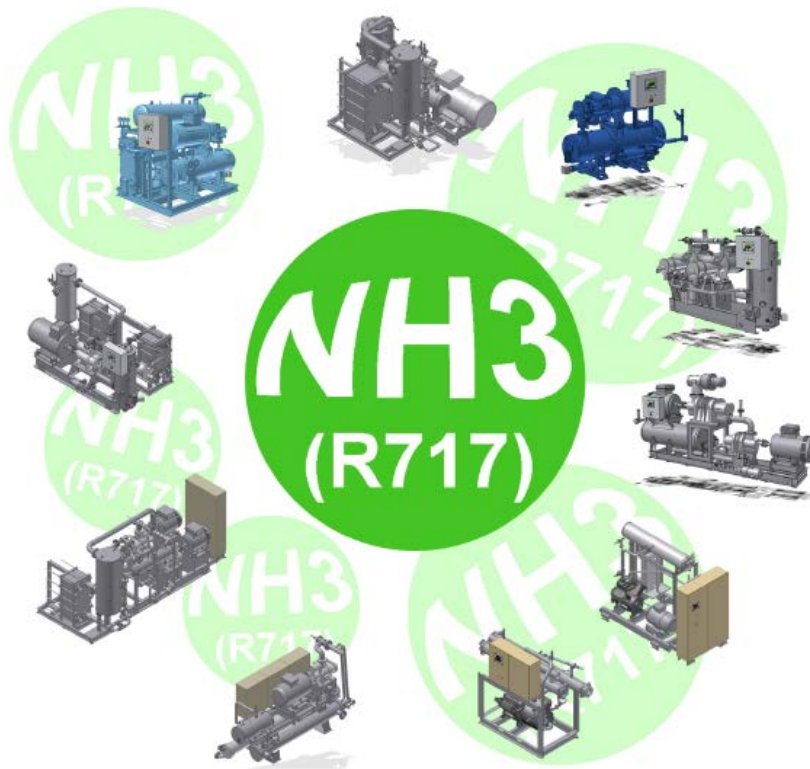


MANUALE DI SICUREZZA



NH 3

Refrigerante

COPYRIGHT

Tutti i diritti riservati.

Nessun contenuto della presente documentazione, senza il previo consenso scritto di

- GEA Refrigeration Germany GmbH

di seguito denominata **Produttore**, può essere copiato o diffuso in qualunque forma (stampa, fotocopia, microfilm o altra procedura). Tale limitazione vale anche per i disegni e gli schemi contenuti nella documentazione.

RENUNCIA

La presente documentazione è stata redatta con la massima cura. Ciononostante, il produttore declina ogni responsabilità per eventuali errori contenuti nella presente documentazione e per le conseguenze ad essi relative.

SIMBOLI UTILIZZATI

Pericolo di vita

Pericolo immediato che comporta gravi danni fisici o la morte.

► Descrizione per prevenire il pericolo.

Ammonimento

Possibile situazione pericolosa che comporta gravi danni fisici o la morte.

► Descrizione per prevenire la situazione pericolosa.

Attenzione

Possibile situazione pericolosa che può causare lesioni fisiche o danni materiali lievi.

► Descrizione per prevenire la situazione pericolosa.

Attenzione

Importante suggerimento da seguire per l'uso e il funzionamento conformi del prodotto.

► Descrizione dell'azione necessaria per il funzionamento conforme del prodotto.

