

GRUNDIG

Safety Manual

R32/R290

EN - IT

10M-8506063600-5121-01

IMPORTANT NOTE:



Read this manual carefully before installing or operating your new air conditioning unit. Make sure to save this manual for future reference.



CAUTION: Risk of fire

CONTENTS

ENGLISH	3-22
ITALIANO	23-44


Please read this user manual first!


Dear Customer,


Thank you for preferring a Grundig product. We hope that you get the best results from your product which has been manufactured with high quality and state-of-the-art technology. Therefore, please read this entire user manual and all other accompanying documents carefully before using the product and keep it as a reference for future use. If you handover the product to someone else, give the user manual as well. Follow all warnings and information in the user manual.

Meanings of the symbols


Following symbols are used in the various section of this manual:

	Important information or useful hints about usage.
--	--


	Warning for hazardous situations with regard to life and property.
--	--


	Warning to actions that must never perform.
--	---


	Warning for electric shock.
--	-----------------------------

	This symbol shows that information is available such as the operating manual or installation manual.
---	--

	Do not cover it.
--	------------------

	This symbol shows that the operation manual should be read carefully.
---	---

	This symbol shows that a service personnel should be handling this equipment with reference to the installation manual.
---	---

	This symbol shows that this appliance used a flammable refrigerant. If the refrigerant is leaked and exposed to an external ignition source, there is a risk of fire.
--	---



This product has been manufactured at modern facilities respectful to the environment without harming nature.

CONTENTS

1 Safety precautions	5
2 Information servicing	10

1 Safety precautions

Read safety precautions before operation and installation
Incorrect installation due to ignoring instructions can cause serious damage or injury.

Warning

1. Installation (Space)
 - That the installation of pipe-work shall be kept to a minimum.
 - That pipe-work shall be protected from physical damage.
 - Where refrigerant pipes shall be compliance with national gas regulations.
 - That mechanical connections shall be accessible for maintenance purposes.
 - In cases that require mechanical ventilation, ventilation openings shall be kept clear of obstruction.
 - When disposing of the product is used, be based on national regulations, properly processed.
2. Servicing
 - Any person who is involved with working on or breaking into a refrigerant circuit should hold a current valid certificate from an industry-accredited assessment authority, which authorises their competence to handle refrigerants safely in accordance with an industry recognised assessment specification.
3. Maintenance and repair requiring the assistance of other skilled personnel shall be carried out under the supervision of the person competent in the use of flammable refrigerants.
4. Do not use means to accelerate the defrosting process or to clean, other than those recommended by the manufacturer.
5. The appliance shall be stored in a room without continuously operating ignition sources (for example: open flames, an operating gas appliance or an operating electric heater)

1 Safety precautions

6. Be more careful that foreign matter (oil, water, etc) does not enter the piping. Also, when storing the piping, securely seal the opening by pinching, taping, etc.
7. Do not pierce or burn.
8. Be aware that refrigerants may not contain an odour.
9. All working procedure that affects safety means shall only be carried by competent persons.
10. Appliance shall be stored in a well-ventilated area where the room size corresponds to the room area as specific for operation.
11. The appliance shall be stored so as to prevent mechanical damage from occurring.
12. Joints shall be tested with detection equipment with a capability of 5 g/year of refrigerant or better, with the equipment in standstill and under operation or under a pressure of at least these standstill or operation conditions after installation.
Detachable joints shall **NOT** be used in the indoor side of the unit (brazed, welded joint could be used).
13. When a Flammable refrigerant is used, the requirements for installation space of appliance and/or ventilation requirements are determined according to
 - the mass charge amount (M) used in the appliance,
 - the installation location,
 - the type of ventilation of the location or of the appliance.

The maximum charge in a room shall be in accordance with the following:

$$m_{\max} = 2,5 \times (\text{LFL})^{(5/4)} \times h_o \times (\text{A})^{1/2}$$

or the required minimum floor area A_{\min} to install an appliance with refrigerant charge M (kg) shall be in accordance with following:

$$A_{\min} = (M / (2,5 \times (\text{LFL})^{(5/4)} \times h_o))^2$$

Where.

m_{\max} is the allowable maximum charge in a room, in kg;

M is the refrigerant charge amount in appliance, in kg;

A_{\min} is the required minimum room area, in m²;

1 Safety precautions

A is the room area, in m^2 ;

LFL is the lower flammable limit, in kg/m^3 ;

h_o is the release height, the vertical distance in metres from the floor to the point of release when the appliance is installed;

$h_o = (h_{inst} + h_{rel})$ or 0,6 m whichever is higher

h_{rel} is the release offset in metres from the bottom of the appliance to the point of release

h_{inst} is the installed height in metres of the unit

Reference installed heights are given below:

0.0 m for portable and floor mounted;

1.0m for window mounted;

1.8m for wall mounted;

2.2m for ceiling mounted;

If the minimum installed height given by the manufacturer is higher than the reference installed height, then in addition A_{min} and m_{max} for the reference installed height have to be given by the manufacturer. An appliance may have multiple reference installed heights. In this case, A_{min} and m_{max} calculations shall be provided for all applicable reference installed heights.

For appliances serving one or more rooms with an air duct system, the lowest opening of the duct connection to each conditioned space or any opening of the indoor unit greater than 5 cm^2 , at the lowest position to the space, shall be used for h_o . However, h_o shall not be less than 0,6 m. A_{min} shall be calculated as a function of the opening heights of the duct to the spaces and the refrigerant charge for the spaces where leaked refrigerant may flow to, considering where the unit is located. All spaces shall have a floor area more than A_{min} .

1 Safety precautions

Note 1 This formula cannot be used for refrigerants lighter than 42 kg/kmol.

Note 2 Some examples of the results of the calculations according to the above formula are given in Table. 1-1 and 1-2.

Note 3 For factory sealed appliances, the nameplate on the unit itself marked the refrigerant charge can be used to calculate A_{min} .

Note 4 For field charged products, calculation of A_{min} can be based on the installed refrigerant charge not to exceed the factory specified maximum refrigerant charge.

The maximum charge in a room and the required minimum floor area to install an appliance, please refer to the "Owner's manual & Installation manual" of the unit. For specific information on the type of gas and the amount, please refer to the relevant label on the unit itself.

