



Procedura di emergenza 08:

Comportamenti da tenere in caso di fuga di Ammoniaca

ISTRUZIONE DI EMERGENZA

Codice identificazione file:
IE_08

Revisione:
R_04 del 6 Maggio 2024

Pagina 1 di 23

SOMMARIO

SOMMARIO	1
SCOPO	1
INDICAZIONE DELLE TUBATURE CONTENENTI AMMONIACA	1
ADDETTI ALLE OPERAZIONI DI EMERGENZA	2
MISURE DI PROTEZIONE E DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALI (D.P.I.)	2
ISTRUZIONI DI EMERGENZA PER I PATENTANTI NH3	3
ISTRUZIONI DI PRONTO SOCCORSO	3
MODALITÀ SPECIFICHE DI ESECUZIONE DELLE VARIE OPERAZIONI E DELLE CAUTELE CONNESSE CON L'UTILIZZAZIONE DELL'IMPIANTO FRIGORIFERO AD AMMONIACA (NH3)	3
SALE MACCHINE	6
PROCEDURA DI EMERGENZA IN CASO DI FUGA DI AMMONIACA	12
ESTRATTI DEI CALCOLI ESEGUITI NELLE SALE MACCHINE:	14
SALA MACCHINE 1 (ZONA 1 + ZONA 2)	15
SALA MACCHINE 1	17
SALA MACCHINE 2	19
SALA MACCHINE 3	21
AMMONIACA E MISURE ANTINCENDIO	23

SCOPO

Per il raffreddamento delle celle frigo presenti presso lo stabilimento di ESCA vi è un impianto **ciclo frigorifero ad Ammoniaca (NH3)**.

L'Ammoniaca è un gas soffocante e/o irritante le cui vie di penetrazione nell'organismo umano possono essere: **inalazione, ingestione e contatto**.



È un severo **irritante degli occhi, dell'apparato respiratorio e della pelle**; concentrazioni dei gas comprese tra 2500 e 6500 ppm possono provocare importanti fenomeni irritativi corneali, bronchiali, sintomatologia dispnoica, dolore toracico, respiro sibilante, **sino all'edema polmonare che può essere mortale**.

Alla luce di quanto sopra si è resa necessaria la stesura della presente procedura di emergenza, atta a gestire i comportamenti da adottare in caso di rilascio accidentale.

INDICAZIONE DELLE TUBATURE CONTENENTI AMMONIACA

I tubi contenenti ammoniaca sono **contrassegnati con colore viola** oppure mediante l'indicazione "Ammoniaca" e sono **adeguatamente protetti contro gli urti accidentali** (esempio dei carrelli elevatori) per mezzo di barriere in metallo.



Procedura di emergenza 08:

Comportamenti da tenere in caso di fuga di Ammoniaca

ISTRUZIONE DI EMERGENZA

Codice identificazione file:
IE_08

Revisione:
R_04 del 6 Maggio 2024

Pagina 2 di 23

ADDETTI ALLE OPERAZIONI DI EMERGENZA

La manipolazione dell'ammoniaca e gli eventuali interventi di emergenza **sono di inderogabile ed esclusiva competenza del personale munito di apposito patentino.**

SQUADRA PATENTATI AMMONIACA (Autorizzati all' utilizzo di gas tossici e ad effettuare le Procedure di emergenza)	Nome, COGNOME	Luogo e data di nascita	Patentino abilitazione	Ruolo
	Marco DI FELICE DFLMRC70A11C9720	Controguerra (TE), 11/01/1970	16/09/2008 ASL TE	CEM/CIE/ ASQA / API /AMOS
	Enrico BATTISTI BTTNRC68S29A462E	Ascoli Piceno (AP), 29/11/1968	42/2001 ASL AN	ASQA/ API / AMOS
	Andrea ALFONZI LFNDR93L05H769C	San Benedetto del Tronto (AP), 05/07/1993	1199871 AN	ASQA/ API / AMOS
	Luca SANTIROCCO SNTLCU90M02H769O	San benedetto del Tronto (AP) il 02.08.1990	16/03/2022 ASL TE	ASQA/ API/ AMOS
	Arjan ZENELAJ ZNLRJN93A09Z100H	Albania (EE), 09/01/1993	26/05/2023 ASL TE	ASQA/ API/ AMOS
	Hamza BIBA BBIHMZ00D25Z100P	Albania (EE), 25/04/2000	20/09/2023 ASL TE	ASQA/ API/ AMOS

Gli addetti hanno ricevuto una adeguata istruzione anche sull'utilizzo dei mezzi di protezione.

MISURE DI PROTEZIONE E DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALI (D.P.I.)

Gli addetti alla manipolazione dell'ammoniaca **devono essere in possesso dei seguenti mezzi di protezione:**

- Maschera a facciale completo munita di filtro specifico in dotazione individuale (per concentrazioni fino al 2%);
- Bombole d'aria (per concentrazioni di NH3 superiori al 2%);
- guanti in gomma (neoprene o PVC) in dotazione individuale;
- scarpe di gomma o stivali di gomma in dotazione individuale;
- tuta in plastica impermeabile ai gas in dotazione individuale;
- cappuccio in PVC in dotazione individuale.

Gli indumenti contaminati da Ammoniaca devono essere immediatamente tolti e sottoposti ad abbondanti lavaggi con acqua.

Tutti i mezzi di protezione individuale devono essere conservati con cura, in modo da non poter essere manomessi e posti in luogo pulito e riparato (armadietto) in prossimità dell'impianto, ma fuori delle zone esposte ai rischi.

Sono sempre disponibili, in luoghi facilmente accessibili, docce di emergenza e lava occhi.



Procedura di emergenza 08:

Comportamenti da tenere in caso di fuga di Ammoniaca

ISTRUZIONE DI EMERGENZA

Codice identificazione file:

IE_08

Revisione:
R_04 del 6 Maggio 2024

Pagina 3 di 23

ISTRUZIONI DI EMERGENZA PER I PATENTANTI NH3

- In caso di fughe di ammoniaca far abbandonare immediatamente la zona contaminata e attivare l'allarme;
- Se necessario indossare la maschera protettiva con filtro anti-ammoniaca (di colore verde);
- Indossare i DPI specifici;
- Verificare il funzionamento degli impianti di ventilazione;
- Andare a verificare l'eventuale fuoriuscita sui manometri presenti e, nel caso di perdita di pressione, provvedere alla chiusura dei condotti;
- In caso di fuoriuscita rilevante provvedere allo spegnimento dell'intero impianto;
- Chiamare la ditta specializzata ed attendere.

ISTRUZIONI DI PRONTO SOCCORSO

- La/e persona/e colpita deve abbandonare l'atmosfera contaminata, uscire all'aria aperta ed essere tenuto al caldo: qualora fosse necessario può essere somministrato ossigeno da parte di personale autorizzato;
- Bisogna togliere quanto prima gli indumenti contaminati;
- È necessario sciacquare con acqua, per circa 20 minuti, tutte le parti del corpo contaminate, la bocca e le eventuali parti non protette dagli indumenti di lavoro;
- Lavare con abbondante acqua gli occhi, e instillare due gocce di pantocaina in soluzione al 0.5 %;
- Non bisogna applicare bende o oli sulle parti del corpo contaminate, ma provvedere a proteggerle contro il congelamento;
- Se l'operatore ha ingerito ammoniaca e non ha perso conoscenza, somministrargli da bere molta acqua; se dovesse manifestarsi il vomito, mettere l'infortunato in posizione bocconi con il capo più basso dei fianchi perché non ispiri;
- 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 l'ammoniaca sia stata inalata in grande quantità e nel caso siano presenti irritazioni, in particolare agli occhi.