TAVOLA CONTENUTI

1	Istruzioni di Sicurezza Refrigerante NH₃ (Ammoniaca)	7
1.1	Leggi vigenti fondamentali (Germania)	7
1.1.1	Avvertenze per il funzionamento tecnico sicuro di un impianto NH ₃	8
1.2	Leggi vigenti fondamentali (Europa)	9
1.3	Norme di comportamento fondamentali	9
1.4	NH ₃ - Sicurezza	10
1.4.1	Installazione di impianti frigoriferi ad ammoniaca	10
1.4.2	Sistemazione dell'impianto	11
1.4.3	Protezione del personale	12
1.4.4	Protezione contro le esplosioni di refrigerante	12
1.4.5	Impianti di sicurezza	12
1.4.6	Collaudo dell'intera installazione prima dell'avviamento	12
1.5	Proprietà dell'ammoniaca	13
1.6	Regole di comportamento per la manipolazione dell'ammoniaca	14
1.7	Regole di comportamento in caso di pericolo	14
1.8	Pronto soccorso	14
1.9	Neutralizzazione ammoniaca	15

1 Istruzioni di Sicurezza Refrigerante NH₃ (Ammoniaca)

1.1 Leggi vigenti fondamentali (Germania)

Attenzione

Garanzia di sicurezza e funzionalità delle **unità compressore GEA Grasso** e dei **chiller GEA Grasso**.

► Devono essere rispettate le seguenti direttive CE, leggi, ordinanze, norme e disposizioni:

- **Direttiva Apparecchi a pressione CE 2014/68/UE**
Trasposizione in Germania:
Legge sulla sicurezza degli apparecchi e dei prodotti (GPSG)
Ordinanza sugli apparecchi a pressione (14. GPSGV)
- **Direttiva Macchine CE 2006/42/CE**
Trasposizione in Germania:
Legge sulla sicurezza degli apparecchi e dei prodotti (GPSG)
Ordinanza sulle macchine (9. GPSGV)
- **Legge federale sulle emissioni** (BImSchG), 4. BImSchV
Legge sulla sicurezza degli apparecchi e dei prodotti (GPSG)
- **Sfruttamento delle risorse idriche** (WHG), VawS
- **Smaltimento dei rifiuti** (KrW-AbfG)
- **Ordinanza sulla sicurezza di funzionamento** (BetrSichV)
sulla sicurezza e la protezione della salute nella preparazione di mezzi di lavoro e il relativo uso nel lavoro,
sulla sicurezza nella gestione di impianti che necessitano il monitoraggio e sull'organizzazione della protezione sul lavoro aziendale,
Ordinanza sugli apparecchi a pressione (14. GPSGV)
Ordinanza sulle macchine (9. GPSGV)
- **Normativa sui guasti** (12. BImSchV)
Dodicesima ordinanza per l'esecuzione della legge federale sulle emissioni compreso 1. caso di guasto VwV
- **Sostanze pericolose** (GefStoffV)
- **DIN 2405** Tubazioni in impianti frigoriferi, marcature
- **DIN EN 378** Impianti frigoriferi e pompe di calore - Normative di sicurezza e ambientali
Parte 1 Requisiti fondamentali, concetti, classificazioni e criteri selettivi
Parte 2 Costruzione, produzione, collaudo, siglatura e documentazione
Parte 3 Luogo di installazione e protezione di persone

Parte 4 Esercizio, manutenzione, riparazione e recupero

- **DIN EN 14276** Apparecchi a pressione per impianti frigoriferi e pompe di calore

Parte 1 Contenitori, requisiti generali

Parte 2 Tubi, requisiti generali

- **DIN EN 12284** Accessori frigoriferi, specifiche di sicurezza, collaudi, marcature
- **Legge sindacale sul lavoro** (BGR 500, capitolo 2.35) per impianti frigoriferi, pompe di calore, apparecchiature frigorifere

- **VDMA - Direttive**

VDMA 24243-1,-2,-3 Macchine e impianti frigoriferi - Tenuta di impianti frigoriferi e di pompe di calore - ricerca delle perdite/verifica tenuta

VDMA 24020-1 Requisiti aziendali per impianti frigoriferi - Parte 1: Impianti frigoriferi ad ammoniaca

- **Direttive VDI**

Fondamentalmente le norme VDI svolgono la funzione di suggerimenti. La loro applicazione è libera, ossia possono essere applicate garantendo però lo stato dei sistemi anche in altri modi. L'uso di una norma VDI non solleva l'utente dalla responsabilità delle proprie azioni che vengono svolte a proprio rischio e pericolo.