1 Safety precautions

Table. 1-1

Max refrigerant charge (kg)

Refrigerant type	LFL (kg/m ³)	Installation height H0 (m)	Floor area (m ²)						
			4	7	10	15	20	30	50
R32	0.306		0.68	0.90	1.08	1.32	1.53	1.87	2.41
		0.6	1.14	1.51	1.80	2.20	2.54	3.12	4.02
		1.0	2.05	2.71	3.24	3.97	4.58	5.61	7.24
		1.8	2.50	3.31	3.96	4.85	5.60	6.86	8.85
		2.2							
R290	0.038	0.6	0.05	0.07	0.08	0.10	0.11	0.14	0.18
		1.0	0.08	0.11	0.13	0.16	0.19	0.23	0.30
		1.8	0.15	0.20	0.24	0.29	0.34	0.41	0.53
		2.2	0.18	0.24	0.29	0.36	0.41	0.51	0.65

Table. 1-2

Min. room area (m²)

Refrigerant type	LFL (kg/m ³)	Installation height H0 (m)	Charge amount in kg Minimum room area (m ²)						
			1.224kg	1.836kg	2.448kg	3.672kg	4.896kg	6.12kg	7.956kg
R32	0.306			29	51	116	206	321	543
		0.6		10	19	42	74	116	196
		1.0		3	6	13	23	36	60
		1.8		2	4	9	15	24	40
		2.2							
R290	0.038		0.152kg	0.228kg	0.304kg	0.456kg	0.608kg	0.76kg	0.988kg
		0.6		82	146	328	584	912	1541
		1.0		30	53	118	210	328	555
		1.8		9	16	36	65	101	171
		2.2		6	11	24	43	68	115

1. Checks to the area

Prior to beginning work on systems containing flammable refrigerants, safety checks are necessary to ensure that the risk of ignition is minimised. For repair to the refrigerating system, the following precautions shall be complied with prior to conducting work on the system.

2. Work procedure

Works shall be undertaken under a controlled procedure so as to minimise the risk of a flammable gas or vapour being present while the work is being performed.

Technical personnel in charge of operation, supervision, maintenance of air-conditioning systems shall be adequately instructed and competent with respect to their tasks.

Works shall be undertaken with appropriate tools only (In case of uncertainty, please consult the manufacturer of the tools for use with flammable refrigerants)

3. General work area

All maintenance staff and others working in the local area shall be instructed on the nature of work being carried out. Work in confined spaces shall be avoided. The area around the work space shall be sectioned off. Ensure that the conditions within the area have been made safe by control of flammable material.

4. Checking for presence of refrigerant

The area shall be checked with an appropriate refrigerant detector prior to and during work, to ensure the technician is aware of potentially flammable atmospheres. Ensure that the leak detection equipment being used is suitable for use with flammable refrigerants, i.e. no sparking, adequately sealed or intrinsically safe.

5. Presence of fire extinguisher

If any hot work is to be conducted on the refrigeration equipment or any associated parts, appropriate fire extinguishing equipment shall be available to hand. Have a dry power or CO₂ fire extinguisher adjacent to the charging area.

6. No ignition sources

No person carrying out work in relation to a refrigeration system which involves exposing any pipe work that contains or has contained flammable refrigerant shall use any sources of ignition in such a manner that it may lead to the risk of fire or explosion. All possible ignition sources, including cigarette smoking, should be kept sufficiently far away from the site of installation, repairing, removing and disposal, during which flammable refrigerant can possibly be released to the surrounding space. Prior to work taking place, the area around the equipment is to be surveyed to make sure that there are no flammable hazards or ignition risks. "No smoking" signs shall be displayed.

7. Ventilated area

Ensure that the area is in the open or that it is adequately ventilated before breaking into the system or conducting any hot work. A degree of ventilation shall continue during the period that the work is carried out. The ventilation should safely disperse any released refrigerant and preferably expel it externally into the atmosphere.

8. Checks to the refrigeration equipment

Where electrical components are being changed, they shall be fit for the purpose and to the correct specification. At all times the manufacturer's maintenance and service guidelines shall be followed. If in doubt consult the manufacturer's technical department for assistance. The following checks shall be applied to installations using flammable refrigerants:

- the charge size is in accordance with the room size within which the refrigerant containing parts are installed;

- the ventilation machinery and outlets are operating adequately and are not obstructed;
- if an indirect refrigerating circuit is being used, the secondary circuits shall be checked for the presence of refrigerant; marking to the equipment continues to be visible and legible.
- marking and signs that are illegible shall be corrected;
- refrigeration pipe or components are installed in a position where they are unlikely to be exposed to any substance which may corrode refrigerant containing components, unless the components are constructed of materials which are inherently resistant to being corroded or are suitably protected against being so corroded.

9. Checks to electrical devices

Repair and maintenance to electrical components shall include initial safety checks and component inspection procedures. If a fault exists that could compromise safety, then no electrical

supply shall be connected to the circuit until it is satisfactorily dealt with. If the fault cannot be corrected immediately but it is necessary to continue operation, and adequate temporary solution shall be used. This shall be reported to the owner of the equipment so all parties are advised.

Initial safety checks shall include:

- that capacitors are discharged: this shall be done in a safe manner to avoid possibility of sparking
- that there no live electrical components and wiring are exposed while charging, recovering or purging the system;
- that there is continuity of earth bonding.

10. Repairs to sealed components

10.1 During repairs to sealed components, all electrical supplies shall be disconnected from the equipment being worked upon prior to any removal of sealed covers, etc. If it is absolutely necessary to have an electrical

supply to equipment during servicing, then a permanently operating form of leak detection shall be located at the most critical point to warn of a potentially hazardous situation.

- 10.2 Particular attention shall be paid to the following to ensure that by working on electrical components, the casing is not altered in such a way that the level of protection is affected. This shall include damage to cables, excessive number of connections, terminals not made to original specification, damage to seals, incorrect fitting of glands, etc.
- Ensure that apparatus is mounted securely.
 - Ensure that seals or sealing materials have not degraded such that they no longer serve the purpose of preventing the ingress of flammable atmospheres. Replacement parts shall be in accordance with the manufacturer's specifications.



Note: The use of silicon sealant may inhibit the effectiveness of some types of leak detection equipment. Intrinsically safe components do not have to be isolated prior to working on them.

11. Repair to intrinsically safe components

Do not apply any permanent inductive or capacitance loads to the circuit without ensuring that this will not exceed the permissible voltage and current permitted for the equipment in use. Intrinsically safe components are the only types that can be worked on while live in the presence of a flammable atmosphere. The test apparatus shall be at the correct rating. Replace components only with parts specified by the manufacturer. Other parts may result in the ignition of refrigerant in the atmosphere from a leak.

12. Cabling

Check that cabling will not be subject to wear, corrosion, excessive pressure, vibration, sharp edges or any other adverse environmental effects. The check shall also take into account the effects of aging or continual vibration from sources such as compressors or fans.

13. Detection of flammable refrigerants

Under no circumstances shall potential sources of ignition be used in the searching for or detection of refrigerant leaks. A halide torch (or any other detector using a naked flame) shall not be used.

14. Leak detection methods

The following leak detection methods are deemed acceptable for systems containing flammable refrigerants. Electronic leak detectors shall be used to detect flammable refrigerants, but the sensitivity may not be adequate, or may need re-calibration. (Detection equipment shall be calibrated in a refrigerant-free area.) Ensure that

the detector is not a potential source of ignition and is suitable for the refrigerant. Leak detection equipment shall be set at a percentage of the LFL of the refrigerant and shall be calibrated to the refrigerant employed and the appropriate percentage of gas (25% maximum) is confirmed. Leak detection fluids are suitable for use with most refrigerants but the use of detergents containing chlorine shall be avoided as the chlorine may react with the refrigerant and corrode the copper pipe-work.

