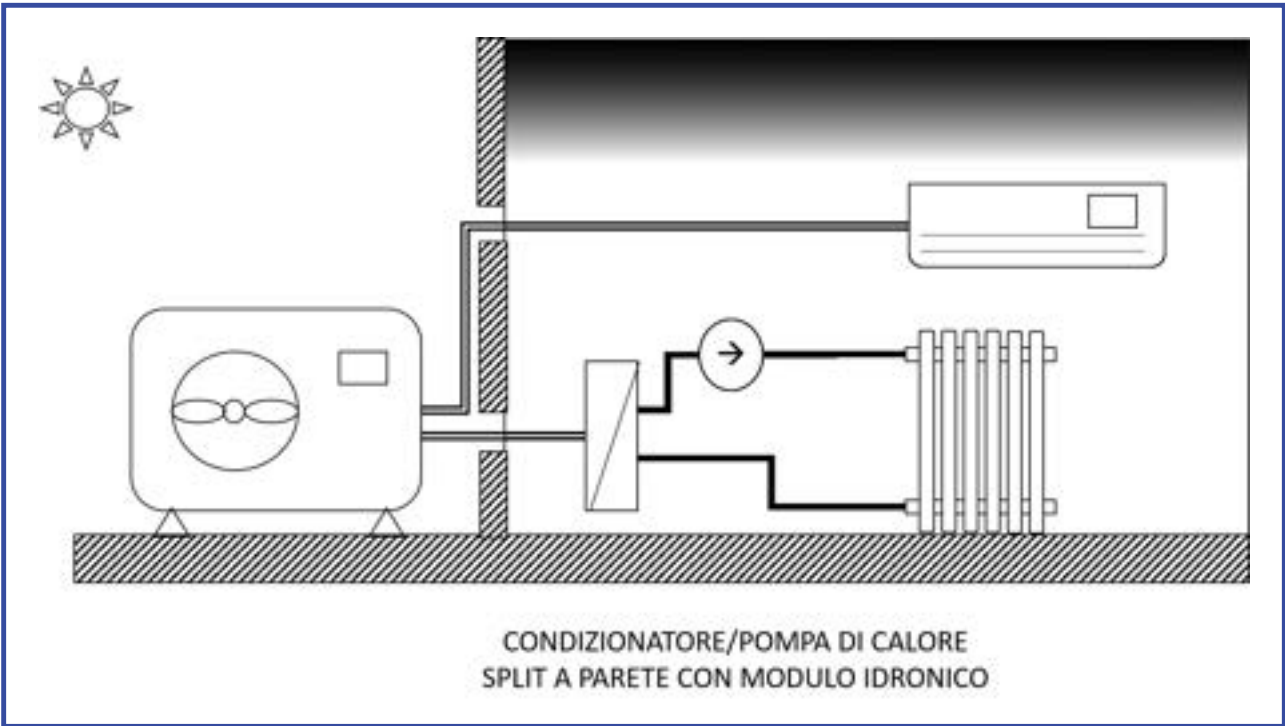
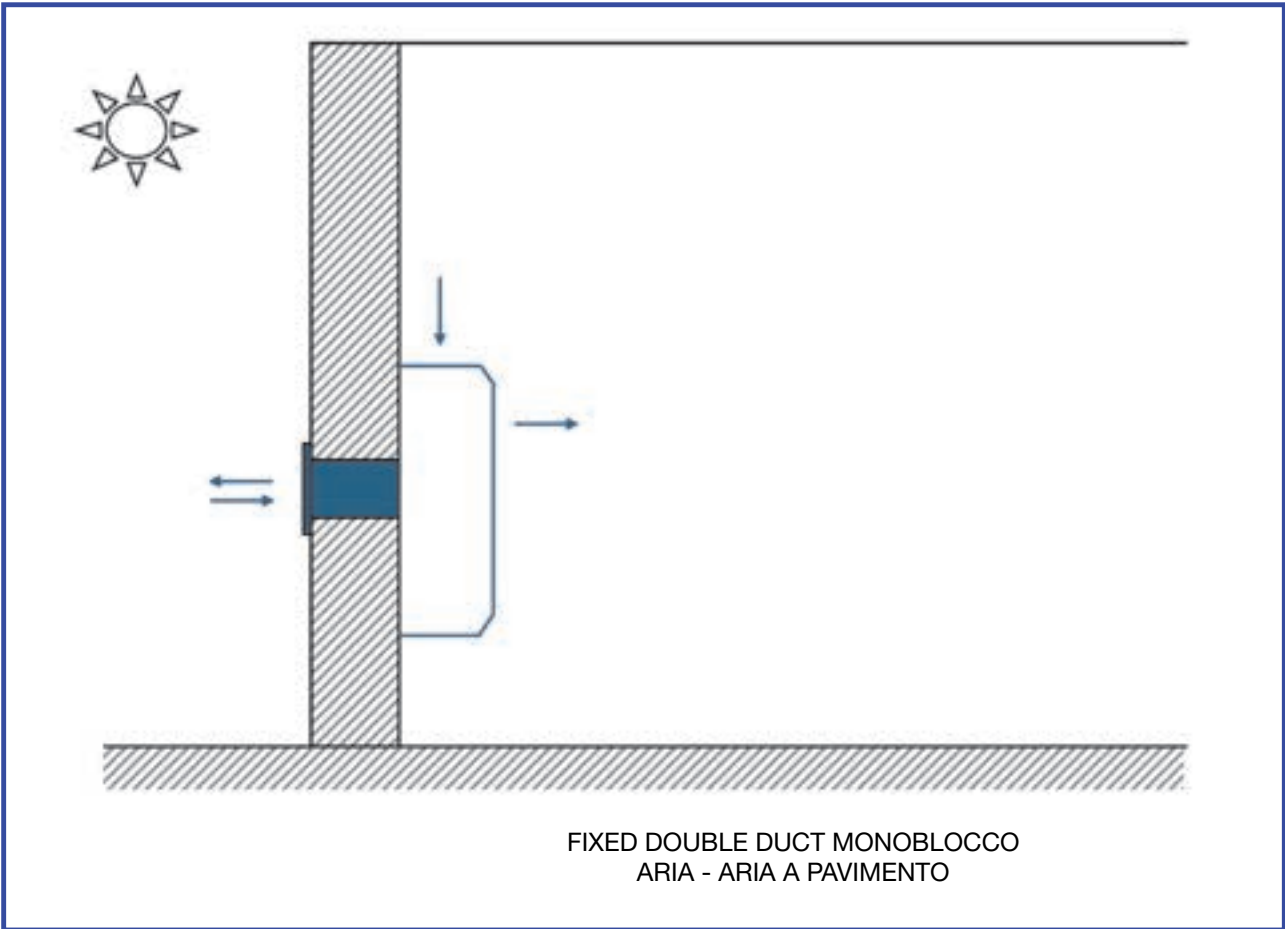
La norma UNI EN 378 si applica:

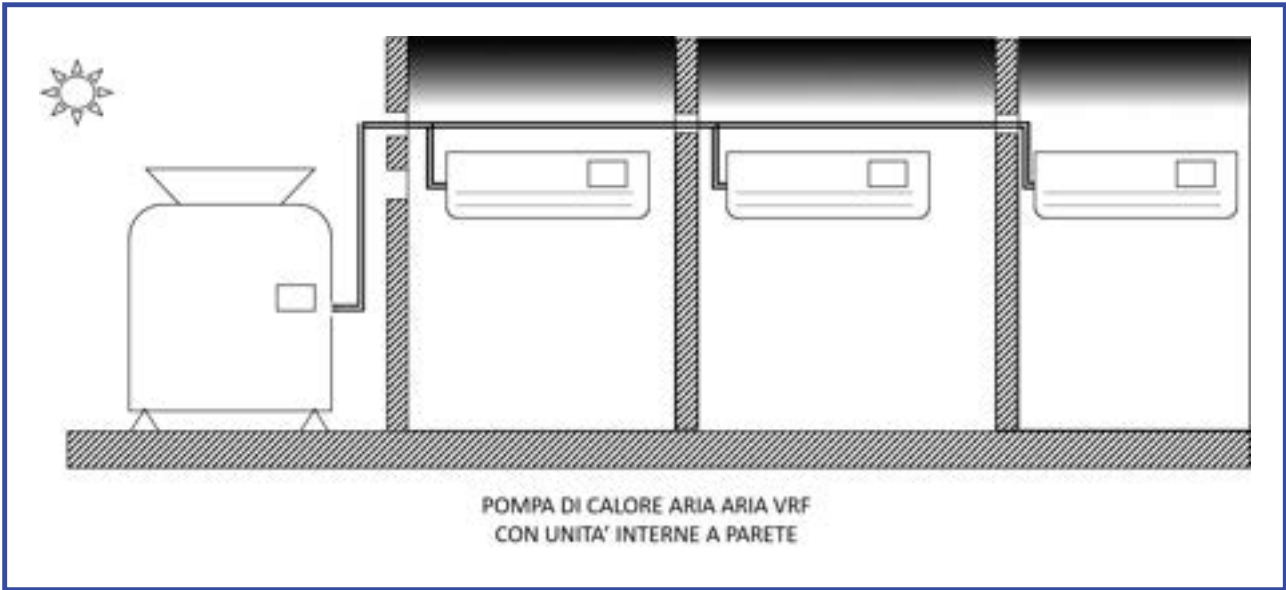
- Alle pompe di calore, fisse o mobili, di tutte le dimensioni
- Ai sistemi di distribuzione secondari di raffreddamento e riscaldamento
- Alla posizione delle apparecchiature
- Alle parti sostituite dopo l'adozione della presente norma, se non sono identiche nella funzione e nella capacità
- Alle pompe di calore nuove, agli ampliamenti o alle modifiche di sistemi già esistenti e ai sistemi fissi esistenti che sono trasferiti e utilizzati in un altro sito
- Alle apparecchiature convertite per un altro tipo di refrigerante

Le casistiche di seguito proposte sono tipiche installazioni in un contesto residenziale che richiedono la verifica delle limitazioni indicate dalla EN 378 in quanto apparecchiature non ermeticamente sigillate. L'elenco è da considerarsi a titolo esemplificativo e non esaustivo.









Classificazione dei gas e calcolo della carica massima

L'installazione di un impianto di climatizzazione deve avvenire in condizioni di sicurezza: è quindi fondamentale conoscere quali sono i parametri che permettono di individuare il grado di pericolosità che l'installazione di un circuito frigorifero può comportare. La dimestichezza del tecnico con questi parametri è un punto su cui è necessaria la massima attenzione e competenza.

Il primo volume della norma indica i criteri che permettono di valutare la sicurezza e si sofferma sulla valutazione di pericolosità dei refrigeranti e la conseguente definizione della carica massima ammissibile in ambiente.

I refrigeranti sono catalogati in funzione di due criteri di pericolosità: la tossicità e l'infiammabilità.

	Classe di tossicità	
Classe di infiammabilità	A (Non tossico)	B (Tossico)
1 (non infiammabile)	A1	B1
2L (leggermente infiammabile)	A2L	B2L
2 (infiammabile)	A2	B2
3 (altamente infiammabile)	A3	B3

Le modalità per calcolare la carica massima di refrigerante ammessa in un determinato ambiente sono complesse come mostra lo schema sinottico riportato in calce. Le indicazioni fornite all'interno di questo documento rappresentano la sintesi di un sistema di calcolo complesso ed articolato.



Uno dei punti qualificanti ai fini della sicurezza contenuti nella UNI EN 378-1 è costituito dal calcolo della carica massima in rapporto alla superficie o al volume dell'ambiente di cui parliamo diffusamente a seguire.

Se la quantità contenuta all'interno dell'apparecchiatura non supera i valori indicati nella seguente tabella NON è necessario valutare la superficie o la volumetria dell'ambiente del locale di installazione.