- **Informativa sindacale** BGI 595 Gestione con sostanze irritanti e corrosive
- **Scheda tecnica di sicurezza per l'ammoniaca**

L'elenco delle normative di riferimento è indicato nello Status Report No. 5 della Deutscher Kälte- und Klimatechnischer Verein "Sicherheit und Umweltschutz bei Ammoniak-Kälteanlagen" (norme per la sicurezza e la salvaguardia dell'ambiente per l'utilizzo di impianti frigoriferi con ammoniaca), novembre 1990.

1.1.1 Avvertenze per il funzionamento tecnico sicuro di un impianto NH₃

Attenzione

Versare solo ammoniaca priva di acqua nell'impianto (contenuto massimo di acqua nell'NH₃ al momento della consegna 0,3 %).

► Durante il funzionamento dell'impianto NH₃ adottare misure tecniche adeguate affinché il contenuto di acqua dell'impianto non superi l'1 % della quantità di riempimento complessiva dell'H₃.

1.2 Leggi vigenti fondamentali (Europa)

Attenzione

Garanzia di sicurezza e funzionalità delle **unità compressore GEA Grasso** e dei **chiller GEA Grasso**.

► Devono essere rispettate le seguenti direttive CE, norme europee e disposizioni internazionali:

- **Direttiva Apparecchi a pressione CE 2014/68/UE**
- **Direttiva Macchine CE 2006/42/CE**
- **DIN EN 378-1, -2,-3, -4**
- **DIN EN 12284**
- **DIN EN 14276-1, -2**
- **Leggi e ordinanze specifiche del paese**

1.3 Norme di comportamento fondamentali

Ammonimento

Per il funzionamento e la manutenzione delle unità di compressione a vite GEA Grasso e dei chiller GEA Grasso occorre osservare, **in modo particolare**, i fondamenti legali citati al punto 1.1, le direttive CE indicate, le leggi, i provvedimenti, le norme e le disposizioni di legge in materia:

- È vietato saldare o utilizzare fiamme libere senza che siano stati presi opportuni provvedimenti di sicurezza in tal senso.
- È vietato fumare nel locale macchine.
- È necessario assicurarsi che, in caso di pericolo, le vie di fuga siano libere da ogni ostacolo.
- Il personale addetto deve avere a disposizione indumenti protettivi. Nel locale macchine vanno predisposti maschere e respiratori in punti accessibili e segnalati (secondo EN 378-3, appendice A).
- È necessario predisporre estintori nella sala macchine frigorifere in punti facilmente accessibili (secondo EN 378-3, 5.1.j).
- Qualsiasi tipo di attività sui gruppi e i chiller va effettuata soltanto da personale adeguatamente addestrato.
- La conoscenza di tutta la documentazione relativa fornita da Grasso è requisito essenziale per un utilizzo sicuro e corretto delle apparecchiature.
- Le unità e i chiller non devono essere avviati prima che tutti i dispositivi di sicurezza e di protezione di tutti i componenti, tutti i circuiti (del refrigerante, dell'olio di lubrificazione, del refrigerante secondario e dell'acqua di raffreddamento) e tutti i collegamenti elettrici siano stati verificati e accertati idonei al funzionamento.
- Tutti gli strumenti di sicurezza, i sensori e i dispositivi di controllo vanno regolati e tarati ai valori di progetto e non vanno messi fuori scala o ponteggiati.

1.4 NH₃ - Sicurezza

Sono state stabilite severe norme di sicurezza per la protezione delle persone e dei macchinari.

Di seguito si fa riferimento ad alcuni provvedimenti importanti per garantire la sicurezza. Per quanto riguarda il funzionamento dell'impianto vanno inoltre tenuti in considerazione i manuali tecnici forniti dal costruttore dell'impianto stesso.