MODALITÀ SPECIFICHE DI ESECUZIONE DELLE VARIE OPERAZIONI E DELLE CAUTELE CONNESSE CON L'UTILIZZAZIONE DELL'IMPIANTO FRIGORIFERO AD AMMONIACA (NH3)

In base alle norme legislative attualmente in vigore si prescrive quanto segue:

- **L'ingresso nella sala macchine e le manovre** delle apparecchiature componenti l'impianto ad NH3 **è tassativamente vietato alle persone non espressamente autorizzate**. Le persone incaricate alle normali operazioni di conduzione ed operazione dell'impianto sono solo quelle a ciò preposte.
- **Nel locale macchine non possono essere svolte operazioni** diverse da quelle direttamente connesse con conduzione e manutenzione dell'impianto frigorifero. Pertanto, **qualsiasi altra operazione deve essere eseguita presso l'officina** dello stabilimento.



Procedura di emergenza 08:

Comportamenti da tenere in caso di fuga di Ammoniaca

ISTRUZIONE DI EMERGENZA

Codice identificazione file:

IE_08

Revisione:
R_04 del 6 Maggio 2024

Pagina 4 di 23

- Nel locale macchine e negli altri direttamente interessati al ciclo frigorifero ad NH3 è **vietato fumare, accendere fuochi o usare fiamme libere** di qualsiasi natura se non espressamente autorizzati dal responsabile del settore.
- Si prescrive che i **macchinari e tutte le attrezzature componenti l'impianto frigorifero siano costantemente controllati e sottoposti a manutenzione**, al fine di mantenerli nelle migliori condizioni di affidabilità. Il personale addetto alla conduzione e alla manutenzione dell'impianto frigorifero deve **segnalare tempestivamente ogni eventuale anomalia** di funzionamento al responsabile del servizio.
- Si fa osservare a tutte le maestranze che per diversi motivi e ragioni di lavoro possono trovarsi nelle vicinanze di un punto di fuga di NH3 che, **in condizioni ordinarie di temperatura e pressione, l'ammoniaca è un gas tossico, incolore, caustico, di odore fortemente pungente; che i suoi vapori sono più leggeri dell'aria e che allo stato liquido l'ammoniaca è più leggera dell'acqua.** Si avverte inoltre che **a concentrazione elevata l'ammoniaca è infiammabile** e che essa **forma con l'aria di una miscela esplosiva nei limiti di una concentrazione dal 16% al 25% in volume.** Le caratteristiche sopra evidenziate devono essere tenute presenti da tutto il personale per ogni eventualità e per qualsiasi situazione di emergenza.
- **L'ammoniaca è un gas caustico e che esplica un'azione irritante sulle vie respiratorie**, anche a concentrazioni non elevate. Deve perciò **essere manipolata con cautela solo dal personale abilitato e con l'osservanza delle norme di sicurezza.**
- Nel caso si avverta nell'aria il caratteristico odore di ammoniaca, se si sia sprovvisti di **maschera antigas, bisogna cercare di individuare la provenienza del gas e, trattenendo il respiro, raggiungere una zona non contaminata.** Si tenga presente che per basse concentrazioni di NH3 nell'aria è possibile proteggersi ponendo davanti alla bocca un panno inzuppato d'acqua.
- **La ricerca e la riparazione delle perdite deve essere eseguita solo da personale abilitato, munito dei mezzi di protezione** necessari per l'intervento. Gli addetti alla manipolazione dell'NH3 devono rendersi conto dei rischi a cui, in caso di imprudenza o imperizia, possono esporre se stessi e gli altri, e avere sempre, necessariamente, a disposizione i mezzi protettivi idonei. A tale scopo dovranno farsi parte diligente nel **conservare in perfetta efficienza i mezzi di protezione personale** messi a loro disposizione dalla Direzione dello stabilimento e dovranno **evitare di prendere eccessiva e pericolosa confidenza con l'ammoniaca.**
- Si prescrive agli addetti alla conduzione dell'impianto ad NH3 e a tutti gli altri dipendenti che in caso di emergenza dovessero averne necessità, di **usare la maschera antigas a facciale munita di filtro specifico SOLO PER CONCENTRAZIONI DI NH3 NON SUPERIORI AL 2% IN VOLUME. Per concentrazioni superiori usare gli appositi respiratori con bombole d'aria.** Se la fuga di NH3 avviene nella fase liquida, prima d'intervenire, indossare la tuta autoprotettiva.
- Relativamente all'azione tossica esercitata sull'organismo si ricorda a tutti gli addetti al servizio e a tutti coloro che dovessero trovarsi al servizio d'emergenza, che **l'ammoniaca è un gas soffocante, avente azione irritante sull'apparato respiratorio, sugli occhi e sulle mucose, provoca tosse convulsa e può essere letale dopo mezz'ora** (concentrazione 1500 p.p.m.). L'ammoniaca allo stato liquido, **a contatto con i tessuti provoca ustioni di notevole gravità.** Si fa presente tutto quanto sopra indicato allo scopo di sensibilizzare tutti coloro che ne possono essere direttamente coinvolti, onde evitare gravi ripercussioni di carattere fisico o di altra natura.



Procedura di emergenza 08:

Comportamenti da tenere in caso di fuga di Ammoniaca

ISTRUZIONE DI EMERGENZA

Codice identificazione file:

IE_08

Revisione:
R_04 del 6 Maggio 2024

Pagina 5 di 23

- La Direzione dello stabilimento ha messo a disposizione del personale addetto alla conduzione e manutenzione dell'impianto i necessari mezzi di protezione (maschere antigas, autorespiratori, ecc.); oltre ciò presso il Pronto Soccorso di fabbrica sono presenti soluzioni neutralizzanti a base di acido citrico e acido acetico. Inoltre, come è noto, è operante una centralina di rilevazione fuga gas NH₃, che oltre a togliere tensione all'impianto frigorifero, automaticamente inserisce il relativo aspiratore collegato con una linea preferenziale, operando la necessaria espulsione dell'ammoniaca ed effettuando gli opportuni lavaggi dell'ambiente con aria pura.



Procedura di emergenza 08:

Comportamenti da tenere in caso di fuga di Ammoniaca

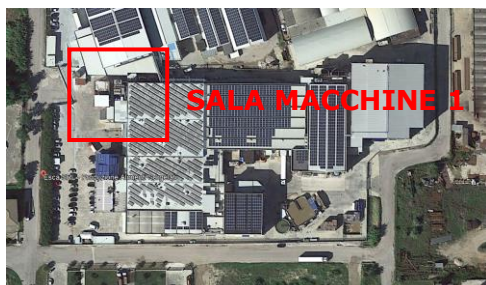
ISTRUZIONE DI EMERGENZA

Codice identificazione file:
IE_08

Revisione:
R_04 del 6 Maggio 2024

Pagina 6 di 23

SALE MACCHINE



Panoramica generale della sala macchine 1



Cassette contenenti dispositivi di protezione per fughe da ammoniaca: tute antigas e autorespiratori



Procedura di emergenza 08:

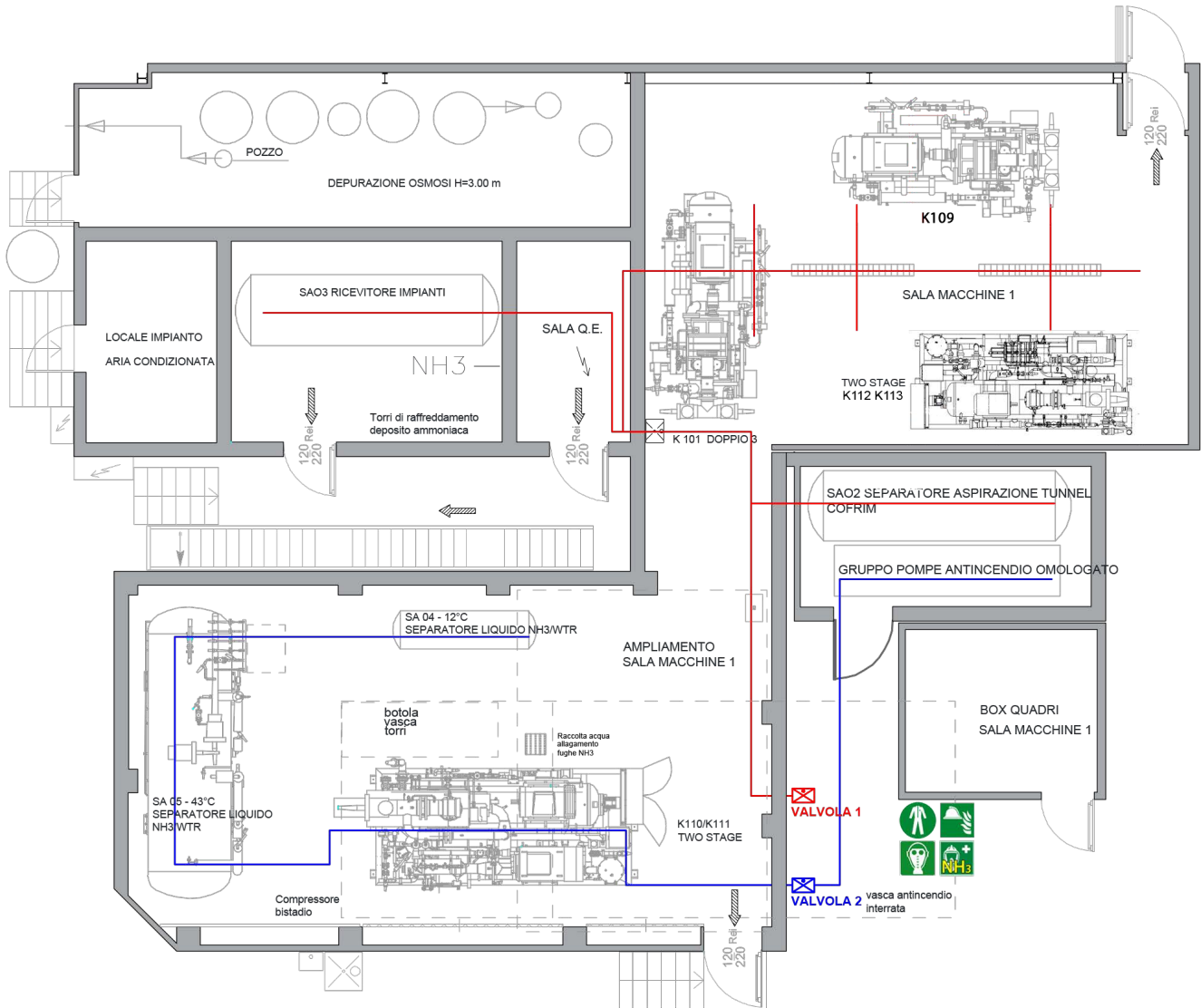
Comportamenti da tenere in caso di fuga di Ammoniaca

ISTRUZIONE DI EMERGENZA

Codice identificazione file:
IE_08

Revisione:
R_04 del 6 Maggio 2024

Pagina 7 di 23



SALA MACCHINE 1

Planimetria generale con indicazione della localizzazione dei DISPOSITIVI DI PROTEZIONE DI III CATEGORIA SALVAVITA



Procedura di emergenza 08:

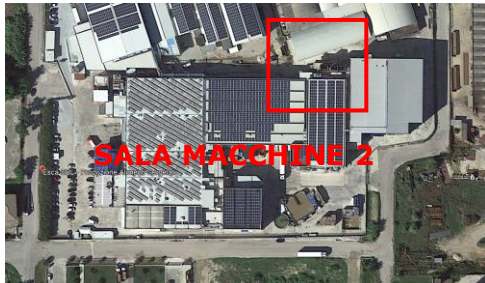
Comportamenti da tenere in caso di fuga di Ammoniaca

ISTRUZIONE DI EMERGENZA

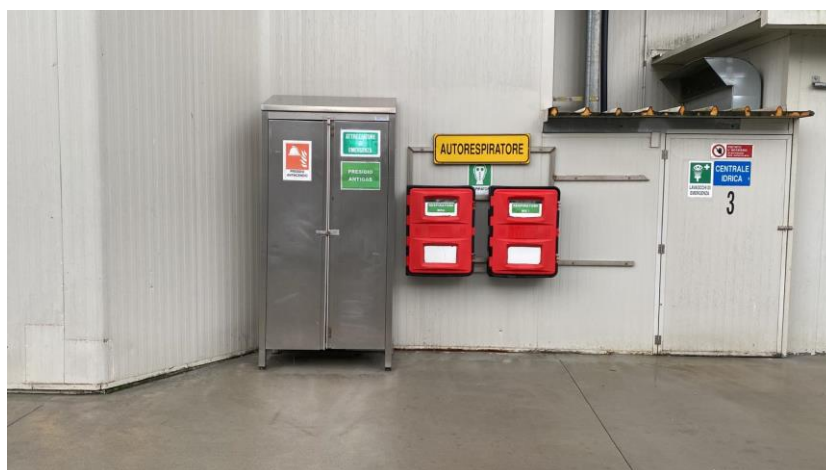
Codice identificazione file:
IE_08

Revisione:
R_04 del 6 Maggio 2024

Pagina 8 di 23



Panoramica generale della sala macchine 2



Cassette contenenti dispositivi di protezione per fughe da ammoniaca: tute antigas e autorespiratori

ESCA S.r.l. – Produzione di alimenti surgelati

Via Piane Tronto – 64010 Controguerra (TE) -- @ info@esca.it -- T 0861 809921



Procedura di emergenza 08:

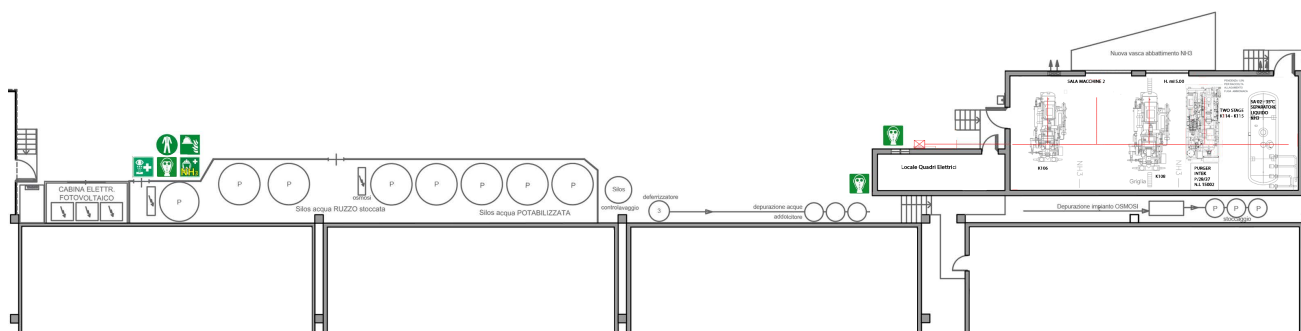
Comportamenti da tenere in caso di fuga di Ammoniaca