If a leak is suspected, all naked flames shall be removed or extinguished. If a leakage of refrigerant is found which requires brazing, all of the refrigerant shall be recovered from the system, or isolated (by means of shut off valves) in a part of the system remote from the leak. For appliances containing flammable refrigerants, oxygen free nitrogen (OFN) shall then be purged through the system both before and during the brazing process.

15. Removal and evacuation

When breaking into the refrigerant circuit to make repairs - or for any other purpose-conventional procedures shall be used. However, for Flammable refrigerants it is important that best practice is followed since flammability is a consideration. Opening of the refrigerant systems shall not be done by brazing. The following procedure shall be adhered to:

- remove refrigerant;
- purge the circuit with inert gas;
- evacuate;
- purge again with inert gas;
- open the circuit by cutting or brazing.

The refrigerant charge shall be recovered into the correct recovery cylinders. For appliances containing Flammable refrigerants, the system shall be “flushed” with OFN to render the unit safe. This process may need to be repeated several times. Compressed air or oxygen shall not be used for purging refrigerant systems.

For appliances containing Flammable refrigerants, flushing shall be achieved by breaking the vacuum in the system with OFN and continuing to fill until the working pressure is achieved, then venting to atmosphere, and finally pulling down to a vacuum. This process shall be repeated until no refrigerant is within the system. When the final OFN charge is used, the system shall be vented down to atmospheric pressure to enable work to take place. This operation is absolutely vital if brazing operations on the pipe-work are to take place.

Ensure that the outlet for the vacuum pump is not closed to any ignition sources and there is ventilation available.

16. Charging procedures

In addition to conventional charging procedures, the following requirements shall be followed:

- Works shall be undertaken with appropriate tools only (In case of uncertainty, please consult the manufacturer of the tools for use with flammable refrigerants)
- Ensure that contamination of different refrigerants does not occur when using charging equipment. Hoses or lines shall be as short as possible to minimize the amount of refrigerant contained in them.
- Cylinders shall be kept upright.
- Ensure that the refrigeration system is earthed prior to charging the system with refrigerant.
- Label the system when charging is complete (if not already).
- Extreme care shall be taken not to overfill the refrigeration system.

- Prior to recharging the system it shall be pressure tested with OFN. The system shall be leak tested on completion of charging but prior to commissioning. A follow up leak test shall be carried out prior to leaving the site.

17. Decommissioning

Before carrying out this procedure, it is essential that the technician is completely familiar with the equipment and all its detail. It is recommended good practice that all refrigerants are recovered safely or safely vented (For R290 refrigerant models). Prior to the task being carried out, an oil and refrigerant sample shall be taken.

In case analysis is required prior to re-use of reclaimed refrigerant. It is essential that electrical power is available before the task is commenced.

- a) Become familiar with the equipment and its operation.
- b) Isolate system electrically
- c) Before attempting the procedure ensure that:

- mechanical handling equipment is available, if required, for handling refrigerant cylinders;
 - all personal protective equipment is available and being used correctly;
 - the recovery process is supervised at all times by a competent person;
 - recovery equipment and cylinders conform to the appropriate standards.
- d) Pump down refrigerant system, if possible.
- e) If a vacuum is not possible, make a manifold so that refrigerant can be removed from various parts of the system.
- f) Make sure that cylinder is situated on the scales before recovery takes place.
- g) Start the recovery machine and operate in accordance with manufacturer's instructions.
- h) Do not overfill cylinders. (No more than 70% liquid volume. The liquid density of the refrigerant with a reference temperature of 50°C).
- i) Do not exceed the maximum working pressure of the cylinder, even temporarily.
- j) When the cylinders have been filled correctly and the process completed, make sure that the cylinders and the equipment are removed from site promptly and all isolation valves on the equipment are closed off.
- k) Recovered refrigerant shall not be charged into another refrigeration system unless it has been cleaned and checked.

18. Labelling

Equipment shall be labelled stating that it has been de-commissioned and emptied of refrigerant. The label shall be dated and signed. Ensure that there are labels on the equipment stating the equipment contains flammable refrigerant.

19. Recovery

When removing refrigerant from a system, either for service or decommissioning, it is recommended good practice that all refrigerants are removed safely.

When transferring refrigerant into cylinders, ensure that only appropriate refrigerant recovery cylinders are employed. Ensure that the correct numbers of cylinders for holding the total system charge are available. All cylinders to be used are designated for the recovered refrigerant and labelled for that refrigerant (i.e. special cylinders for the recovery of refrigerant). Cylinders shall be complete with pressure relief valve and associated shut-off valves in good working order.

Empty recovery cylinders are evacuated and, if possible, cooled before recovery occurs. The recovery equipment shall be in good working order with a set of instructions concerning the equipment that is at hand and shall be suitable for the recovery of flammable refrigerants. In addition, a set of calibrated weighing scales shall be available and in good working order.

Hoses shall be complete with leak-free disconnect couplings and in good condition. Before using the recovery machine, check that it is in satisfactory

working order, has been properly maintained and that any associated electrical components are sealed to prevent ignition in the event of a refrigerant release. Consult manufacturer if in doubt.

The recovered refrigerant shall be returned to the refrigerant supplier in the correct recovery cylinder, and the relevant Waste Transfer Note arranged. Do not mix refrigerants in recovery units and especially not in cylinders.

If compressors or compressor oils are to be removed, ensure that they have been evacuated to an acceptable level to make certain that flammable refrigerant does not remain within the lubricant.

The evacuation process shall be carried out prior to retraining the compressor to the suppliers. Only electric heating to the compressor body shall be employed to accelerate this process. When oil is drained from a system, it shall be carried out safely.

20. Venting of HC Refrigerant (R290)

Venting may be carried out as an alternative to recovering the refrigerant. Because HC refrigerants have no ODP and negligible GWP, under certain circumstances it may be considered acceptable to vent the refrigerant. However, if this is to be considered, it should be done in accordance with the relevant national rules or regulations, if they permit.

In particular, before venting a system, it would be necessary to:

- Ensure that legislation relating to waste material has been considered
- Ensure that environmental legislation has been considered
- Ensure that legislation addressing safety of hazardous substances is satisfied
- Venting is only carried out with systems that contain a small quantity of refrigerant, typically less than 500 g.
- Venting to inside a building is not permissible under any circumstances
- Venting must not be to a public area, or where people are unaware of the procedure taking place
- The hose must be of sufficient length and diameter such that it will extend to at least 3 m beyond the outside of the building
- The venting should only take place on the certainty that the refrigerant will not get blown back into any adjacent buildings, and that it will not migrate to a location below ground level
- The hose is made of material that is compatible for use with HC refrigerants and oil
- A device is used to raise the hose discharge at least 1 m above ground level and so that the discharge is pointed in an upwards direction (to assist with dilution)
- The end of the hose can now discharge and disperse the flammable fumes into the ambient air.
- There should not be any restriction or sharp bends within the vent-line which will hinder the ease of flow.