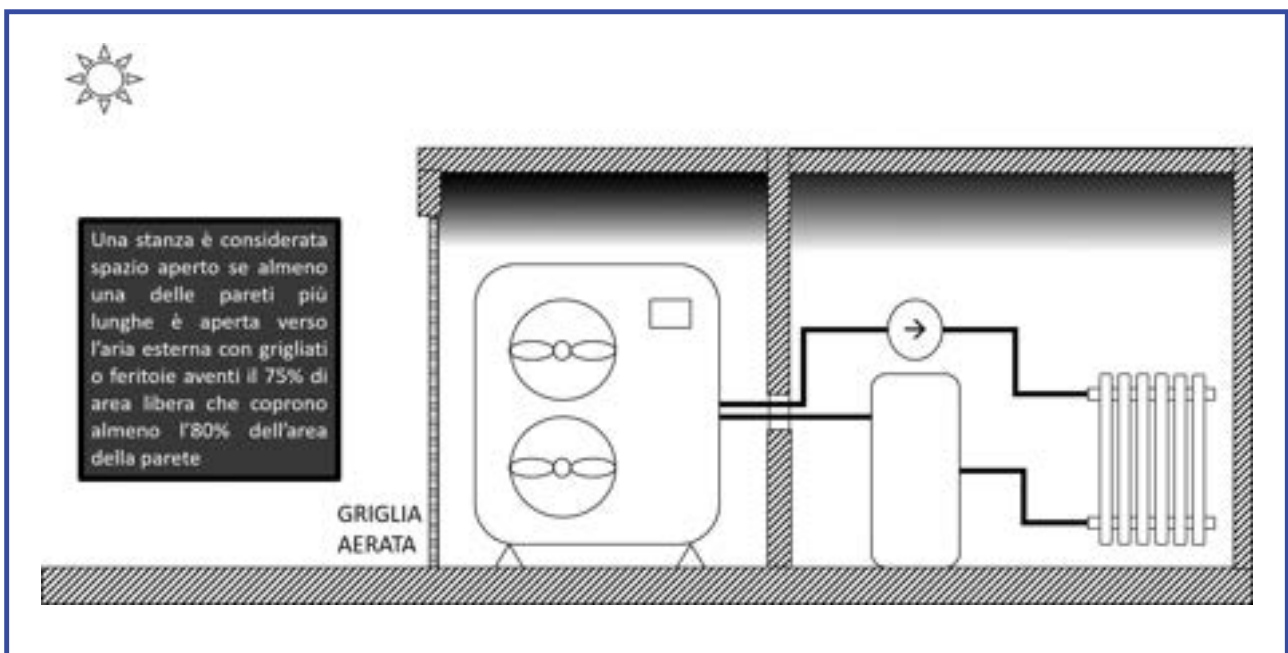
Refrigerante	m_{ref}
R32	1,842 kg
R290	0,152 kg

La carica massima di refrigerante ammessa in un ambiente dipende da una serie di fattori, di seguito sinteticamente riportati. Sono state evidenziate le casistiche di maggiore interesse nella climatizzazione domestica.

- Categorie di accesso delle aree climatizzate:
 - a. Accesso generale (esempi: abitazioni, condomini, hotel, dormitori, etc.)**
 - b. Accesso sorvegliato (esempi: uffici, etc.)
 - c. Accesso autorizzato (esempi: ambienti produttivi, locali tecnici, etc.)

Se un'unità monoblocco viene installata all'esterno in pertinenze non accessibili al pubblico, vi sono meno limitazioni di carica. A titolo di esempio, un giardino condominiale è considerato accessibile al pubblico quindi un'unità installata in tale contesto dovrà sottostare a limiti di carica più stringenti.

- Classificazione delle posizioni dei sistemi:
 - o Classe IV - Involucro ventilato
 - o Classe III – Tutte le parti contenenti refrigerante all'aria aperta**
 - o Classe II – Compressori all'aria aperta**
 - o Classe I – Sistema di refrigerazione posizionato nello spazio occupato**



- Classificazione delle apparecchiature:
 - o **Apparecchiature a rilascio diretto**
 - o Apparecchiature a rilascio 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'inflammabilità del refrigerante stesso. Di seguito vengono riportate sinteticamente le caratteristiche dei refrigeranti più frequentemente impiegati nell'ambito residenziale o la cui diffusione è lecito attendersi nel prossimo futuro.

Refrigerante	Classe di sicurezza	ATEL/ODL [kg/m ³]	LFL [kg/m ³]	GWP ¹
R32	A2L	0,30	0,307	675
R290	A3	0,09	0,038	0,02

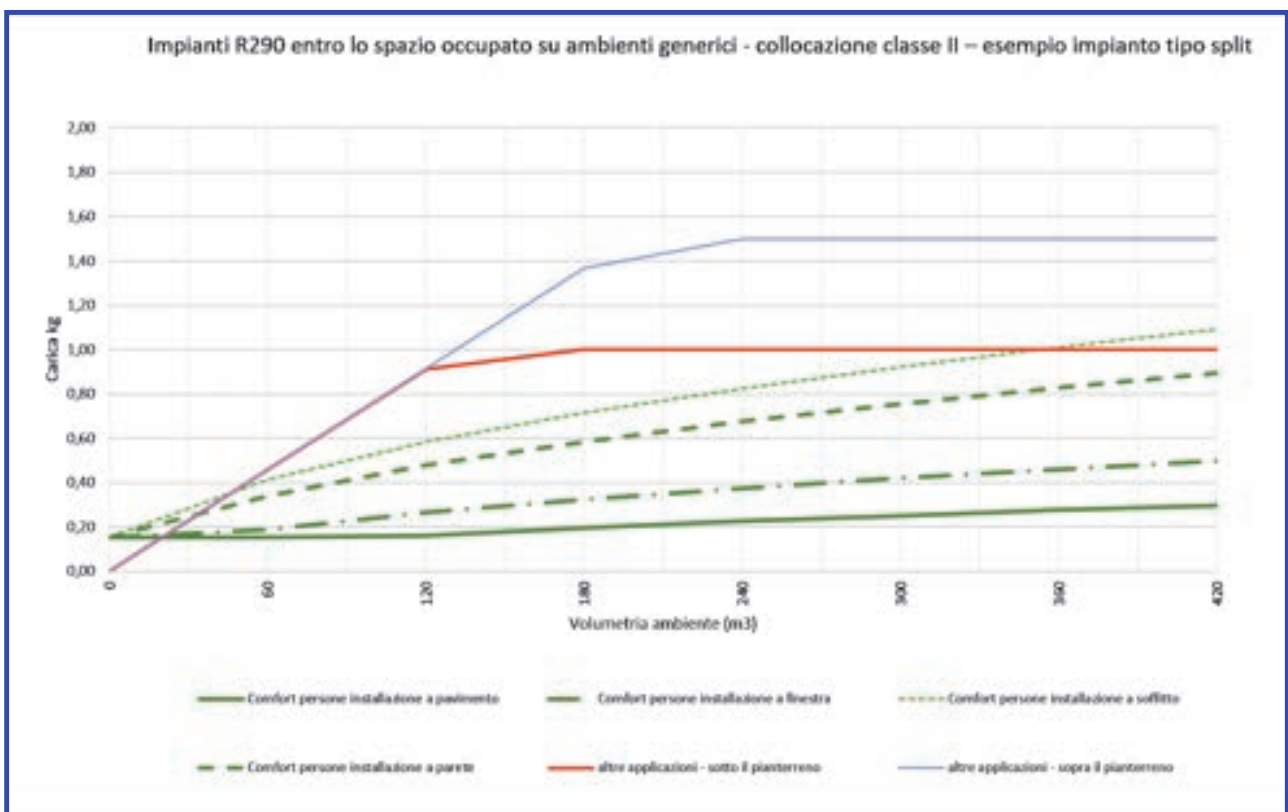
Nel caso di sistemi splittati equipaggiati con refrigerante di inflammabilità 2L, 2 oppure 3, se la carica effettiva è superiore al valore m_{ref} indicato nella tabella a pag. 21, la carica massima ammessa è:

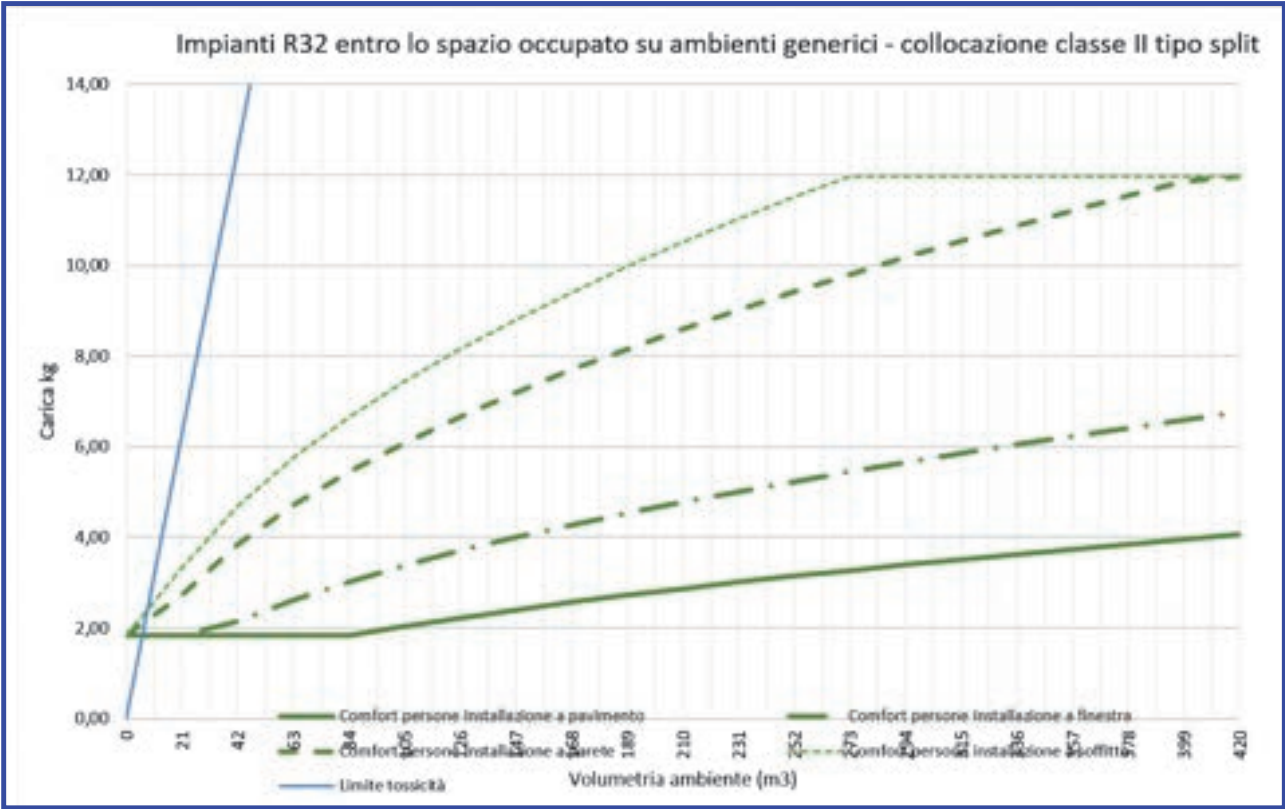
$$m_{max} = 2,5 \times LFL^{5/4} \times h_0 \times \sqrt{A}$$

Dove:

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

Di seguito sono disponibili alcuni grafici di ausilio per comprendere la quantità massima ammissibile di refrigerante a seconda dell'altezza di installazione dell'apparecchio.





CARATTERISTICHE GAS				CALCOLO SECONDO C1 e C2		
Gas refrigerante	Classificazione gas	ATEL/ODL o limite pratico (kg/m³)	LFL (kg/m³)	Limite tossicità Tab. C1 (kg)	Limite infiammabilità Tab. C2 (kg)	Limite carica (kg)
R410A	A1	0,31	N.F.	LT x VO 14,9	nessuno	14,9
R32	A2L	0,30	0,307	LT x VO 14,4	Par. C.2 4,1 kg	4,1
R290	A3	0,09	0,038	LT x VO 4,32	Par. C.2 0,3 kg	0,3

Impianto:
Split con unità interne a parete (coll. Tipo II)

Ambiente:
Accesso generico
V.O. più piccolo
16 x 3= 48 m³
Sopra il terreno

CONDIZIONATORE/POMPA DI CALORE
MONO SPLIT ARIA-ARIA A PARETE

Progettazione, costruzione, prova, marcatura e documentazione

L'impianto di climatizzazione domestica, per quanto sia considerato semplice, deve sottostare a precise regole per essere attestato come correttamente costruito e sicuro: la progettazione, la costruzione e le successive attività che ne asseverano la correttezza devono svolgersi nel rispetto di una buona prassi che indica l'avvenuta effettuazione delle azioni e delle valutazioni necessarie alla sicurezza dell'apparecchiatura e dell'insieme.

La seconda parte della UNI EN 378 riguarda la progettazione, la costruzione e l'installazione degli impianti e specifica i requisiti per il collaudo, la messa in servizio, la marcatura e la documentazione.