ISTRUZIONE DI EMERGENZA

Codice identificazione file:
IE_08

Revisione:
R_04 del 6 Maggio 2024

Pagina 9 di 23



SALA MACCHINE 2

Planimetria generale con indicazione della localizzazione dei DISPOSITIVI DI PROTEZIONE DI III CATEGORIA SALVAVITA



Procedura di emergenza 08:

Comportamenti da tenere in caso di fuga di Ammoniaca

ISTRUZIONE DI EMERGENZA

Codice identificazione file:
IE_08

Revisione:
R_04 del 6 Maggio 2024

Pagina 10 di 23



Panoramica sala macchina 3

ESCA S.r.l. – Produzione di alimenti surgelati

Via Piane Tronto – 64010 Controguerra (TE) -- @ info@esca.it -- T 0861 809921



Procedura di emergenza 08:

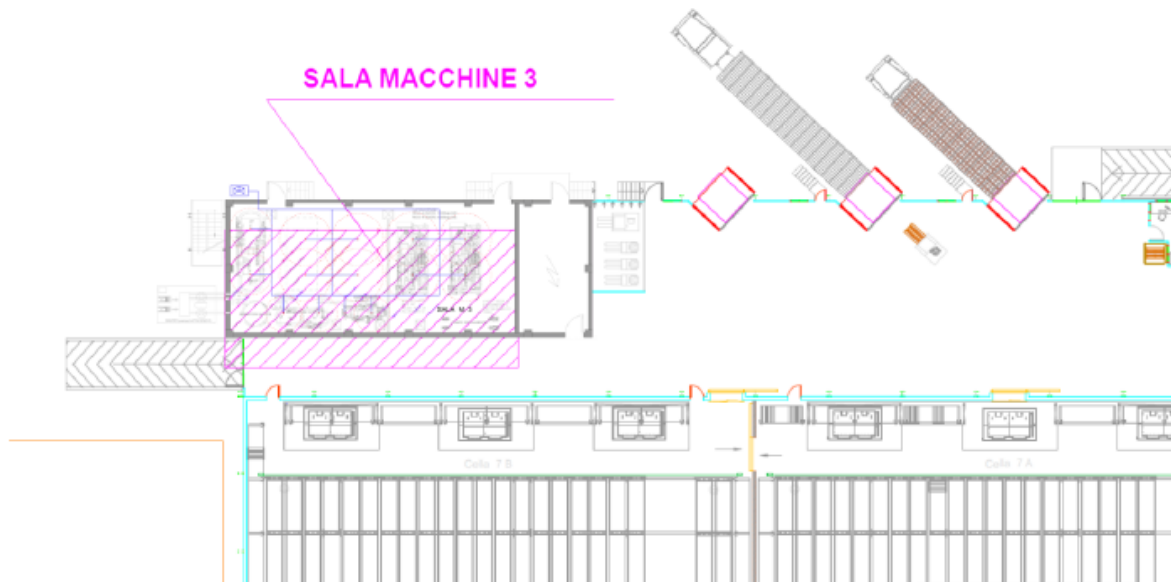
Comportamenti da tenere in caso di fuga di Ammoniaca

ISTRUZIONE DI EMERGENZA

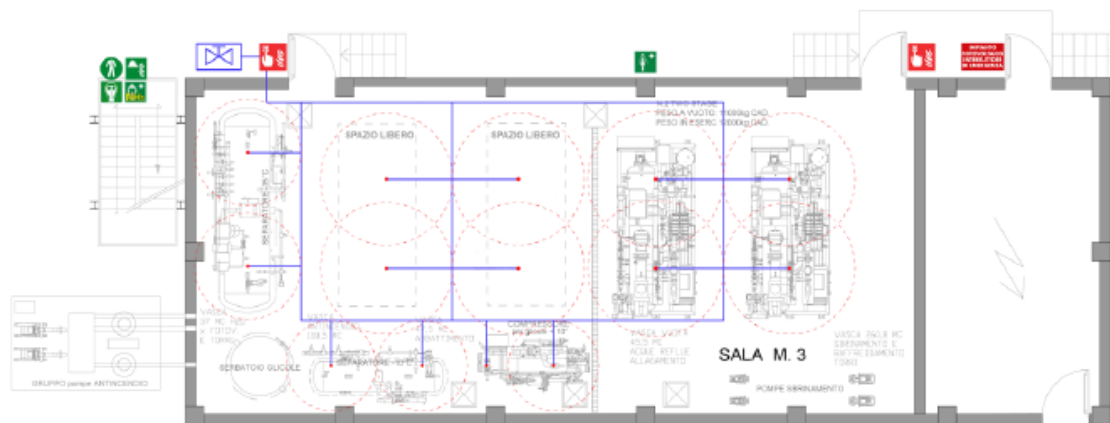
Codice identificazione file:
IE_08

Revisione:
R_04 del 6 Maggio 2024

Pagina 11 di 23



Panoramica in pianta sala macchina 3



VALVOLA N°1 SALA MACCHINA 3 – TRACCIA BLU - Attiva l'impianto a diluvio all'interno della S.M. 3



PULSANTE DI SGANCIO – Pulsante di sgancio impianto elettrico della S.M. 3



PULSANTE DI SGANCIO IMPIANTO FOTOVOLTAICO – Pulsante di sgancio impianto fotovoltaico presente in S.M. 3



Procedura di emergenza 08:

Comportamenti da tenere in caso di fuga di Ammoniaca

ISTRUZIONE DI EMERGENZA

Codice identificazione file:

IE_08

Revisione:
R_04 del 6 Maggio 2024

Pagina 12 di 23

PROCEDURA DI EMERGENZA IN CASO DI FUGA DI AMMONIACA

Nel caso di fuga di Ammoniaca si possono avere **due stadi di allarme**:

1. **Fuga limitata** di Ammoniaca, segnalata dai sensori e dall'impianto di allarme sonoro, che determina l'**intervento della squadra di emergenza**, la quale provvede alla messa in sicurezza e al ripristino della condizione di normalità;
2. **Fuga estesa** di Ammoniaca (*o leakage*), nella quale **occorre disporre l'immediata evacuazione** dello stabilimento verso i due punti di raccolta prestabiliti.

Nel caso di una fuga limitata si attiva il primo stadio dell'allarme; i **Manutentori**, in possesso di **patentino gas tossici** e appositamente formati e addestrati quali membri della squadra antincendio, **si recano nella sala quadri di controllo** per individuare l'area da cui proviene l'allarme, e dopo aver indossato le tute integrali Antiammoniaca, **verificano il guasto, lo mettono in sicurezza oppure ne intercettano la perdita** e solo dopo chiamano con urgenza la Ditta autorizzata della manutenzione (il cui numero di telefono è nell'elenco dei numeri da chiamare in caso di emergenza).