- There must be no sources of ignition near the hose discharge
- The hose should be regularly checked to ensure that there are no holes or kinks in it, that could lead to leakage or blocking of the passage of flow

When carrying out the venting, the flow of refrigerant should be metered using manifold gauges to a low flow rate, so as to ensure the refrigerant is well diluted. Once the refrigerant has ceased flowing, if possible, the system should be flushed out with OFN; if not, then the system should be pressurised with OFN and the venting procedure carried out two or more times, to ensure that there is minimal HC refrigerant remaining inside the system.

21. Transportation, marking and storage for units

1. Transport of equipment containing flammable refrigerants
Compliance with the transport regulations
2. Marking of equipment using signs
Compliance with local regulations
3. Disposal of equipment using flammable refrigerants
Compliance with national regulations
4. Storage of equipment/appliances
The storage of equipment should be in accordance with the manufacturer's instructions.
5. Storage of packed (unsold) equipment
Storage package protection should be constructed such that mechanical damage to the equipment inside the package will not cause a leak of the refrigerant charge.
The maximum number of pieces of equipment permitted to be stored together will be determined by local regulations.

Explanation of symbols displayed on the indoor unit or outdoor unit

	Warning	This symbol shows that this appliance used a flammable refrigerant. If the refrigerant is leaked and exposed to an external ignition source, there is a risk of fire.
	Caution	This symbol shows that the operation manual should be read carefully.
	Caution	This symbol shows that a service personnel should be handling this equipment with reference to the installation manual.
	Caution	
	Caution	This symbol shows that information is available such as the operating manual or installation manual.

The design and specifications are subject to change without prior notice for product improvement. Consult with the sales agency or manufacturer for details.

Any updates to the manual will be uploaded to the service website, please check for the latest version.

**SAFETY MANUAL-R32(R290)-B
16122200003051
20190806**

Prima dell'utilizzo, leggere il presente manuale.


Gentile Cliente,


grazie per aver scelto un prodotto Grundig. Ci auguriamo che possa essere soddisfatto del prodotto che è stato realizzato secondo elevati standard di qualità e con una tecnologia all'avanguardia. Pertanto, prima di utilizzare il prodotto, legga attentamente tutto il manuale e i documenti che lo accompagnano avendo cura di conservarli per un riferimento futuro. Se cede il prodotto a terzi, fornisca anche il manuale utente. Segua tutte le avvertenze e le informazioni riportate nel presente manuale.


Significato dei simboli


I seguenti simboli sono utilizzati in diverse sezioni del presente manuale:

	Informazioni importanti o suggerimenti pratici sull'utilizzo.
--	---


	Avvertenza: situazioni che mettono a rischio l'incolumità di persone o cose.
--	--


	Avvertenza: operazioni da non eseguire mai.
--	---

	Attenzione: rischio di scosse elettriche.
--	---

	Questo simbolo indica che sono disponibili informazioni quali il manuale operativo o il manuale di installazione.
--	---

	Non coprirlo.
--	---------------

	Questo simbolo indica che il manuale operativo deve essere letto con attenzione.
---	--

	Questo simbolo indica che il personale addetto all'assistenza deve maneggiare questo dispositivo con riferimento al manuale di installazione.
---	---

	Questo simbolo indica che questo dispositivo usa un refrigerante infiammabile. Se il refrigerante perde ed è esposto a una fonte di ignizione esterna, c'è un rischio di incendio.
--	--



Questo prodotto è stato fabbricato in impianti moderni rispettando l'ambiente e senza nuocere alla natura.

SOMMARIO

1	Misure di sicurezza	25
2	Informazioni sulla manutenzione	30

Leggere le precauzioni per la sicurezza prima dell'installazione e dell'utilizzo

Un'installazione eseguita in modo non corretto a causa della non osservanza delle istruzioni può provocare danni o lesioni gravi.

Attenzione

1. Luogo di installazione

- L'installazione delle tubazioni deve essere ridotta al minimo.
- Le tubazioni devono essere protette da danni fisici.
- I tubi del refrigerante devono essere conformi alle norme nazionali sui gas.
- I collegamenti meccanici devono essere accessibili a scopo di manutenzione.
- Se è necessaria una ventilazione meccanica, le relative aperture vanno mantenute libere da ostruzioni.
- Il prodotto deve essere smaltito seguendo correttamente la normativa nazionale.

2. Manutenzione

- Eventuali addetti ai lavori con il circuito refrigerante devono detenere un certificato valido recente da un'autorità di valutazione accreditata del settore, che autorizzi le competenze nel gestire in modo sicuro i refrigeranti in conformità con le specifiche di valutazione riconosciute dal settore.

3. Manutenzione e riparazioni che richiedono l'assistenza di altro personale qualificato saranno eseguite sotto la supervisione di una persona competente nell'uso di refrigeranti infiammabili.

4. Non utilizzare mezzi di accelerazione del processo di sbrinamento o per la pulizia che non sia quelli consigliati dal produttore.

5. L'apparecchio deve essere conservato in una stanza senza fonti di ignizione a funzionamento continuo (ad esempio: fiamme libere, un apparecchio a gas in funzione o un riscaldatore elettrico in funzione).

6. Prestare particolare attenzione per evitare l'ingresso di sostanze estranee (come olio o acqua) all'interno delle tubazioni. Quando si stoccano i tubi, sigillarne l'apertura schiacciandola, usando del nastro isolante o con altri metodi.
7. Non perforare né bruciare.
8. Siate consapevoli del fatto che i refrigeranti potrebbero non avere un odore.
9. Qualsiasi procedura di lavoro che influisca sui dispositivi di sicurezza deve essere effettuata solo da personale qualificato.
10. L'apparecchio deve essere conservato in un'area ben ventilata, in una stanza la cui area corrisponda a quella specificata per il funzionamento.
11. L'apparecchio deve essere riposto in modo da evitare il verificarsi di danni meccanici.
12. I giunti devono essere testati dopo l'installazione usando apparecchiature di rilevamento con una capienza di refrigerante pari almeno a 5 g/anno, con l'apparecchiatura a riposo e in funzione o sottoposta a una pressione non inferiore a quella esercitata in condizioni di riposo o di funzionamento. I giunti rimovibili **NON** devono essere utilizzati nel lato interno dell'unità (è possibile usare giunti saldati e brasati).
13. Quando si usano refrigeranti infiammabili, i requisiti relativi al luogo di installazione dell'apparecchio e/o alla ventilazione vengono determinati:
 - in base al valore della massa della carica (M) usata nell'apparecchio;
 - in base alla posizione di installazione;
 - in base al tipo di ventilazione dell'ambiente o dell'apparecchio.