Di particolare interesse è l'appendice D di tale parte della norma, la quale indica tutti i pericoli significativi, le situazioni e gli eventi pericolosi che richiedono un intervento volto ad eliminare o ridurre il rischio. La valutazione del rischio deve essere effettuata secondo la EN ISO 12100:2010.

- o Pericoli di natura meccanica
- o Pericoli di natura elettrica
- o Pericoli di natura termica
- o Pericoli derivanti da materiali/sostanze
- o Pericoli associati all'ambiente in cui si utilizza la macchina

È importante ricordare che nel caso di sistemi split, è necessario realizzare un circuito frigorifero in pressione. La pressione massima ammissibile, insieme ad altri parametri, determina la categoria PED di un componente del circuito frigorifero e la massima categoria raggiunta determina la categoria dell'insieme.

A titolo di esempio, per gas come R32 e R290, il superamento del diametro nominale 25 può far ricadere la tubazione in categoria I o addirittura II, categorie che richiedono l'aggiunta di una dichiarazione di conformità CE e/o il coinvolgimento di un organismo notificato come riassunto dalla tabella in calce.

Categoria PED	Dichiarazione di conformità richiesta?	Organismo notificato
< I	No	No
I	Si	No
≥ II	Si	Si

Serraggi cartelle

La norma fornisce delle indicazioni sulla coppia di serraggio standard da applicare alle cartelle per mezzo di una chiave torsionometrica e di una chiave inglese adeguata.

Diametro esterno nominale (secondo EN 12735-1 e EN 12735-2)			Spessore minimo della parete [mm]	Coppia di serraggio [Nm]
Serie metrica [mm]	Serie imperiale			
	[mm]	[pollici]		
6			0,80	14 – 18
	6,35	1/4	0,80	14 – 18
	7,94	5/16	0,80	33 – 42
8			0,80	33 – 42
	9,52	3/8	0,80	33 – 42
10			0,80	33 – 42
12			0,80	50 – 62
	12,7	1/2	0,80	50 – 62
15			0,80	63 – 77
	15,88	5/8	0,95	63 – 77
18			1,00	90 – 110
	19,06	3/4	1,00	90 – 110

Fonti di ignizione

È fondamentale considerare nella valutazione del rischio il tema delle fonti di innesco che possono creare condizioni di pericolo collegate all'utilizzo di gas refrigeranti infiammabili.

Rimandando alle indicazioni contenute nel manuale tecnico del fabbricante, si suggerisce una particolare attenzione nel valutare le distanze da

- superfici calde (es. riscaldatori elettrici),***
- fiamme e gas caldi (es. riscaldatori a gas, piani cottura, camini),***
- scintille generate meccanicamente (es. durante la manutenzione o l'installazione)***
- componenti elettrici (es. contatore).***

Supervisione

Prima, durante e dopo l'installazione è opportuno verificare che:

- L'apparecchiatura non abbia subito danni nel trasporto
- Ogni componente sia denominato e specificato nella documentazione
- La collocazione dei dispositivi di sicurezza sia conforme a quanto richiesto
- Documentazione, certificati, targhette e manuali di istruzione siano conformi a quanto richiesto
- La realizzazione sia conforme agli schemi elettrici e idraulici
- Siano presenti vibrazioni o movimenti causati da temperatura e pressione durante il funzionamento
- Le saldature e i giunti siano di adeguata qualità
- L'impianto sia accessibile per la manutenzione, la riparazione e l'ispezione

A conclusione dell'installazione, al cliente è necessario lasciare la seguente documentazione:

Dichiarazione di Conformità DM 37/2008 e relativi allegati

Libretto di uso e manutenzione dell'apparecchiatura

**Ricevuta di invio alla Banca Dati degli interventi F-gas
(se necessario)**

**Evidenza dell'aggiornamento del libretto di impianto e del
controllo di efficienza secondo la normativa regionale
(se necessario)**

Sito di installazione e protezione delle persone

L'attività di installazione richiede una valutazione specifica del luogo dove viene collocata l'apparecchiatura. Questo è il momento fondamentale di analisi del rischio costituito dalla tecnologia installata nel contesto di dislocazione. L'analisi del rischio permette un'installazione sicura a tutela dei tecnici e degli utilizzatori dell'impianto.

La terza parte della UNI EN 378 specifica i requisiti del sito di installazione per quanto riguarda la sicurezza richiesta a causa dell'apparecchiatura installata e dei suoi componenti accessori.

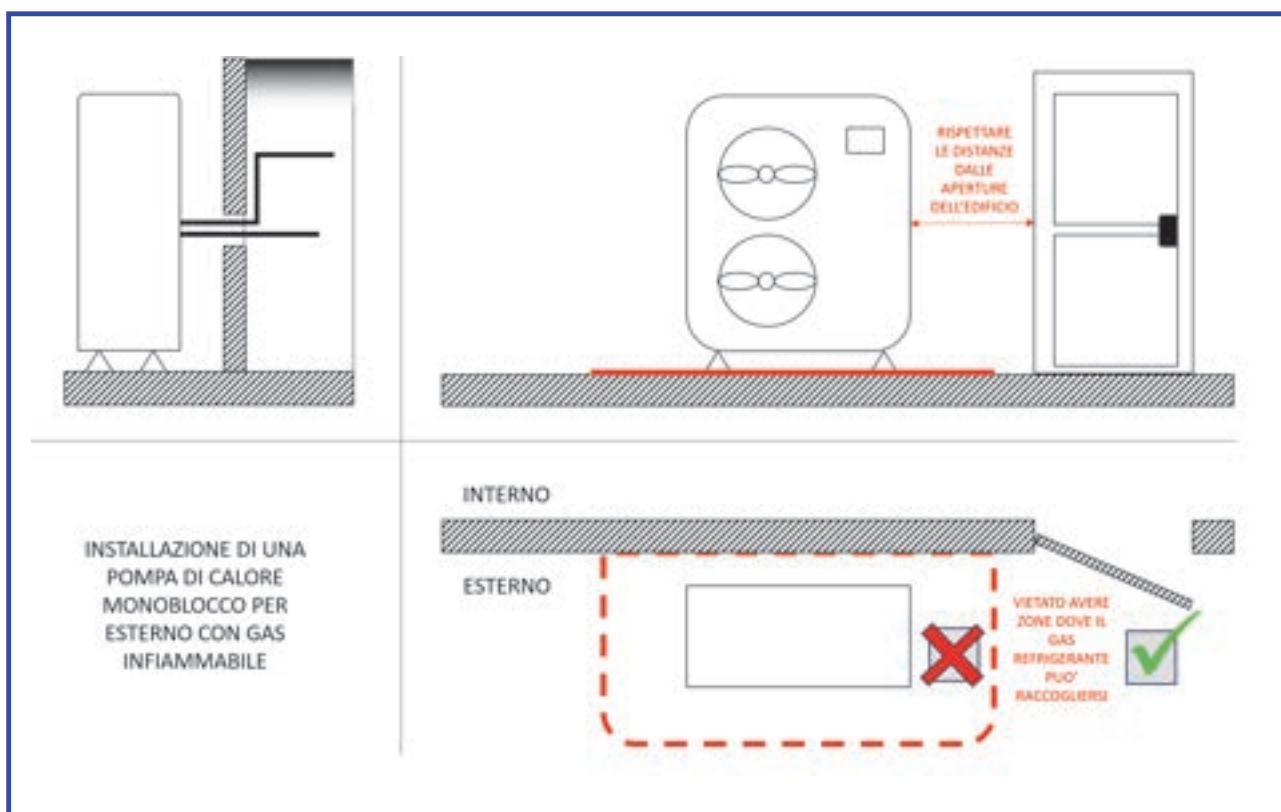
Vengono dettagliate alcune specifiche nel caso di apparecchiatura posizionata all'aria aperta e nel caso di apparecchiatura posizionata nello spazio occupato. Per quest'ultimo, in particolare, vengono indicate alcune disposizioni alternative che possono essere adottate qualora la carica presente nel sistema ecceda le limitazioni indicate dalla formula riportata a pagina 22.

