

A Modena La Sicurezza Sul Lavoro, In Pratica

*Progetto a sostegno delle aziende
nell'applicazione della normativa di sicurezza*

Workshop

6° Convegno Nazionale sulle attività negli Spazi Confinati: «Confined Spaces safety: something new?»



INAIL
Direzione Regionale Emilia Romagna
Sede di Modena

CRIS

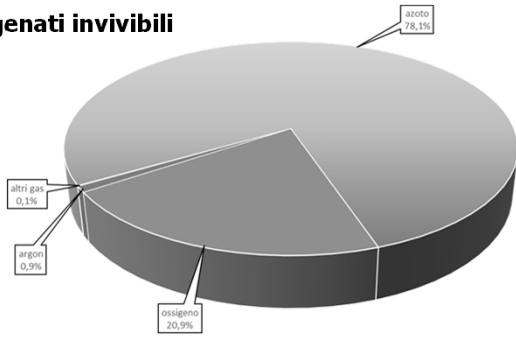
Mercoledì 23 novembre 2016 – ore 9.00 – 18.00
Camera di Commercio di Modena
Sala Leonelli
 Via Ganaceto, 134
 41121 Modena (MO)

*Le celle frigorifere ad atmosfera controllata (CA-Room)
nell'ambito del DPR 177/2011*

Enrico Maria Ognibeni
 Direttore Servizio Sicurezza Impianti e Macchine - U.O.P.S.A.L.
 Azienda Provinciale per i Servizi Sanitari - Provincia Autonoma di Trento

Le celle frigorifere ad atmosfera controllata nell'ambito del DPR 177/2011

- Atmosfera controllata:
Controllo simultaneo dei componenti dell'aria: O₂; CO₂; N₂; C₂H₄
Controllo della maturazione - Rallentamento attività metabolica
- Atmosfera modificata
- **Ambienti sotto ossigenati invivibili**

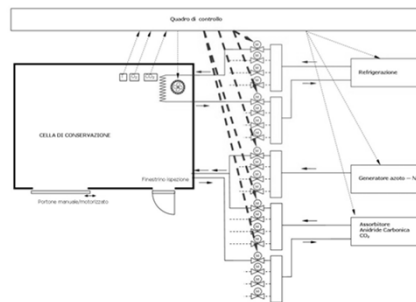


| Componente | Percentuale |
|------------|-------------|
| azoto | 78,1% |
| ossigeno | 20,9% |
| argon | 0,9% |
| altri gas | 0,1% |

6° Convegno Nazionale sulle attività negli Spazi Confinati – 23/11/2016 – Modena
Enrico Maria Ognibeni – SSIM – APSS Trento

Le celle frigorifere ad atmosfera controllata nell'ambito del DPR 177/2011

La conservazione della frutta mediante celle di frigoconservazione in atmosfera controllata

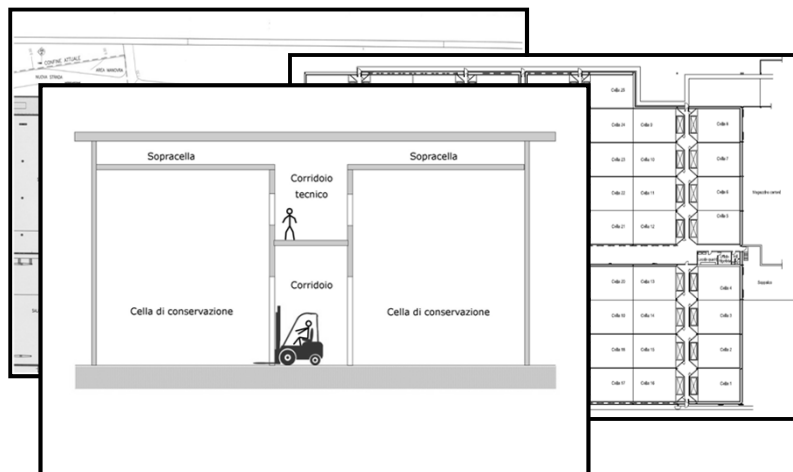


3

6° Convegno Nazionale sulle attività negli Spazi Confinati – 23/11/2016 – Modena
 Enrico Maria Ognibeni – SSIM – APSS Trento