1 Misure di sicurezza

La carica massima in una stanza deve rispettare la seguente formula:

$$m_{\max} = 2,5 \times (\text{LFL})^{(5/4)} \times h_o \times (\text{A})^{1/2}$$

o l'area del pavimento minima richiesta (A_{\min}) per l'installazione di un apparecchio con una carica di refrigerante M (kg) deve rispettare la seguente formula:

$$A_{\min} = (M / (2,5 \times (\text{LFL})^{(5/4)} \times h_o))^2$$

dove:

m_{\max} indica la carica massima consentita in una stanza, espressa in kg;

M indica il quantitativo di carica refrigerante nell'apparecchio, espresso in kg;

A_{\min} indica l'area minima della stanza, espressa in m^2 ;

A indica l'area della stanza, espressa in m^2 ;

LFL indica il limite inferiore di infiammabilità, espresso in kg/m^3 ;

h_o indica l'altezza di rilascio, ovvero la distanza verticale dal pavimento al punto di rilascio, espressa in metri, dopo che l'apparecchio è stato installato;

$h_o = (h_{\text{inst}} + h_{\text{rel}})$ o 0,6 m, scegliendo il valore più alto tra i due

h_{rel} indica l'offset di rilascio, espresso in metri, misurato dal fondo dell'apparecchio al punto di rilascio

h_{inst} indica l'altezza di installazione dell'unità, espressa in metri

Di seguito sono riportate alcune altezze di installazione di riferimento:

0,0 m per l'installazione mobile e a pavimento;

1,0 m per l'installazione a finestra;

1,8 m per l'installazione a parete;

2,2 m per l'installazione a soffitto;

Se l'altezza di installazione minima fornita dal produttore è maggiore di quella di riferimento, questi deve fornire anche i valori A_{\min} e m_{\max} relativi all'installazione di riferimento. Un apparecchio può avere più altezze di installazione di riferimento. In tal caso, il calcolo dei valori A_{\min} e m_{\max} deve essere fornito per tutte le altezze di installazione di riferimento.

In caso di apparecchi che servono più di una stanza con un sistema di condotti di aerazione, il valore di h_o sarà determinato dall'apertura più bassa che collega il condotto alle aree climatizzate o da qualsiasi apertura dell'unità interna più grande di 5 cm^2 che si trovi nella posizione più bassa dell'area. Il valore di h_o non può comunque essere inferiore a $0,6 \text{ m}$. Il valore di A_{min} deve essere calcolato in funzione delle altezze delle aperture del condotto nelle aree climatizzate e della carica di refrigerante per le aree all'interno delle quali il refrigerante potrebbe scorrere in caso di perdite, considerando il posizionamento dell'unità. Tutte le aree climatizzate devono avere un pavimento di area superiore a A_{min} .

Nota 1 La formula non può essere utilizzata per i refrigeranti con massa molare inferiore a 42 kg/kmol .

Nota 2 Alcuni esempi dei risultati dei calcoli risultanti dalla formula menzionata sono riportati nella Table. 1-1 e 1-2.

Nota 3 Per gli apparecchi sigillati in fabbrica, la carica di refrigerante riportata sulla targhetta dell'unità può essere usata per calcolare il valore di A_{min} .

Nota 4 Per i prodotti in cui la lunghezza dei tubi supera la misura standard, il calcolo di A_{min} può essere basato sulla carica di refrigerante installata, senza superare il valore massimo di refrigerante specificato dal produttore.

Per la carica massima in una stanza e l'area minima del pavimento richiesta per l'installazione di un apparecchio, consultare il "Manuale d'uso e di installazione" dell'unità. Per informazioni specifiche sul tipo di gas e sulla quantità utilizzata, fare riferimento alla relativa etichetta apposta sull'unità stessa.

1 Misure di sicurezza

Tabella 1-1 **Carica di refrigerante max (kg)**

Tipo di refrigerante	LFL (kg/m ³)	Altezza di installazione HO (m)	Area del pavimento (m ²)						
			4	7	10	15	20	30	50
R32	0,306								
		0,6	0,68	0,90	1,08	1,32	1,53	1,87	2,41
		1,0	1,14	1,51	1,80	2,20	2,54	3,12	4,02
		1,8	2,05	2,71	3,24	3,97	4,58	5,61	7,24
		2,2	2,50	3,31	3,96	4,85	5,60	6,86	8,85
R290	0,038								
		0,6	0,05	0,07	0,08	0,10	0,11	0,14	0,18
		1,0	0,08	0,11	0,13	0,16	0,19	0,23	0,30
		1,8	0,15	0,20	0,24	0,29	0,34	0,41	0,53
		2,2	0,18	0,24	0,29	0,36	0,41	0,51	0,65

Tabella 1-2 **Area min della stanza (m²)**

Tipo di refrigerante	LFL (kg/m ³)	Altezza di installazione HO (m)	Quantità di carica in kg Area minima della stanza (m ²)						
			1,224 kg	1,836 kg	2,448 kg	3,672 kg	4,896 kg	6,12 kg	7,956 kg
R32	0,306								
		0,6		29	51	116	206	321	543
		1,0		10	19	42	74	116	196
		1,8		3	6	13	23	36	60
		2,2		2	4	9	15	24	40
R290	0,038		0,152 kg	0,228 kg	0,304 kg	0,456 kg	0,608 kg	0,76 kg	0,988 kg
		0,6		82	146	328	584	912	1541
		1,0		30	53	118	210	328	555
		1,8		9	16	36	65	101	171
		2,2		6	11	24	43	68	115

1. Controlli dell'area

Prima di iniziare l'intervento sui sistemi contenenti refrigeranti infiammabili, sono necessari controlli di sicurezza per garantire di ridurre al minimo il rischio di combustione. Per la riparazione del sistema di refrigerazione, attenersi alle precauzioni prima di effettuare interventi sul sistema.

2. Procedura di lavoro

I lavori devono essere eseguiti in una procedura controllata in modo da ridurre al minimo il rischio che un gas infiammabile o vapore sia presente durante l'esecuzione del lavoro.

Il personale tecnico che si occupa del funzionamento, della supervisione e della manutenzione dei sistemi di climatizzazione deve essere istruito adeguatamente e possedere le competenze necessarie a svolgere le proprie mansioni.

I lavori devono essere eseguiti utilizzando solo attrezzi adeguati (in caso di dubbi, consultare il produttore degli attrezzi per verificare se possono essere adoperati con refrigeranti infiammabili)

3. Area di lavoro generale

Tutto il personale addetto alla manutenzione e chiunque lavori nelle vicinanze deve essere istruito sulla natura del lavoro svolto. Evitare di lavorare in spazi ristretti. L'area intorno allo spazio di lavoro deve essere sezionata. Assicurarsi che le condizioni all'interno dell'area siano state rese sicure dal controllo del materiale infiammabile.