Apparecchiatura installata all'aria aperta	Apparecchiatura installata nello spazio occupato
<ul style="list-style-type: none">• Evitare che eventuali perdite di refrigerante fluiscano nell'edificio• In caso di perdita, il refrigerante non deve fluire in nessuna apertura di ventilazione, porta o botola• Nel caso di installazione in un luogo che può originare un ristagno del refrigerante disperso, l'installazione deve seguire degli accorgimenti particolari in termini di rilevamento del gas stesso e ventilazione	<ul style="list-style-type: none">• La carica di refrigerante deve rispettare i limiti menzionati nei paragrafi precedenti• Qualora venisse installato un sistema di allarme, questo deve avvertire sia acusticamente che visivamente almeno all'interno dello spazio stesso.

Come previsto dal DL 81/2008 Testo Unico sulla sicurezza nei luoghi di lavoro, anche nell'allegato A della UNI EN 378-3 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.



Le apparecchiature devono essere posizionate secondo le indicazioni del manuale tecnico del fabbricante in modo da evitare che eventuali perdite di refrigerante fluiscano nell'edificio, si possano accumulare a causa della maggiore densità o possano mettere in pericolo persone e beni.



Conduzione, manutenzione e riparazione del circuito frigorifero e recupero dei gas refrigeranti

Anche l'attività di manutenzione del circuito frigorifero deve essere effettuata in condizioni di sicurezza e questo richiede che vengano effettuate operazioni e azioni sempre in linea con criteri di massimo contenimento del rischio. Tutte le questioni che riguardano la gestione del circuito e del recupero del refrigerante richiedono competenza asseverata e certificata sugli F-gas e, in futuro, anche sui gas alternativi che verranno adottati in sostituzione di questi ai sensi del Regolamento 2024/573.

Questa materia è trattata nella quarta e ultima parte della UNI EN 378 che specifica 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 refrigeranti.

È indispensabile che il personale incaricato della conduzione, della supervisione e della manutenzione dell'apparecchiatura sia adeguatamente istruito e competente riguardo ai propri compiti, alle misure di sicurezza da osservare e alle caratteristiche e alla movimentazione del refrigerante utilizzato.

Ogni apparecchiatura deve essere sottoposta a manutenzione preventiva in conformità al manuale di istruzioni al fine di:

- Prevenire incidenti al personale
- Prevenire danneggiamenti dei materiali
- Garantire il buono stato di funzionamento dei componenti
- Identificare eventuali perdite di refrigerante o di olio per procedere alla riparazione
- Assicurare la migliore efficienza energetica e il minor consumo di energia

La seguente tabella riepiloga le frequenze con cui devono essere effettuati i controlli delle perdite delle apparecchiature:

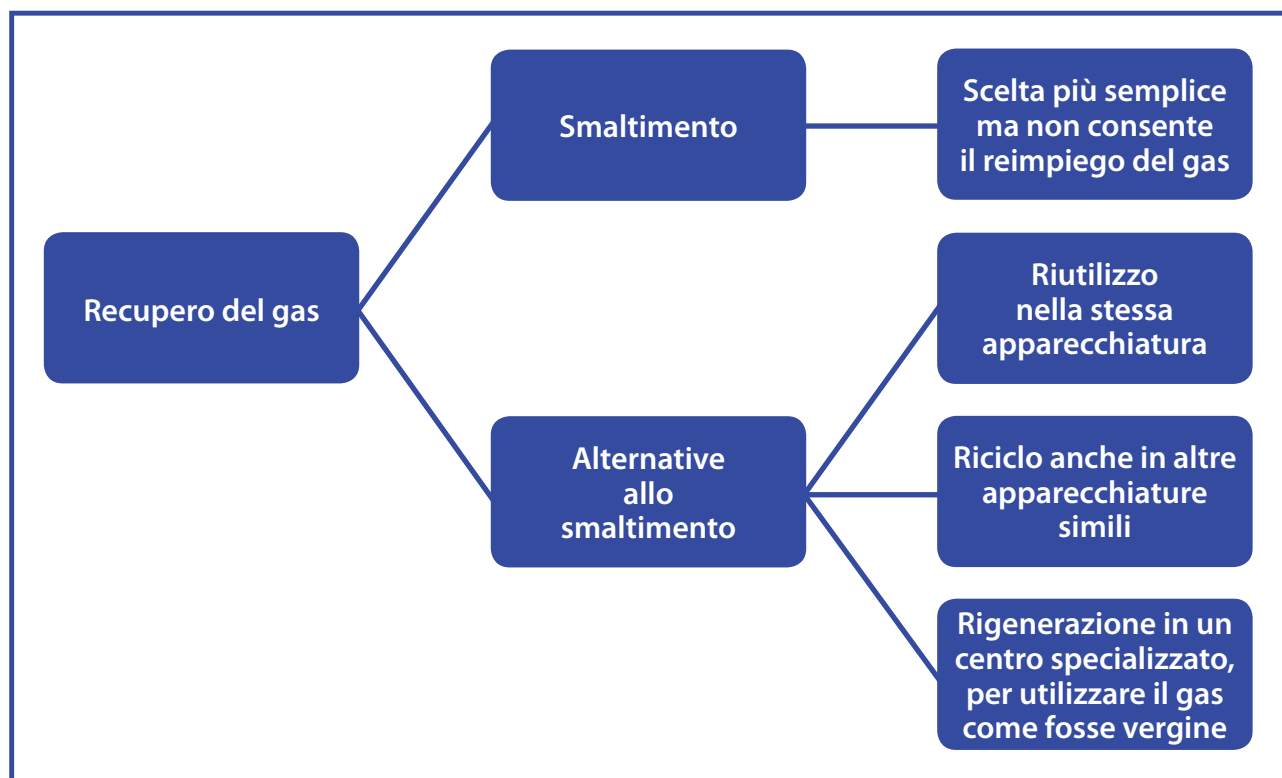
Frequenza dei controlli	Gas fluorurati HFC (*)	Gas fluorurati HFO (*)	Altri
Annuali	Pari o superiore a 5 tonnellate CO _{2eq} (10 tonnellate CO _{2eq} se apparecchiatura ermeticamente sigillata)	Pari o superiore a 1 kg (2 kg se apparecchiatura ermeticamente sigillata)	Pari o superiore a 3 kg (6 kg se apparecchiatura ermeticamente sigillata)
Semestrali	Pari o superiore a 50 tonnellate CO _{2eq}	Pari o superiore a 10 kg	Pari o superiore a 30 kg