I Manutentori **informano immediatamente il Coordinatore dell'emergenza** della gravità della situazione di emergenza, in relazione alla quale il Coordinatore stabilisce di procedere, **se del caso, alla completa o alla parziale evacuazione** per mettere al sicuro tutti i lavoratori e le altre persone presenti in azienda, che possono essere coinvolte dalla situazione di emergenza e trovarsi esposte ai pericoli connessi ad essa. **In caso di ordine di evacuazione**, che deve essere immediatamente diffuso sia con i sistemi sonori presenti che attraverso l'ausilio degli Addetti alle emergenze, **il Coordinatore provvederà ad evacuare lo stabilimento**.

Nel caso in cui sin da subito il rivelatore dovesse segnalare una **fuga di Ammoniaca più consistente**, contestualmente all'allarme sonoro **si attiveranno gli estrattori dell'aria** e i manutentori procederanno come nell'ipotesi di fuga di Ammoniaca limitata, con l'unica differenza che **in questo caso insieme al Coordinatore evacueranno fin da subito tutto lo stabilimento**. Si mette a conoscenza che all'interno delle sale macchine è sempre attivo un estrattore d'aria, garantendo continuamente il flusso anche in assenza di fuga di ammoniaca.

L'azienda si doterà di un estrattore di pari portata completamente di riserva in modo da poterlo sostituire ad uno di quelli installati in caso di guasto. In questo modo l'utilizzatore garantisce la continuazione della ventilazione.

Vista la necessità di **salvaguardare l'integrità di tutte le merci stoccate presso le celle frigorifere**, che rappresentano un rilevante patrimonio economico aziendale, **in caso di malfunzionamento o blocco totale della sala macchine n°2 è prevista una procedura di emergenza per la tutela delle stesse**. Attivando la procedura di emergenza, infatti, si garantirà il funzionamento di tutte le Celle Frigo BT, mentre **verrà temporaneamente fermato (fino alla riattivazione della sala macchine n°2) il funzionamento dei 4 tunnel di surgelazione e, di conseguenza, la produzione**.



Procedura di emergenza 08:

Comportamenti da tenere in caso di fuga di Ammoniaca

ISTRUZIONE DI EMERGENZA

Codice identificazione file:

IE_08

Revisione:
R_04 del 6 Maggio 2024

Pagina 13 di 23

Tale procedura, per la sua esecuzione, prevede la **presenza di due rubinetti (valvole di intercettazione)** che, nel corridoio tra la cella n°1 e la cella n°2, possono mettere in comunicazione il Circuito -40°C con il Circuito -35°C.

Durante la procedura di emergenza è sempre garantito il funzionamento del sistema di ventilazione forzato delle sale macchine!

Le fasi della procedura di emergenza sono le seguenti:

1. **Viene constatato il malfunzionamento o blocco totale** della sala macchine n°2 da parte del personale interno autorizzato (elencato a pag. 2);
2. Viene valutato il **tempo necessario** alla soluzione del problema:
 - Se la soluzione richiede **meno di 12 ore** si procede alla **riparazione senza passare ai punti successivi** della procedura di emergenza;
 - Se la soluzione richiede **più di 12 ore**, la **procedura di emergenza prosegue**;
3. **Viene controllato il funzionamento del sistema di ventilazione forzato** delle sale macchine e che ci sia **alimentazione elettrica** al quadro elettrico della sala macchine 2;
4. **Vengono spenti tutti e quattro i tunnel di surgelazione**;
5. **L'operatore addetto alla procedura interviene sui due rubinetti** (normalmente chiusi e dotati di blocco di sicurezza con chiave). Il primo rubinetto metterà in collegamento i due circuiti di aspirazione, mentre il secondo collegherà i due circuiti di mandata;
6. A questo punto **la sala macchine n°1 (esistente) alimenterà tutte e 6 le Celle Frigo BT**, garantendo il mantenimento delle materie prime e del prodotto lavorato;
7. **Il sistema di travaso gestito automaticamente dal livello del separatore della Sala macchine n°2 trasferirà l'Ammoniaca alla sala macchine n°1**. Ciò si rende necessario nell'ipotesi che durante il funzionamento della sala macchine n°1 al servizio delle celle BT una parte di Ammoniaca defluisca naturalmente verso il separatore della sala macchine n°2 a causa della pendenza delle tubazioni predisposta verso quest'ultimo;
8. **Terminate le operazioni di riattivazione della sala macchine n. 2, i due rubinetti verranno nuovamente chiusi, saranno ripristinati i blocchi di sicurezza**, e i due circuiti (a -35°C e a -40°C) risulteranno nuovamente separati;

Si precisa che, **nel caso di attivazione della procedura di emergenza** e di apertura delle valvole di intercettazione, **l'impianto di abbattimento sarà in grado di abbattere l'intero contenuto di Ammoniaca, pari a 12.000 Kg.**

Allo stesso modo i **sistemi di ventilazione delle sale macchine sono dimensionati a partire dalla carica totale di Ammoniaca (12.000 Kg).**



Procedura di emergenza 08:

Comportamenti da tenere in caso di fuga di Ammoniaca

ISTRUZIONE DI EMERGENZA

Codice identificazione file:

IE_08

Revisione:
R_04 del 6 Maggio 2024

Pagina 14 di 23

ESTRATTI DEI CALCOLI ESEGUITI NELLE SALE MACCHINE:

ESTRATTO RELAZIONE ILLUSTRATIVA DEI CALCOLI ESEGUITI

SALA MACCHINA FRIGORIFERA 1 (zona 1 + zona 2) considerato ambiente unico)

Tipo ambiente: chiuso

Pressione atmosferica: 101325 Pa

Temperatura ambiente: 20°C

Calcolo del volume libero:

V1 = Volume lordo dell'ambiente: 923 m³ (zona 1 + zona 2)

V2 = Volume impianto frigo + macchine: 123 m³

V = Volume libero dell'ambiente ----- V1 - V2 = 923 - 123 = 800 m³

Tipo di ventilazione: Artificiale

Calcolo della ventilazione artificiale:

L'ammoniaca caricata è pari a 12.000 kg

Nella suddetta sala macchine (1), non essendo zona naturalmente ventilata, è stato installato un sistema di ventilazione artificiale con n.4 estrattori, n.2 installati nella sala macchine zona 1 e gli altri due installati in sala macchine zona 2.

Gli estrattori sono dimensionati secondo la formula (D.M. 10.06.1980)

$$Q = 50 \cdot \sqrt[3]{G^2}$$

In cui G = quantità locale in Kg di R717 contenuta nell'impianto.

Quindi poiché la carica prevista è di 12.000 Kg:

$$Q = 50 \cdot 12000^{2/3} = 50 \times 524,148 = 26.208 \text{ m}^3/\text{h}$$

Gli estrattori installati hanno una portata di 16.000 m³/h cad. con una prevalenza statica di 10 mm ca, in condizioni normali gli estrattori funzionano contemporaneamente due per volta (uno nella zona 1 e uno nella zona 2) un ora ciascuna coppia; in questo modo la portata di estrazione della sala macchine 1 è di almeno 32.000 m³/h tale da soddisfare così il DM 80 e direttiva ATEX.



Procedura di emergenza 08:

Comportamenti da tenere in caso di fuga di Ammoniaca

ISTRUZIONE DI EMERGENZA

Codice identificazione file:

IE_08

Revisione:
R_04 del 6 Maggio 2024

Pagina 15 di 23

ESTRATTO RELAZIONE ILLUSTRATIVA DEI CALCOLI ESEGUITI

SALA MACCHINA FRIGORIFERA 2

Tipo ambiente: chiuso

Pressione atmosferica: 101325 Pa

Temperatura ambiente: 20°C

Calcolo del volume libero:

V1 = Volume lordo dell'ambiente: 600 m³

V2 = Volume impianto frigo + macchine: 70 m³

V = Volume libero dell'ambiente ----- V1 - V2 = 600 - 70 = 530 m³

Tipo di ventilazione: Artificiale

Calcolo della ventilazione artificiale:

L'ammoniaca caricata è pari a 12.000 kg

Nella suddetta sala macchine (1), non essendo zona naturalmente ventilata, è stato installato un sistema di ventilazione artificiale con n.2 estrattori.