I testi citati sono contenuti nella norma nazionale "Refrigerating Plants, Heat Pumps, and Cooling Equipment" BGR 500, capitolo 2.35 -Germania (Norme per la prevenzione di incidenti – Impianti frigoriferi, pompe di calore e apparecchiature di raffreddamento VGB 20) e alla norma Europea EN 378, parti da 1 a 4 "Safety- and environmentally relevant requirements" (Norme di sicurezza per l'ambiente).

1.4.1 Installazione di impianti frigoriferi ad ammoniaca

Gli impianti frigoriferi vanno posizionati in modo tale da evitare che possano venire danneggiati dal traffico interno e dalle attività di movimentazione di materiali.

Nelle aree di traffico, le tubazioni del refrigerante (ad es. ammoniaca) vanno posate senza attacchi o accessori che possano essere urtati e quindi smontati con facilità.

Le tubazioni del refrigerante vanno inoltre protette contro danni di tipo meccanico, che possono essere causati da veicoli o carichi pesanti.

I danni di tipo meccanico possono essere provocati da veicoli o carichi pesanti. Alcune misure di protezione possono essere:

- Posa delle tubazioni a un'altezza superiore a quella dei veicoli
- Montaggio di barre di protezione o di rotaie di contenimento veicoli
- Paracolpi montati sulle staffe delle tubazioni
- Posa delle tubazioni refrigerante all'interno di condotti

Gli impianti frigoriferi vanno inoltre installati in modo tale da consentirne l'ispezione da ogni lato e da lasciare sufficiente spazio per le attività di manutenzione.

Per motivi di protezione ambientale l'ammoniaca e l'olio non devono assolutamente penetrare nella rete fognaria. L'impianto frigorifero ad ammoniaca va quindi installato in un'area priva di scarichi fognari, che, se presenti, vanno opportunamente chiusi.

Le vie di fuga dall'area di installazione dell'impianto frigorifero alla zona sicura, non devono essere più lunghi di 20 m e devono essere opportunamente segnalate.

Va inoltre previsto un numero adeguato di estintori.

1.4.2 Sistemazione dell'impianto

Le sale macchine devono essere progettate in modo tale da assicurare che le fughe di ammoniaca possano essere smaltite e non possano penetrare nelle altre sale, corridoi, piazzole e scale adiacenti.

A tale necessità si fa fronte se:

- Nel caso di ventilazione naturale, la sezione trasversale dell'area da aprire verso l'esterno è almeno "**A**" m² e ogni ora devono avvenire almeno quattro ricambi di aria

o

- nel caso di ventilazione meccanica, il flusso di aria proveniente dall'esterno verso l'area contaminata è almeno "**V**" m³/h

e

- le porte della sala macchine che non conducono direttamente all'esterno sono del tipo autobloccante.

"**A**" = $0,14 \times m^{1/2}$ (m²)

"**V**" = $14 \times 10^{-3} \times m^{2/3}$ (m³/s)

"**m**" = peso della quantità di riempimento del refrigerante in kg.

Nel caso di installazione di diversi impianti, questo parametro va ricavato dall'impianto che ha il maggior peso di carica.

Vanno previste aperture per lo scarico dell'aria (finestre, orifici, canali) in modo tale da evitare che l'aria contaminata possa nuocere al personale presente.

La ventilazione di tipo meccanico va prevista se la ventilazione naturale tramite finestre o porte è impossibile o inadeguata. Un efficace ricambio d'aria è possibile soltanto se l'aria pulita può penetrare dall'esterno in quantità adeguata.

Poiché l'ammoniaca è più leggera dell'aria, l'aria inquinata verrà smaltita vicino al soffitto, mentre l'aria pulita sarà vicina al pavimento.

La sala macchine va quindi progettata come un insieme a perfetta tenuta di gas e ventilabile dall'esterno.