(*) Come da indicazioni del Regolamento F-gas 2024/573, un'apparecchiatura ermeticamente sigillata contenente HFC o HFO e **installata in un edificio residenziale** non è soggetta a controllo perdite se contiene meno di 3 kg di refrigerante fluorurato.

Altri controlli che risulta necessario compiere:

- Verifica di una riparazione del circuito frigorifero entro un mese dalla riparazione stessa (ma dopo almeno 24 ore di funzionamento dell'impianto)
- Verifica annuale dei dispositivi di controllo della pressione (es. pressostati), segnalatori e allarmi
- Verifica delle perdite annuali dei dispositivi di sfogo
- Ricalibrazione o sostituzione ogni 5 anni dei dispositivi di sfogo verso esterno del circuito (es. valvole di sicurezza)
- Ispezione visiva delle tubazioni e componenti non isolati, ai fini di verificare la presenza di corrosione (non è stabilita la cadenza)

Le alternative nelle fasi di recupero del refrigerante sono sintetizzate nel grafico seguente:



Esempi di Dichiarazione di Conformità

Allegato I
(DM 37/08 articolo 7)

DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' DELL'IMPIANTO ALLA REGOLA DELL'ARTE

Il sottoscritto **Mario Bros**
titolare o legale rappresentante dell'impresa (ragione sociale) **Termoidraulica BROS**
operante nel settore **Termoidraulico Climatizzazione** con sede in via **nintendo**
n. **64** comune **Milano** (prov. **MI**) tel. **02 - 111000000**
part. IVA **01234567891**

iscritta nel registro delle imprese (d.P.R. 7/12/1995, n. 581)
della Camera C.I.A.A. di **Milano** n. **123456789**
 iscritta all'albo Provinciale delle imprese artigiane (l. 8/8/1985, n. 443) di **Milano** n. **234566**
esecutrice dell'impianto (descrizione schematica) **Nuovo impianto di Climatizzazione con Pompa di Calore**

inteso come: nuovo impianto trasformazione ampliamento manutenzione straordinaria
 altro (1).....

Nota - Per gli impianti a gas specificare il tipo di gas distribuito: canalizzato della 1^a - 2^a - 3^a famiglia; GPL da recipienti mobili; GPL da serbatoio fisso.
Per gli impianti elettrici specificare la potenza massima impegnabile.

commissionato da: **Neri Maria** installato nei locali siti nel comune di
Milano (prov. **MI**) via **della viola** n. **33** scala
piano **3** interno **8** di proprietà di (nome, cognome o ragione sociale e indirizzo) **Bianchi Aldo**
residente in via del Bosco, 3 - 20057 Milano (MI)

in edificio adibito ad uso: industriale civile commercio altri usi;

DICHIARA

sotto la propria personale responsabilità, che l'impianto è stato realizzato in modo conforme alla regola dell'arte, secondo quanto previsto dall'art. 6, tenuto conto delle condizioni di esercizio e degli usi a cui è destinato l'edificio, avendo in particolare:

rispettato il progetto redatto ai sensi dell'art. 5 da (2) **Responsabile Tecnico dell'impresa Mario Bros**
 seguito la norma tecnica applicabile all'impiego (3) **UNI EN 378-1; UNI EN 378-2; UNI EN 378-3**

installato componenti e materiali adatti al luogo di installazione (artt. 5 e 6);
 controllato l'impianto ai fini della sicurezza e della funzionalità con esito positivo, avendo eseguito le verifiche richieste dalle norme e dalle disposizioni di legge.

Allegati obbligatori:

- progetto ai sensi degli articoli 5 e 7 (4);
 relazione con tipologie dei materiali utilizzati (5);
 schema di impianto realizzato (6);
 riferimento a dichiarazioni di conformità precedenti o parziali, già esistenti (7);
 copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali.
 attestazione di conformità per impianto realizzato con materiali o sistemi non normalizzati (8)

Allegati facoltativi (9):

Libretto uso e manutenzione; Documentazione a corredo del costruttore; Rapporto intervento banca dati FGAS

DECLINA

ogni responsabilità per sinistri a persone o a cose derivanti da manomissione dell'impianto da parte di terzi ovvero da carenze di manutenzione o riparazione.