Gli estrattori sono dimensionati secondo la formula (D.M. 10.06.1980)

$$Q = 50 \cdot \sqrt[3]{G^2}$$

In cui G = quantità locale in Kg di R717 contenuta nell'impianto.

Quindi poiché la carica prevista è di 12.000 Kg:

$$Q = 50 \cdot 12000^{2/3} = 50 \times 524,148 = 26.208 \text{ m}^3/\text{h}$$

Gli estrattori installati hanno una portata di 16.000 m³/h cad. con una prevalenza statica di 10 mm ca, in condizioni normali gli estrattori funzionano contemporaneamente in modo continuo. in questo modo la portata di estrazione della sala macchine 1 è di almeno 32.000 m³/h tale da soddisfare così il DM 80 e direttiva ATEX. Si prescrive la dotazione di un estrattore di pari portata completamente di riserva in modo da poterlo sostituire ad uno di quelli installati in caso di guasto.



Procedura di emergenza 08:

Comportamenti da tenere in caso di fuga di Ammoniaca

ISTRUZIONE DI EMERGENZA

Codice identificazione file:

IE_08

Revisione:
R_04 del 6 Maggio 2024

Pagina 16 di 23

Documento illustrativo dei calcoli eseguiti (rif. A001) in AMBIENTE CHIUSO (sala macchine) con pressione del sistema di contenimento pari a:

- 12.5 bar e area del foro di emissione pari a 0,25mm²
- 1.91 bar e area del foro di emissione pari a 0,5mm²

Descrizione Ambiente: SALA MACCHINE FRIGORIFERE

Tipo di ambiente: chiuso

Pressione atmosferica: 101325 Pa

Temperatura ambiente: 20°C

Calcolo del volume libero:

V1= Volume lordo dell'ambiente: 800 m³

V2 = Volume impianto frigo + macchine: 160 m³

V= Volume libero dell'ambiente → V1 - V2 → 800 - 160 = 640 m³

Tipo di ventilazione: Artificiale

Calcolo della ventilazione artificiale:

L'ammoniaca caricata è pari a 4.400 Kg

In sala macchine, non essendo zona naturalmente ventilata, è stato installato un sistema di ventilazione artificiale con n.1 estrattore dimensionati secondo la formula (D.M. 10.06.1980):

$$Q = 50 \cdot \sqrt[3]{G^2}$$

in cui G = quantità totale in Kg di R717 contenuta nell'impianto.

Quindi, poiché la carica prevista è di 4.400 Kg:

$$Q = 50 \cdot \sqrt[3]{4400^2} = 13.425 \text{ m}^3/\text{h}$$

Si prevede la installazione di n.2 estrattori con portata di 15.000 m³/h con una prevalenza statica di 15 mm. c.a.

Gli stessi risultano sovradimensionati in abbondanza rispetto al valore minimo definito dalla nota formula di cui sopra (DM 80).



Procedura di emergenza 08:

Comportamenti da tenere in caso di fuga di Ammoniaca

ISTRUZIONE DI EMERGENZA

Codice identificazione file:

IE_08

Revisione:
R_04 del 6 Maggio 2024

Pagina 17 di 23

SALA MACCHINE 1

FUNZIONAMENTO IN CASO DI ALLARME RILEVATORI DI TOSSICITÀ

In caso di fuga di ammoniaca, con concentrazione di NH₃ pari a 100 ppm (esclusivamente per i sensori di tossicità), il sistema funzionerà come segue:

- Segnalazione visiva (rossa) con l'indicazione di "A" sulla scheda di controllo del sensore interessato;
- Attivazione segnalazione telefonica di avvenuto ALLARME TOSSICITÀ
- Attivazione segnalazione in sala controllo di avvenuto ALLARME TOSSICITÀ
- Segnalazione acustica e visiva dell'avvenuto allarme nei pressi del locale ove è posizionato il quadro QCFNH3 (IN ZONA PRESIDATA)
- Segnalazione acustica e visiva dell'avvenuto allarme mediante apposita lampada spia di allarme (rossa) sul fronte quadro QCFNH3. È possibile, una volta individuata la fuga di ammoniaca o anomalia dell'impianto, tacitare la sirena agendo sull'apposito pulsante di "tacito" collocato sul fronte quadro QCFNH₃
- Inserimento automatico del secondo ventilatore Ex che si trova in pausa (già avvenuto in preallarme tossicità)
- Inserimento automatico del terzo ventilatore Ex che si trova in pausa sala macchine 1 zona 1
- Inserimento automatico del quarto ventilatore Ex che si trova in pausa sala macchine 1 zona 2

Raddoppiando la ventilazione si ottiene un lavaggio rapido degli ambienti.

FUNZIONAMENTO IN CASO DI PREALLARME RILEVATORI DI ESPLOSIVITÀ

In caso di fuga di ammoniaca, con concentrazione di NH₃ pari a 7,5% LEL (0,8% NH₃ in aria, esclusivamente per i sensori di esplosività), il sistema funzionerà come segue:

- Segnalazione visiva (rossa) con l'Indicazione "W" sulla scheda di controllo del sensore interessato;
- Attivazione segnalazione telefonica di avvenuto PREALLARME (già avvenuto in preallarme tossicità)
- Attivazione segnalazione in sala controllo di avvenuto PREALLARME (già avvenuto in preallarme tossicità)
- Segnalazione acustica e visiva dell'avvenuto preallarme nei pressi del locale ove è posizionato il quadro QCFNH3 (in zona presidiata)
- Segnalazione acustica e visiva dell'avvenuto preallarme mediante apposita lampada spia di preallarme (arancione) sul fronte quadro QCFNH3. È possibile, una volta individuata la fuga di ammoniaca o anomalia dell'impianto, tacitare la sirena agendo sull'apposito pulsante di "tacito" collocato sul fronte quadro QCFNH3
- Inserimento automatico del terzo ventilatore Ex che si trova in pausa sala macchine 1 zona 1 (già avvenuto in allarme tossicità)
- Inserimento automatico del quarto ventilatore Ex che si trova in pausa sala macchina 1 zona 2 (già avvenuto in allarme tossicità)

Raddoppiando la ventilazione si ottiene un lavaggio rapido degli ambienti.