Si può utilizzare un sistema di assorbimento per dissolvere le fuoriuscite di ammoniaca. (vedere punto 1.4.5.2)

La sala macchine deve essere allestita in modo tale da consentire al personale, in caso di pericolo, di allontanarsi velocemente.

Si raccomanda di prevedere un'uscita di sicurezza verso l'esterno, dimensionata a seconda delle dimensioni della sala macchine e del peso della carica di refrigerante.

Le porte devono aprirsi verso la direzione di fuga e devono essere facilmente apribili dall'interno in qualsiasi momento. Si consiglia di prevedere un maniglione antipanico.

Tutte le apparecchiature frigorifere installate nella sala macchine dovranno potere essere scollegate dall'esterno della sala macchine stessa. Tutti i dispositivi di controllo vanno adeguatamente e chiaramente segnalati.

Va inoltre prevista la possibilità di potere avviare tutti i dispositivi per lo scarico del refrigerante da un punto non pericoloso.

1.4.3 Protezione del personale

L'utente deve prevedere un corredo di strumenti necessari alla sicurezza del personale in caso di fughe di ammoniaca. Tali strumenti vanno tenuti pronti per l'uso all'esterno della zona di pericolo e devono essere facilmente accessibili.

Deve essere disponibile equipaggiamento di protezione per almeno due persone.

Strumenti di sicurezza per ammoniaca:

- Guanti di sicurezza
- Occhiali protettivi
- Respiratore con filtro

1.4.4 Protezione contro le esplosioni di refrigerante

Se mischiata con l'aria, in una percentuale compresa tra il 15 e il 28 %, l'ammoniaca è esplosiva anche se l'energia reattiva è molto bassa e anche se è attivo un impianto di ventilazione.

L'ammoniaca è un gas difficilmente infiammabile che non continua a bruciare senza la presenza di fiamma poiché ha una temperatura di combustione molto alta (630° C). Non è pertanto richiesto alcun dispositivo di protezione contro le esplosioni (ad eccezione di casi particolari per i ventilatori, i motori dei ventilatori e le relative apparecchiature elettriche: vedere EN 378-3, 5.17.1.2 e 6.3)

Nell'area non è comunque consentito fumare né usare fiamme libere.

1.4.5 Impianti di sicurezza

A garanzia di un elevato grado di sicurezza contro le perdite di ammoniaca si possono utilizzare impianti di segnalazione fughe di ammoniaca.

I dispositivi di rilevazione e di segnalazione dovranno essere conformi alla normativa EN 378-3, sezione 8.

Per cariche di refrigerante superiori a 500 kg è necessario adottare ulteriori misure cautelative per verificare la presenza di refrigerante nei circuiti dell'acqua e del liquido.

1.4.6 Collaudo dell'intera installazione prima dell'avviamento

Prima dell'avviamento, l'intera installazione va collaudata come previsto dalla normativa EN 378-2, sezione 6.3.

Successivamente vanno effettuati i collaudi previsti dalla normativa DIN EN 378-4, appendice D.

Ogni sei mesi, l'utente dovrà prevedere il controllo periodico da parte di personale qualificato di tutte le linee flessibili del refrigerante per accertare l'assenza di perdite.

La sezione "Notified bodies" (TÜV) elenca gli enti competenti per il collaudo degli apparecchi a pressione e delle tubazioni soggetti alla Direttiva CE sugli apparecchi a pressione.

1.5 Proprietà dell'ammoniaca

Dati fisici

NH₃:

- senza contenuto di olio, acqua, allo stato gassoso o liquido, dissolubile in acqua, incolore
- Odore pungente in modo caratteristico
- La massa molecolare è pari a 17 kg/kmol
- La densità è di 0,7 kg/m³ a livello di gas a 1 bar e 20° C
- è più leggera dell'aria

Dati di sicurezza

NH₃:

- appartiene al gruppo di sicurezza B2 a norma EN 378-1
- Gruppo di fluidi 1 secondo la direttiva CE 97/23/CE
- viene dissolta nell'acqua in seguito a un'avaria tramite impianto di assorbimento. Nelle sale macchine per impianti frigoriferi con ammoniaca non è consentita la presenza di impianti antincendio a sprinkler (e impianti a getto d'acqua).