Le celle frigorifere ad atmosfera controllata nell'ambito del DPR 177/2011

La consistenza dei magazzini di conservazione della frutta



4

6° Convegno Nazionale sulle attività negli Spazi Confinati – 23/11/2016 – Modena
 Enrico Maria Ognibeni – SSIM – APSS Trento

| | Le celle frigorifere ad atmosfera controllata nell'ambito del DPR 177/2011 |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | <p>Le fasi di lavoro:</p> <ul style="list-style-type: none">• Carico della frutta• Raffreddamento ed abbattimento concentrazione di ossigeno• Conservazione con ciclici controlli concentrazione anidride carbonica• Bonifica della cella• Scarico della frutta <p>6° Convegno Nazionale sulle attività negli Spazi Confinati – 23/11/2016 – Modena Enrico Maria Ognibeni – SSIM – APSS Trento</p> |

| | Le celle frigorifere ad atmosfera controllata nell'ambito del DPR 177/2011 |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6 | <p>Celle di conservazione aperte e locali di servizio/tecnici</p> <ul style="list-style-type: none">• Luoghi non confinati• Luoghi con sospetto di inquinamento <p>6° Convegno Nazionale sulle attività negli Spazi Confinati – 23/11/2016 – Modena Enrico Maria Ognibeni – SSIM – APSS Trento</p> |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Le celle frigorifere ad atmosfera controllata nell'ambito del DPR 177/2011 | |
| L'infortunio mortale occorso | |
| <p>COME È SUCCESSO?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il lavoratore era dipendente di una ditta addetta all'installazione e manutenzione di impianti frigoriferi • Doveva installare un ventilatore elettrico sulla batteria di refrigerazione posta alla sommità di una cella frigo non operativa, quindi apparentemente sicura, di un magazzino per la conservazione della frutta • A tal fine raggiungeva la zona di lavoro con l'ausilio di una piattaforma mobile elevabile (PLE) messa a disposizione dal magazzino • L'alta concentrazione di azoto nell'atmosfera determinava la perdita di conoscenza e successivo decesso del lavoratore <p>PERCHÉ È SUCCESSO?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Per cause imprecisate nella parte alta della cella vi era una alta concentrazione di azoto e non era presente un sistema che segnalasse la carenza di ossigeno • Il lavoratore era sprovvisto di rilevatore di concentrazione di ossigeno • Veniva lasciato solo a operare in una zona isolata • Non esistevano corrette procedure relative alla manutenzione dell'impianto • Il lavoratore non era stato adeguatamente informato e formato sui rischi interferenziali <p>COME SI POTEVA EVITARE?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Garantendo un maggior coordinamento per la gestione dei rischi interferenziali il committente e la ditta appaltatrice • Dotando i lavoratori di dispositivi rilevatori di atmosfere pericolose per la vita (ossimetri) e l'impianto di frigoconservazione in atmosfera controllata con dei sistemi di controllo e gestione più efficaci (es. inibizione dell'immissione di azoto nella cella quando aperta, verifica continua dell'atmosfera al suo interno) • Informando e formando i lavoratori addetti alla manutenzione sui relativi rischi interferenziali e sulle misure di prevenzione da adottare • Garantendo la presenza di un altro operatore a terra così come d'altra parte previsto dal manuale di uso e manutenzione della piattaforma |  <p>L'immagine ritrae le sequenze di verifica successive all'evento. Si notano la piattaforma utilizzata dal lavoratore e la zona delle bocchette di immissione dove il lavoratore si era recato per svolgere l'operazione di sostituzione del ventilatore</p> |
| 7 | 6° Convegno Nazionale sulle attività negli Spazi Confinati – 23/11/2016 – Modena Enrico Maria Ognibeni – SSIM – APSS Trento |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Le celle frigorifere ad atmosfera controllata nell'ambito del DPR 177/2011 | |
| L'attività ispettiva sul territorio | |
| L'analisi delle prassi | |
| L'analisi delle soluzioni misure tecniche disponibili | |
| <ul style="list-style-type: none"> • La scelta delle misure preventive, conseguenti all'analisi dei rischi, deve privilegiare le misure tecniche rispetto a DPI e procedure • L'impianto di frigoconservazione in atmosfera controllata deve essere installato e certificato secondo il DM 37/08 | |
| La condivisione ed il coinvolgimento del coordinamento tecnico delle regioni | |
| 8 | 6° Convegno Nazionale sulle attività negli Spazi Confinati – 23/11/2016 – Modena Enrico Maria Ognibeni – SSIM – APSS Trento |