4. Controllo della presenza di refrigerante

L'area deve essere controllata con un rilevatore di refrigerante adeguato prima e durante il lavoro, per assicurarsi che il tecnico sia consapevole della presenza di ambienti potenzialmente infiammabili. Assicurarsi che le apparecchiature di rilevamento delle perdite in uso siano adatte per l'uso con refrigeranti infiammabili, ovvero senza scintille, adeguatamente sigillate o a sicurezza intrinseca.

5. Presenza di estintori

Se si deve effettuare un intervento a caldo nelle apparecchiature di refrigerazione o in qualsiasi parte associata, tenere a portata di mano dispositivi antincendio. Tenere un estintore a polvere asciutta o con CO₂ nei pressi dell'area di carica.

6. Nessuna fonte di combustione

Il personale che interviene in un sistema di refrigerazione esponendo le tubazioni che contengono o hanno contenuto refrigerante infiammabile non deve utilizzare fonti di combustione in modo che possa comportare il rischio di incendio o esplosione. Il personale non deve essere fumare durante l'intervento. Tutte le possibili fonti di combustione, comprese fumare, devono essere tenuti sufficientemente lontane dal sito di installazione, riparazione, rimozione e smaltimento, durante il quale il refrigerante infiammabile può essere rilasciato nello spazio circostante. Prima dell'intervento, è necessario controllare l'area intorno alle apparecchiature per assicurarsi che non vi siano pericoli infiammabili o rischi di combustione. Devono essere apposti cartelli di "Vietato fumare".

7. Area ventilata

Assicurarsi che l'area sia aperta o venga adeguatamente ventilata prima di intervenire nel sistema o effettuare qualsiasi intervento a caldo. Fornire un grado di ventilazione continua durante il periodo dell'intervento. La ventilazione deve disperdere in modo sicuro il refrigerante rilasciato e preferibilmente espellerlo all'esterno nell'atmosfera.

8. Controlli alle apparecchiature di refrigerazione

I componenti elettrici sostituiti devono essere idonei allo scopo e alle specifiche corrette. Attenersi sempre alle linee guida di manutenzione e assistenza del produttore. In caso di dubbi, rivolgersi al reparto tecnico del produttore per assistenza. I seguenti controlli devono essere applicati agli impianti che utilizzano refrigeranti infiammabili:

- la quantità di carica deve essere conforme alle dimensioni della stanza in cui sono installate le parti contenenti refrigerante;
- i macchinari e le prese di ventilazione devono funzionare in modo adeguato e non devono essere ostruite;

- se viene utilizzato un circuito di refrigerazione indiretta, il circuito secondario deve essere controllato per verificare la presenza di refrigerante; i contrassegni sull'apparecchiatura devono essere sempre visibili e leggibili.
- i contrassegni e i segni illeggibili devono essere corretti;
- Il tubo o i componenti di refrigerazione sono installati in una posizione in cui è improbabile che possano essere esposti a qualsiasi sostanza che possa corrodere componenti contenenti refrigerante, a meno che i componenti non siano realizzati con materiali che sono intrinsecamente resistenti alla corrosione o adeguatamente protetti da corrosione.

9. Controlli ai dispositivi elettrici

La riparazione e la manutenzione di componenti elettrici comprendono controlli di sicurezza iniziali e procedure di ispezione dei componenti. In presenza di un guasto che potrebbe compromettere la sicurezza, l'alimentazione elettrica non deve essere collegata al circuito finché il guasto non viene riparato in modo soddisfacente. Se il guasto non può essere riparato immediatamente, ma è necessario continuare l'operazione, adottare un'adeguata soluzione temporanea. Il proprietario del materiale deve essere informato o avvisato in modo che possa avvisare tutti.

I controlli di sicurezza iniziali devono comprendere, senza limiti:

- lo scaricamento dei condensatori: questa operazione deve essere eseguita in modo sicuro per evitare scintille.
- Non devono esservi componenti elettrici sotto tensione e cablaggio esposto durante la carica, il recupero o lo spurgo del sistema;
- Vi deve essere una continuità di messa a terra.

10. Riparazioni ai componenti sigillati

10.1 Durante le riparazioni ai componenti sigillati, scollegare da ogni fonte di alimentazione le apparecchiature da sottoporre ad intervento prima della rimozione delle coperture sigillate, ecc. Se è assolutamente necessario alimentare le apparecchiature durante la manutenzione, collocare un rilevatore di perdite sempre attivo nel punto più critico per avvertire di una situazione potenzialmente pericolosa.

10.2 Prestare particolare attenzione a quanto segue per garantire che, intervenendo sui componenti elettrici, l'alloggiamento non viene alterato in modo tale da influire negativamente sul livello di protezione. Ciò include danni ai cavi, un numero eccessivo di collegamenti, terminali non conformi alle specifiche originali, danni alle guarnizioni, un'installazione non corretta delle guarnizioni, ecc.

- Assicurarsi che gli apparecchi siano montati saldamente.
- Assicurarsi che le guarnizioni o i materiali di tenuta non siano degradati in modo da essere inutilizzabili per impedire l'ingresso di atmosfere infiammabili. Le parti di ricambio devono essere conformi alle specifiche del produttore.



Nota: L'uso di sigillante siliconico potrebbe inibire l'efficacia di alcuni tipi di apparecchiature di rilevamento di perdite. I componenti a sicurezza intrinseca non devono essere isolati prima di intervenire su di essi.

11. Riparazione di componenti a sicurezza intrinseca

Non applicare carichi induttivi o capacitivi permanenti al circuito senza garantire che non superino la tensione ammissibile e la corrente consentita per le apparecchiature in uso. I componenti a sicurezza intrinseca sono gli unici su cui si può intervenire mentre sono sotto tensione in presenza di un'atmosfera infiammabile. Le apparecchiature di test devono disporre di una portata nominale adeguata. Sostituire i componenti solo con i ricambi specificati dal produttore. Le parti non specificate dal produttore possono provocare la combustione di refrigerante nell'atmosfera a causa di una perdita.

12. Cablaggio

Controllare che il cablaggio non sarà soggetto ad usura, corrosione, pressione eccessiva, vibrazioni, bordi taglienti o altri effetti negativi sull'ambiente. Il controllo deve inoltre tener conto degli effetti dell'invecchiamento o delle vibrazioni continue provenienti da fonti quali compressori o ventilatori.

13. Rilevamento di refrigeranti infiammabili

In nessun caso le potenziali fonti di combustione devono essere utilizzate per la ricerca o il rilevamento di perdite di refrigerante. Non si deve utilizzare una torcia alogena (o qualsiasi altro rivelatore che utilizza una fiamma libera).