Procedura di emergenza 08:

Comportamenti da tenere in caso di fuga di Ammoniaca

ISTRUZIONE DI EMERGENZA

Codice identificazione file:

IE_08

Revisione:
R_04 del 6 Maggio 2024

Pagina 18 di 23

FUNZIONAMENTO IN CASO DI PREALLARME RILEVATORI DI ESPLOSIVITÀ

In caso di fuga di ammoniaca, concentrazione di NH₃ pari a 15% LEL (1,6% NH₃ in aria), esclusivamente per i sensori di esplosività, il sistema funzionerà come segue:

- Segnalazione visiva (rossa) con l'indicazione "A" sulla scheda di controllo del sensore interessato;
- Attivazione segnalazione telefonica di avvenuto ALLARME ESPLOSIVITÀ
- Attivazione segnalazione in sala controllo di avvenuto ALLARME ESPLOSIVITÀ
- Segnalazione acustica e visiva dell'avvenuto allarme nei pressi del locale ove è posizionato il quadro QCFNH3 (in zona presidiata)
- Segnalazione acustica e visiva dell'avvenuto allarme mediante apposita lampada spia di allarme (rossa) sul fronte quadro QCFNH3. È possibile una volta individuata a fuga di ammoniaca o anomalia dell'impianto, tacitare la sirena agendo sull'apposito pulsante di "tacito" collocato sul fronte quadro QCFNH3
- Inserimento automatico del terzo ventilatore Ex che si trova in pausa sala macchine 1 zona 1 (già avvenuto in allarme tossicità)
- Inserimento automatico del quarto ventilatore Ex che si trova in pausa sala macchine 1 zona 2 (già avvenuto in allarme tossicità)
- Sgancio immediato degli interruttori generali Bassa Tensione relativi all'alimentazione elettrica della zona pericolosa (impianto FM, impianto illuminazione sala macchine) posizionati sul quadro power center in cabina di trasformazione o sul quadro di distribuzione.

Solo quando la zona interessata alla fuga di ammoniaca, sarà tornata in condizioni ambientali normali, si potrà reinserire l'impianto elettrico (che prima in automatico si era disinserito) a mezzo di interruttori posizionati in cabina di trasformazione o quadro di distribuzione generale (il collegamento della bobina di sgancio deve essere del tipo a sicurezza positiva). Pertanto, l'operatore abilitato ed autorizzato, prima di reinserire l'impianto elettrico, dovrà accertarsi che nei punti di emissione (centri di pericolo) siano state rimosse tutte le parti difettose, che esse siano state rese idonee al funzionamento de ali ambienti siano stati bonificati, quindi si dovrà ripristinare l'allarme mediante pulsante collocato sulle singole schede dei relativi sensori contro fughe NH₃. A questo punto si potrà reinserire l'impianto elettrico.



Procedura di emergenza 08:

Comportamenti da tenere in caso di fuga di Ammoniaca

ISTRUZIONE DI EMERGENZA

Codice identificazione file:

IE_08

Revisione:
R_04 del 6 Maggio 2024

Pagina 19 di 23

SALA MACCHINE 2

FUNZIONAMENTO IN CASO DI PREALLARME RILEVATORI DI TOSSICITÀ

In caso di fuga di ammoniaca, con concentrazione di NH₃ pari a 20 ppm (esclusivamente sensori di tossicità), il sistema funzionerà come segue:

- Segnalazione visiva (rossa) con l'indicazione "W" sulla scheda di controllo del sensore interessato;
- Attivazione segnalazione telefonica di avvenuto PREALLARME;
- Attivazione segnalazione in sala controllo di avvenuto PREALLARME;
- Segnalazione acustica e visiva dell'avvenuto preallarme nei pressi del locale ove è posizionato il quadro QCFNH₃ (IN ZONA PRESIDATA)
- Segnalazione acustica e visiva dell'avvenuto preallarme mediante apposita lampada spia di preallarme (arancione) sul fronte quadro QCFNH₃

È possibile, una volta individuata la fuga di ammoniaca o anomalia dell'impianto, tacitare la sirena agendo sull'apposito pulsante di "tacito" collocato sul fronte quadro QCFNH₃

FUNZIONAMENTO IN CASO DI ALLARME RILEVATORI DI TOSSICITÀ

In caso di fuga di ammoniaca, con concentrazione di NH₃ pari a 100 ppm (esclusivamente per i sensori di tossicità), il sistema funzionerà come segue:

- Segnalazione visiva (rossa) con l'indicazione di "A" sulla scheda di controllo del sensore interessato;
- Attivazione segnalazione telefonica di avvenuto ALLARME TOSSICITÀ
- Attivazione segnalazione in sala controllo di avvenuto ALLARME TOSSICITÀ
- Segnalazione acustica e visiva dell'avvenuto allarme nei pressi del locale ove è posizionato il quadro QCFNH₃ (IN ZONA PRESIDATA)
- Segnalazione acustica e visiva dell'avvenuto allarme mediante apposita lampada spia di allarme (rossa) sul fronte quadro QCFNH₃. È possibile, una volta individuata la fuga di ammoniaca o anomalia dell'impianto, tacitare la sirena agendo sull'apposito pulsante di "tacito" collocato sul fronte quadro QCFNH₃

FUNZIONAMENTO IN CASO DI PREALLARME RILEVATORI DI ESPLOSIVITÀ

In caso di fuga di ammoniaca, con concentrazione di NH₃ pari a 7,5% LEL (0,8% NH₃ in aria, esclusivamente per i sensori di esplosività), il sistema funzionerà come segue:

- Segnalazione visiva (rossa) con l'indicazione "W" sulla scheda di controllo del sensore interessato;
- Attivazione segnalazione telefonica di avvenuto PREALLARME (già avvenuto in preallarme tossicità)
- Attivazione segnalazione in sala controllo di avvenuto PREALLARME (già avvenuto in preallarme tossicità)



Procedura di emergenza 08:

Comportamenti da tenere in caso di fuga di Ammoniaca

ISTRUZIONE DI EMERGENZA

Codice identificazione file:

IE_08

Revisione:
R_04 del 6 Maggio 2024

Pagina 20 di 23

- Segnalazione acustica e visiva dell'avvenuto preallarme nei pressi del locale ove è posizionato il QCFNH3 (in zona presidiata)
- Segnalazione acustica e visiva dell'avvenuto preallarme mediante apposita lampada spia di preallarme (arancione) sul fronte quadro QCFNH3. È possibile, una volta individuata la fuga di ammoniaca o anomalia dell'impianto, tacitare la sirena agendo sull'apposito pulsante di "tacito" collocato sul fronte quadro QCFNH3

FUNZIONAMENTO IN CASO DI PREALLARME RILEVATORI DI ESPLOSIVITÀ

In caso di fuga di ammoniaca, concentrazione di NH₃ pari a 15% LEL (1,6% NH₃ in aria), esclusivamente per i sensori di esplosività, il sistema funzionerà come segue:

- Segnalazione visiva (rossa) con l'indicazione "A" sulla scheda di controllo del sensore interessato;
- Attivazione segnalazione telefonica di avvenuto ALLARME ESPLOSIVITÀ
- Attivazione segnalazione in sala controllo di avvenuto ALLARME ESPLOSIVITÀ
- Segnalazione acustica e visiva dell'avvenuto allarme nei pressi del locale ove è posizionato il quadro QCFNH3 (in zona presidiata)
- Segnalazione acustica e visiva dell'avvenuto allarme mediante apposita lampada spia di allarme (rossa) sul fronte quadro QCFNH3. È possibile una volta individuata a fuga di ammoniaca o anomalia dell'impianto, tacitare la sirena agendo sull'apposito pulsante di "tacito" collocato sul fronte quadro QCFNH3
- Sgancio immediato degli interruttori generali Bassa Tensione relativi all'alimentazione elettrica della zona pericolosa (impianto FM, impianto illuminazione sala macchine) posizionati sul quadro power center in cabina di trasformazione o sul quadro di distribuzione.