Il responsabile tecnico

Il dichiarante

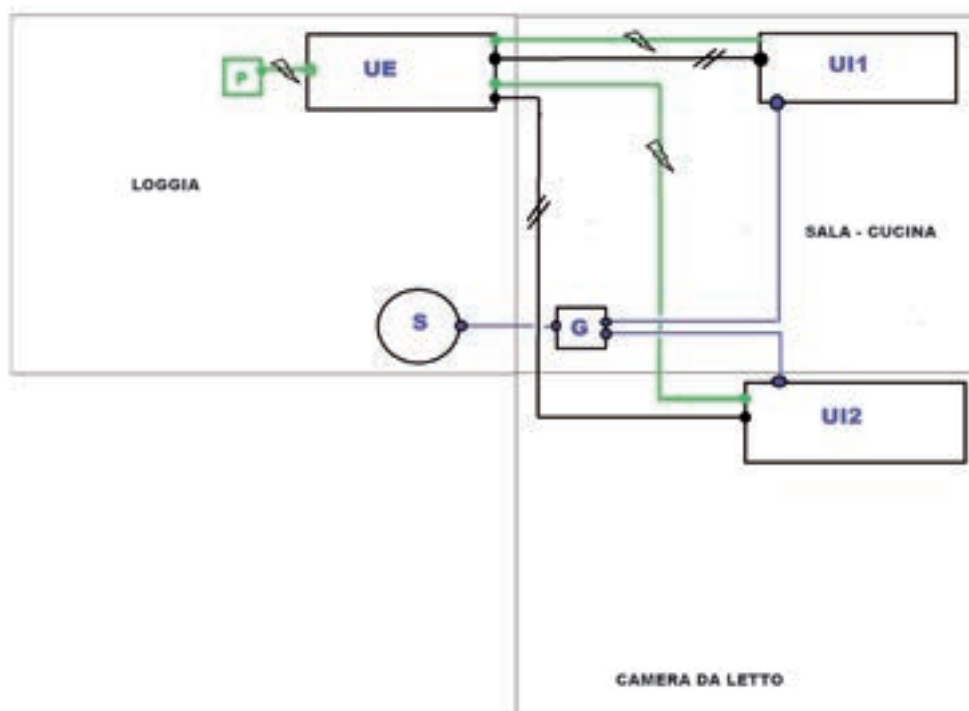
data

(timbro e firma)

(timbro e firma)

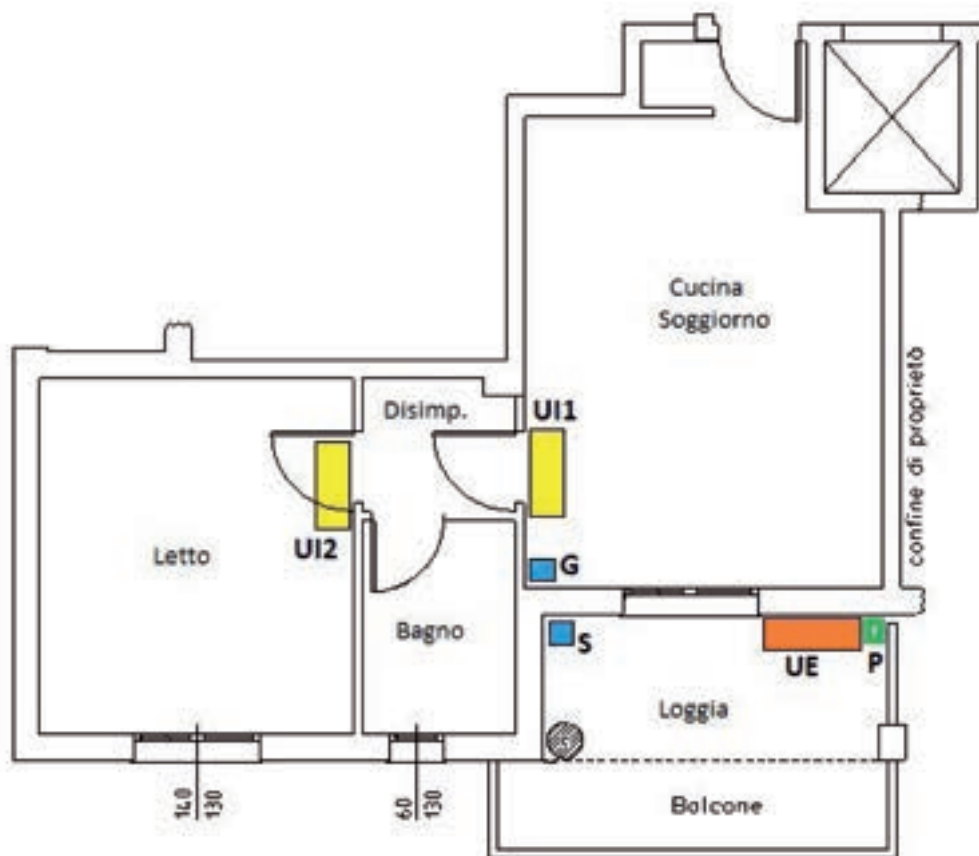
AVVERTENZE PER IL COMMITTENTE: responsabilità del committente o del proprietario, art. 8 (10)

Schema Funzionale dell'impianto realizzato



* Nella documentazione allegata lo schema funzionale di impianto può essere sostituito dalla planimetria (vedi pagina successiva).

Schema Funzionale dell'impianto realizzato



* Nella documentazione allegata **la planimetria può essere sostituito dallo schema funzionale di impianto (vedi pagina precedente).**

Conclusioni

Ricorda che

1. per installare impianti di climatizzazione occorre avere le abilitazioni richieste dal DM 37/2008
2. per installare impianti di climatizzazione contenenti refrigeranti infiammabili di qualunque categoria occorre essere formati sulle procedure richieste nelle fasi di installazione, riparazione, manutenzione e dismissione dell'apparecchiatura
3. qualora le apparecchiature che funzionano con gas fluorurati richiedano un intervento sul circuito frigorifero (installazione, manutenzione o assistenza, riparazione o smantellamento), è obbligatoria anche la certificazione F-gas dell'impresa e degli addetti che andranno ad operare direttamente su queste apparecchiature
4. se l'installazione richiede un intervento sul circuito frigorifero dell'apparecchiatura, è obbligatorio possedere la certificazione F-gas
5. al termine dell'installazione deve essere redatta la Dichiarazione di Conformità dell'impianto
6. a seconda della regione in cui viene installato l'impianto e a seconda della potenza dell'apparecchiatura può essere obbligatorio compilare il libretto di impianto



con il contributo di  apave