14. Metodi di rilevamento perdite

I rilevatori elettronici di perdite devono essere utilizzati per individuare i refrigeranti infiammabili, ma la sensibilità potrebbe non essere adeguata o potrebbe essere necessaria. I rilevatori elettronici di perdite devono essere utilizzati per rilevare i refrigeranti infiammabili, ma la sensibilità potrebbe

non essere adeguata oppure potrebbero necessitare di una ricalibrazione (le apparecchiature di rilevamento devono essere calibrate in un'area priva di refrigerante). Assicurarsi che il rivelatore non sia una fonte potenziale di combustione e sia adatto per il refrigerante utilizzato. Le apparecchiature per il rilevamento delle perdite devono essere impostate ad una percentuale di LFL del refrigerante e calibrate in base al refrigerante impiegato; inoltre, la percentuale appropriata di gas (25% massimo) deve essere verificata. I fluidi di rilevamento delle perdite sono adatti per l'uso con la maggior parte dei refrigeranti, ma si deve evitare l'uso di detergenti a base di cloro in quanto il cloro potrebbe reagire con il refrigerante e corrodere le tubazioni di rame.

Se si sospetta una fuga, tutte le fiamme libere devono essere rimosse/spente. In caso di perdita di refrigerante che richiede brasatura, tutto il refrigerante deve essere recuperato dal sistema o isolato (tramite valvole di isolamento)

in una parte del sistema lontana dalla perdita. Per gli apparecchi contenenti refrigeranti infiammabili, l'azoto esente da ossigeno (OFN) viene quindi spurgato attraverso il sistema sia prima che durante il processo di brasatura.

15. Rimozione ed evacuazione

Utilizzare procedure convenzionali quando si interviene sul circuito refrigerante per effettuare riparazioni o per qualsiasi altro scopo. Tuttavia, in presenza di refrigeranti infiammabili, è importante osservare le migliori prassi tenendo in considerazione l'infiammabilità. Non aprire i sistemi refrigeranti tramite brasatura. Attenersi alla seguente procedura:

- rimuovere il refrigerante;
- spurgare il circuito con gas inerte;
- evacuare;
- spurgare di nuovo con gas inerte;
- interrompere il circuito tramite intercettazione o brasatura.

La carica di refrigerante deve essere recuperata nelle bombole di recupero corrette. Per gli apparecchi contenenti

refrigeranti infiammabili, eseguire il “flussaggio” del sistema con OFN per rendere sicura l'unità. Potrebbe essere necessario ripetere più volte questa procedura. Non utilizzare aria compressa o ossigeno per lo spurgo dei sistemi refrigeranti.

Per gli apparecchi contenenti refrigeranti infiammabili, il flussaggio si ottiene interrompendo il vuoto nel sistema con OFN e continuando a riempire fino al raggiungimento della pressione di esercizio, quindi sfiatando nell'atmosfera e infine tirando verso il vuoto. Questo processo deve essere ripetuto finché non vi è più refrigerante all'interno del sistema. Quando si utilizza la carica OFN finale, il sistema deve essere sfiatato fino alla pressione atmosferica per consentire l'intervento. Questa operazione è assolutamente vitale se si devono effettuare le operazioni di brasatura sulle tubazioni.

Assicurarsi che la presa della pompa a vuoto non sia vicino a fonti di combustione e che sia disponibile ventilazione.

16. Procedure di carica

Oltre alle procedure di carica convenzionali, attenersi ai seguenti requisiti:

- I lavori devono essere eseguiti utilizzando solo attrezzi adeguati (in caso di dubbi, consultare il produttore degli attrezzi per verificare se possono essere adoperati con refrigeranti infiammabili)
- Assicurarsi che non si verifichi la contaminazione di diversi refrigeranti quando si utilizzano apparecchiature di carica. I flessibili o i condotti devono essere più corti possibili per ridurre al minimo la quantità di refrigerante contenuta.
- Le bombole devono essere tenute in posizione verticale.
- Assicurarsi che il sistema refrigerante sia collegato a terra prima di caricare il sistema con refrigerante.
- Etichettare il sistema al termine della carica (se non è già etichettato).
- Prestare estrema cautela a non riempire eccessivamente il sistema refrigerante.

- Prima di caricare il sistema, è necessario testare la con pressione con OFN. Devono essere testate eventuali perdite del sistema al termine di ricarica, ma prima della messa in servizio. Prima di uscire dal sito, è necessario effettuare un ulteriore test di perdite.

17. Dismissione

Prima di effettuare questa procedura, è essenziale che il tecnico abbia acquisito piena familiarità con le apparecchiature e tutti i suoi dettagli. Sono buone prassi consigliate il recupero o la sfiatatura in sicurezza di tutti i refrigeranti (per i modelli con refrigerante R290). Prima di effettuare l'operazione, prelevare un campione di olio e refrigerante per l'analisi prima del riutilizzo del refrigerante recuperato. È essenziale che l'alimentazione elettrica sia disponibile prima di iniziare operazione.

- a) Acquisire familiarità con le apparecchiature e il relativo funzionamento.
- b) Isolare elettricamente il sistema.

- c) Prima di eseguire la procedura, verificare quanto segue:
 - le apparecchiature meccaniche di movimentazione sono disponibili, ove necessario, per la movimentazione di bombole di refrigerante;
 - tutte le attrezzature di protezione individuale sono disponibili e devono essere utilizzate in modo corretto;
 - il processo di recupero è monitorato in ogni momento da personale competente;
 - le apparecchiature di recupero e le bombole devono essere conformi agli standard adeguati.
- d) Ove possibile, pompare il sistema di refrigerante.
- e) Se il vuoto non è possibile, fare in modo che un collettore rimuova il refrigerante da varie parti del sistema.
- f) Assicurarsi che la bombola si trovi sulle bilance prima di effettuare il recupero.
- g) Avviare la macchina di recupero e azionarla in conformità alle istruzioni del produttore.

- h) Non riempire eccessivamente le bombole. (Volume massimo del liquido: 70%. Considerare la densità del refrigerante allo stato liquido, con una temperatura di riferimento di 50 °C).
- i) Non superare la pressione massima di esercizio delle bombole, seppure temporaneamente.
- j) Una volta riempite correttamente le bombole e terminato il processo, assicurarsi che le bombole e le apparecchiature siano state rimosse tempestivamente dal sito e tutte le valvole di isolamento sulle apparecchiature siano chiuse.
- k) Il refrigerante recuperato non deve essere caricato in un altro sistema di refrigerazione a meno che non sia stato pulito e controllato.

18. Etichettatura

Le apparecchiature devono essere etichettate indicando la messa fuori servizio e lo svuotamento di refrigerante. L'etichetta deve essere datata e firmata. Assicurarsi che sulle apparecchiature siano presenti delle etichette che indichino la presenza di refrigerante infiammabile.