Solo quando la zona interessata alla fuga di ammoniaca, sarà tornata in condizioni ambientali normali, si potrà reinserire l'impianto elettrico (che prima in automatico si era disinserito) a mezzo di interruttori posizionati in cabina di trasformazione o quadro di distribuzione generale (il collegamento della bobina di sgancio deve essere del tipo a sicurezza positiva). Pertanto, l'operatore abilitato ed autorizzato, prima di reinserire l'impianto elettrico, dovrà accertarsi che nei punti di emissione (centri di pericolo) siano state rimosse tutte le parti difettose, che esse siano state rese idonee al funzionamento e che ambienti siano stati bonificati, quindi si dovrà ripristinare l'allarme mediante pulsante collocato sulle singole schede dei relativi sensori contro fughe NH₃, come da schema del quadro QCFNH₃. A questo punto si potrà reinserire l'impianto elettrico.



Procedura di emergenza 08:

Comportamenti da tenere in caso di fuga di Ammoniaca

ISTRUZIONE DI EMERGENZA

Codice identificazione file:

IE_08

Revisione:
R_04 del 6 Maggio 2024

Pagina 21 di 23

SALA MACCHINE 3

FUNZIONAMENTO IN CASO DI PREALLARME RIVELATORI DI ESPLOSIVITÀ

In caso di fuga di ammoniaca, con concentrazione di NH₃ pari a 450 ppm (0,045% di NH₃ in aria esclusivamente per i sensori di esplosività) (<500 ppm secondo EN 378-3 ed. 2017), il sistema funzionerà come segue:

- segnalazione visiva (rossa) con l'indicazione "W" sulla scheda di controllo del sensore interessato;
- segnalazione acustica e visiva dell'avvenuto preallarme nei pressi del locale ove è posizionato il quadro (IN ZONA PRESIDATA) ed in prossimità degli ingressi principali della centrale.
- E' possibile, una volta individuata la fuga di ammoniaca o anomalia dell'impianto, tacitare la sirena agendo sull'apposito pulsante di tacitazione sirena collocato sul fronte quadro QCFNH3.
- inserimento automatico del secondo ventilatore Ex che si trova in pausa. (già avvenuto in allarme Tossicità).

In questo modo si ottiene un lavaggio rapido dell'ambiente, si raddoppia la ventilazione riducendo notevolmente qualsiasi pericolo di esplosione.

FUNZIONAMENTO IN CASO DI ALLARME RIVELATORI DI ESPLOSIVITÀ

In caso di fuga di ammoniaca, con concentrazione di NH₃ pari a 4000 ppm - (almeno 0,4% di NH₃ in aria esclusivamente per i sensori di esplosività), (<30000 ppm secondo EN 378-3 ed. 2017) il sistema funzionerà come segue:

- segnalazione visiva (rossa) con l'indicazione "A" sulla scheda di controllo del sensore interessato;
- segnalazione luminosa di allarme (lampada rossa) sul fronte quadro;
- segnalazione acustica e visiva dell'avvenuto allarme nei pressi del locale ove è posizionato il quadro (IN ZONA PRESIDATA) ed in prossimità degli ingressi principali della centrale.
- È possibile, una volta individuata la fuga di ammoniaca o anomalia dell'impianto, tacitare la sirena agendo sull'apposito pulsante di tacitazione sirena collocato sul fronte quadro QCFNH3.
- Inserimento automatico del secondo ventilatore Ex (già avvenuto in preallarme).
- sgancio immediato degli interruttori generali di Bassa Tensione relativi all'alimentazione elettrica generale di potenza di tutte le utenze elettriche presenti all'interno del locale Centrale frigorifera, (ad esclusione dello sgancio di emergenza dell'alimentazione dei sistemi di sicurezza quali illuminazione ordinaria e di emergenza, sistemi di rilevazione automatico fughe ammoniaca e sistemi di estrazione forzata del locale Centrale Frigorifera) posizionati in prossimità degli accessi principali della cabina di trasformazione o quadro di distribuzione generale limitrofe alla centrale frigorifera. Solo quando la zona interessata alla fuga di ammoniaca, sarà tornata in condizioni ambientali normali, si potrà reinserire l'alimentazione dell'impianto elettrico (che prima in automatico si era disinserito) a mezzo di interruttori posizionati in cabina di trasformazione o quadro di distribuzione generale (il collegamento della bobina di sgancio deve essere del tipo a sicurezza positiva come indicato sui



Procedura di emergenza 08:

Comportamenti da tenere in caso di fuga di Ammoniaca

ISTRUZIONE DI EMERGENZA

Codice identificazione file:

IE_08

Revisione:
R_04 del 6 Maggio 2024

Pagina 22 di 23

disegni / schemi elettrici). Pertanto l'operatore abilitato ed autorizzato, prima di reinserire l'impianto elettrico, dovrà accertarsi che nei punti di emissione (centri di pericolo) siano state rimosse tutte le parti difettose, che esse siano state rese idonee al funzionamento e gli ambienti siano stati bonificati, quindi si dovrà ripristinare l'allarme mediante pulsante collocato sulle singole schede dei relativi sensori controllo fughe NH₃, come da schema del quadro di centrale. A questo punto si potrà di conseguenza reinserire l'impianto elettrico.

FUNZIONAMENTO IN CASO DI PREALLARME RIVELATORI DI TOSSICITA'

- In caso di fuga di ammoniaca, con concentrazione di NH₃ pari a 25 ppm (esclusivamente per i sensori di tossicità), il sistema funzionerà come segue:
- segnalazione visiva (rossa) con l'indicazione sulla scheda di controllo del sensore interessato;
- segnalazione acustica e visiva dell'avvenuto preallarme nei pressi del locale ove è posizionato il quadro (IN ZONA PRESIDATA). È possibile, una volta individuata la fuga di ammoniaca o anomalia dell'impianto, tacitare la sirena agendo sull'apposito pulsante di tacitazione sirena collocato sul fronte quadro.

FUNZIONAMENTO IN CASO DI ALLARME RIVELATORI DI TOSSICITA'

In caso di fuga di ammoniaca, con concentrazione di NH₃ pari a 100 ppm (esclusivamente per i sensori di tossicità), il sistema funzionerà come segue:

- segnalazione visiva (rossa) con l'indicazione "A" sulla scheda di controllo del sensore interessato;
- segnalazione luminosa di allarme (lampada rossa) sul fronte quadro;
- segnalazione acustica e visiva dell'avvenuto allarme nei pressi del locale ove è posizionato il quadro (IN ZONA PRESIDATA) ed in prossimità degli ingressi principali della centrale. È possibile, una volta individuata la fuga di ammoniaca o anomalia dell'impianto, tacitare la sirena agendo sull'apposito pulsante di tacitazione sirena collocato sul fronte quadro.
- inserimento automatico del secondo ventilatore Ex che si trova in pausa per determinare la massima portata di areazione del locale in oggetto.

In questo modo si ottiene un lavaggio rapido dell'ambiente, si raddoppia la ventilazione riducendo in modo significativo qualsiasi pericolo dovuto alla presenza di eventuali miscele contaminate di gas NH₃, all'interno del locale.



Procedura di emergenza 08:

Comportamenti da tenere in caso di fuga di Ammoniaca

ISTRUZIONE DI EMERGENZA

Codice identificazione file:

IE_08

Revisione:
R_04 del 6 Maggio 2024

Pagina 23 di 23

AMMONIACA E MISURE ANTINCENDIO

L'esposizione alle fiamme può causare la rottura dei contenitori e delle tubazioni contenenti NH₃, l'esplosione per decomposizione termica e la formazione di ossido di azoto e biossido di azoto.

I mezzi di estinzione utilizzabili sono: polvere secca, anidride carbonica, nebulizzazione idrica e schiuma.