Pericolo per le persone e l'ambiente



Fig.1: "tossica"

NH₃:

- è tossica per inalazione (GefStoffV)
- è caratterizzata da un odore penetrante, è irritante per gli occhi ed è percepibile già in una concentrazione di 25 ppm
- allo stato gassoso provoca irritazioni o danni agli occhi
- allo stato liquido, sotto forma di soluzione acquosa concentrata e sotto forma di gas produce effetti altamente corrosivi alla cute, alle membrane delle mucose e agli occhi
- a contatto con la cute l'ammoniaca liquida può produrre effetti di congelamento
- a contatto con l'aria produce una miscela esplosiva entro 15...28 Vol.-%.

1.6 Regole di comportamento per la manipolazione dell'ammoniaca

- Il funzionamento delle unità di compressione a vite e dei chiller va gestito soltanto da personale qualificato e addestrato.
- Qualsiasi intervento tecnico al circuito di ammoniaca va effettuato soltanto da personale esperto.
- Qualsiasi attività associata alla presenza di ammoniaca deve essere svolta soltanto da personale scelto e autorizzato.
- È necessario che il circuito di ammoniaca venga periodicamente ispezionato e verificato.
- L'adeguata ventilazione della sala macchine va tenuta sotto stretto controllo. Nel caso si avverta odore di ammoniaca, evitare di mangiare, bere e fumare.
- È assolutamente necessario adottare tutte le precauzioni necessarie per evitare il contatto dell'ammoniaca con la pelle.
- Indossare sempre una maschera protettiva contro le esalazioni di ammoniaca durante qualsiasi attività da svolgere nell'impianto frigorifero.

1.7 Regole di comportamento in caso di pericolo

- In caso di fughe di ammoniaca abbandonare immediatamente la zona contaminata e attivare l'allarme.
- Se necessario indossare la maschera protettiva con filtro anti-ammoniaca (di colore verde).
- Indossare guanti in gomma, grembiere e stivali di protezione.
- Messa in funzione dell'impianto di assorbimento.
- Non lasciare defluire l'acqua contenente ammoniaca nelle fognature e nei corsi di acqua.

1.8 Pronto soccorso



Fig.2: "Pronto soccorso"

- La/e persona/e colpita/e deve (devono) abbandonare l'atmosfera contaminata e uscire all'aria aperta.
- Togliere gli indumenti contaminati.
- Sciacquare con acqua, per circa 20 minuti, tutte le parti del corpo contaminate, la bocca e gli occhi.
- Non applicare bende né oli sulle parti del corpo contaminate, ma provvedere a proteggerle contro il congelamento.

- La/e persona/e colpita va trasportata all'ospedale o comunque sottoposta il più presto possibile alle cure di un medico, immediatamente dopo avere provveduto a sciacquare le parti del corpo interessate.
- Le cure mediche si rendono tempestivamente necessarie nel caso in cui l'ammoniaca sia stata inalata in grande quantità e nel caso siano presenti irritazioni, in particolare agli occhi.

1.9 Neutralizzazione ammoniaca



Pericolo di vita

L'ammoniaca e la soluzione acqua-ammoniaca vanno neutralizzate con particolare attenzione e competenza!

- ▶ In caso di smaltimento di refrigeranti rispettare le norme nazionali (per es. EN 378.4 sezione 6).
-

GEA Refrigeration Germany GmbH
Holzhauser Str. 165
13509 Berlin , Deutschland

Phone +49 30 43592-600

Copyright © GEA Refrigeration - All rights reserved - Subject to modifications.