19. Recupero

Quando si rimuove il refrigerante da un sistema, per la manutenzione o la messa fuori servizio, si raccomanda di adottare una buona prassi per rimuovere in modo sicuro tutti i refrigeranti.

Quando si trasferisce il refrigerante in bombole, assicurarsi di utilizzare esclusivamente bombole adeguate per il recupero del refrigerante. Assicurarsi che sia disponibile il numero corretto di bombole per la carica totale del sistema. Tutte le bombole da utilizzare sono designate per il refrigerante recuperato ed etichettate per tale refrigerante (ovvero bombole speciali per il recupero del refrigerante). Le bombole devono essere dotate di valvola di sicurezza e relative valvole di isolamento in buone condizioni.

Le bombole di recupero sono evacuate e, ove possibile, raffreddate prima del recupero. Le apparecchiature di recupero devono essere in buone condizioni con una serie di istruzioni relative alle apparecchiature a portata di mano e devono essere adeguate per

il recupero dei refrigeranti infiammabili. Inoltre, una serie di bilance calibrate deve essere disponibile e in buone condizioni.

I flessibili devono essere dotati di attacchi di scollegamento privi di perdite e in buone condizioni. Prima di utilizzare la macchina di recupero, verificare che sia in condizioni di funzionamento soddisfacente, sia stata effettuata una corretta manutenzione e tutti i componenti elettrici associati siano sigillati per evitare la combustione in caso di rilascio di refrigerante. In caso di dubbi, consultare il produttore.

Il refrigerante recuperato deve essere riportato al fornitore del refrigerante nella bombola di recupero adeguata e con la relativa Nota di trasferimento dei rifiuti compilata. Non mischiare i refrigeranti in unità di recupero e, soprattutto, non in bombole.

Se si devono rimuovere compressori o olio per compressori, assicurarsi che siano stati evacuati ad un livello accettabile per garantire che il refrigerante infiammabile non rimanga

all'interno del lubrificante. Il processo di evacuazione deve essere effettuato prima di riportare il compressore ai fornitori. Adottare esclusivamente il riscaldamento elettrico sul corpo del compressore per accelerare questo processo. Quando si scarica l'olio da un sistema, l'operazione deve essere eseguita in modo sicuro.

20. Sfiatatura del refrigerante HC (R290)

In alternativa al recupero del refrigerante, è possibile eseguirne la sfiatatura. Poiché i refrigeranti HC non hanno ODP e hanno un GWP trascurabile, in determinate circostanze è possibile considerarne accettabile la sfiatatura. Tuttavia, in tal caso sarà necessario seguire le norme o i regolamenti nazionali applicabili, qualora questi consentano l'operazione.

In particolare, prima di sfiatare un sistema è necessario prestare attenzione ai seguenti punti:

- è necessario tenere in considerazione le normative sui rifiuti;

2 Informazioni sulla manutenzione

- è necessario tenere in considerazione le normative ambientali;
 - è necessario rispettare le leggi sulla sicurezza relative alle sostanze pericolose;
 - la procedura di sfiato va eseguita solo nei sistemi che contengono piccoli quantitativi di refrigerante, solitamente meno di 500 g;
 - non è consentito in nessuna circostanza sfiatare gli apparecchi all'interno di un edificio;
 - non è consentito sfiatare gli apparecchi in aree pubbliche o in luoghi con persone che non sono state informate dell'esecuzione della procedura;
 - la lunghezza e il diametro del tubo devono essere tali da consentire che questo fuoriesca di almeno 3 m dall'edificio;
 - la sfiatura deve essere eseguita solo se si è certi che il refrigerante non raggiunga un edificio adiacente o si diffonda al di sotto del livello del terreno;
 - il materiale di cui è fatto il tubo deve essere adatto all'utilizzo di refrigeranti HC e olio;
 - usare un dispositivo che consenta di sollevare il tubo di scarico ad almeno 1 m sopra il livello del terreno, in modo che lo scarico sia diretto verso l'alto (per facilitare la diluizione);
 - a questo punto, il tubo può scaricare e disperdere i gas infiammabili nell'aria;
 - la tubatura di sfiato non deve presentare restringimenti o pieghe strette che ostacolano il flusso;
 - non devono essere presenti fonti di innesco vicino all'uscita del tubo di scarico;
 - il tubo deve essere controllato periodicamente per garantire l'assenza di fori o difetti che potrebbero causare perdite o l'ostruzione del flusso.
- Quando si esegue la sfiatura, usare un collettore a manometri per regolare il flusso del refrigerante su un livello basso, in modo da garantire una buona diluizione. Quando il refrigerante ha smesso di uscire, il sistema deve essere

ripulito, se possibile, con azoto esente da ossigeno; altrimenti, il sistema deve essere pressurizzato con azoto esente da ossigeno e la procedura di sfiato deve essere eseguita altre due volte, per garantire che il residuo di refrigerante HC all'interno del sistema sia minimo.

21. Trasporto, contrassegni e stoccaggio per unità

1. Trasporto di apparecchiature contenenti refrigeranti infiammabili
Conformità alle normative sul trasporto
2. Contrassegni delle apparecchiature utilizzando cartelli
Conformità alle normative locali
3. Smaltimento delle apparecchiature con refrigeranti infiammabili
Conformità alle normative nazionali
4. Stoccaggio di attrezzature/apparecchi
Lo stoccaggio delle apparecchiature deve essere conforme alle istruzioni del produttore.
5. Stoccaggio di apparecchiature imballate (invendute)

La protezione delle confezioni stoccate deve essere costruita in modo tale che il danno meccanico all'apparecchiatura all'interno del pacco non provochi una perdita di carica del refrigerante.

Il numero massimo di pezzi di apparecchiature autorizzati per essere stoccati insieme sarà determinato dalle normative locali.

Spiegazione dei simboli presenti sull'unità interna o esterna

	Attenzione	Questo simbolo indica che questo dispositivo usa un refrigerante infiammabile. Se il refrigerante perde ed è esposto a una fonte di ignizione esterna, c'è un rischio di incendio.
	Attenzione	Questo simbolo indica che il manuale operativo deve essere letto con attenzione.
	Attenzione	Questo simbolo indica che il personale addetto all'assistenza deve maneggiare questo dispositivo con riferimento al manuale di installazione.
	Attenzione	
	Attenzione	Questo simbolo indica che sono disponibili informazioni quali il manuale operativo o il manuale di installazione.

Il modello e le specifiche tecniche sono soggette a modifica senza preavviso allo scopo di migliorare il prodotto. Consultare l'agenzia di vendita oppure il produttore per maggiori dettagli.

Qualunque aggiornamento al manuale verrà caricato sul sito Web di assistenza, dove è possibile consultare la versione più recente.

**MANUALE DI SICUREZZA-R32(R290)-B
16122200003051
20190806**

GRUNDIG

Beko Grundig Deutschland GmbH
Thomas-Edison-Platz 3
63263 Neu-Isenburg

www.grundig.com