Le celle frigorifere ad atmosfera controllata nell'ambito del DPR 177/2011

Gli apprestamenti richiesti

- In corrispondenza di tutti gli accessi delle celle in AC deve essere esposta la segnaletica di sicurezza che riporti i pittogrammi di avviso di pericolo di morte per asfissia, cella priva di ossigeno e il divieto d'accesso;



9

6° Convegno Nazionale sulle attività negli Spazi Confinati – 23/11/2016 – Modena
 Enrico Maria Ognibeni – SSIM – APSS Trento

Le celle frigorifere ad atmosfera controllata nell'ambito del DPR 177/2011

Gli apprestamenti richiesti

- Durante il periodo di conservazione della frutta il volume della cella in AC deve essere **inaccessibile al personale**. Tutti gli accessi devono essere chiusi e l'apertura non deve essere possibile se non quando l'atmosfera della cella è stata bonificata. La chiusura degli accessi (porte e finestrini) deve essere effettuata mediante serrature a chiave o con lucchetti le cui chiavi sono custodite e messe a disposizione del personale con precisa procedura.

10

6° Convegno Nazionale sulle attività negli Spazi Confinati – 23/11/2016 – Modena
 Enrico Maria Ognibeni – SSIM – APSS Trento

Le celle frigorifere ad atmosfera controllata nell'ambito del DPR 177/2011

Gli apprestamenti richiesti

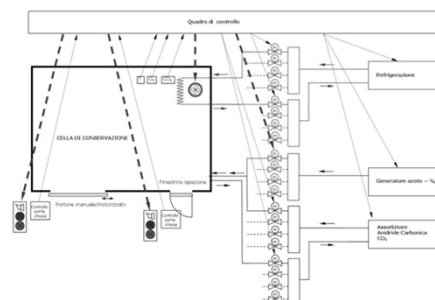
- Ciascuna apertura di accesso alle celle dev'essere dotata di un sistema di sicurezza di rilevazione (sistema di controllo) interfacciato con il sistema di monitoraggio dei gas all'interno della cella. In prossimità degli accessi alle celle devono essere installati sistemi di segnalazione visiva e acustica, per avvisare i lavoratori dello "**stato cella**", al fine di vietarne l'accesso in carenza di ossigeno e/o con condizioni di oggettiva irrespirabilità. Il sistema di segnalazione può essere realizzato tramite segnali di allarme quali:
 - segnale visivo con luce verde per il consenso all'accesso della cella (cella completamente bonificata),
 - segnale visivo con luce rossa d'inibizione all'accesso della cella (cella in AC in carenza di ossigeno),
 - attivazione di un ulteriore **segnale acustico** per avvertire della carenza di ossigeno e/o della presenza di anidride carbonica all'interno della cella aperta o nel caso di apertura anche involontaria del portone d'accesso in AC .

11

6° Convegno Nazionale sulle attività negli Spazi Confinati – 23/11/2016 – Modena
 Enrico Maria Ognibeni – SSIM – APSS Trento

Le celle frigorifere ad atmosfera controllata nell'ambito del DPR 177/2011

Gli apprestamenti richiesti



atura anche involontaria del portone d'accesso in

12

AC .

6° Convegno Nazionale sulle attività negli Spazi Confinati – 23/11/2016 – Modena
 Enrico Maria Ognibeni – SSIM – APSS Trento

| | |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>Le celle frigorifere ad atmosfera controllata nell'ambito del DPR 177/2011</p> |
| <p>13</p> | <p>Gli apprestamenti richiesti</p> <ul style="list-style-type: none"> - Deve essere previsto un sistema di sicurezza atto a evitare il rischio di insufflare azoto, anche involontariamente, all'interno della cella quando questa risulta "non chiusa" e liberamente accessibile al personale. Questo sistema può essere realizzato mediante rilevazione dello "stato porta" connesso ad un dispositivo per il blocco (chiusura di tutte le valvole) dell'immissione di azoto nella cella. <p>6° Convegno Nazionale sulle attività negli Spazi Confinati – 23/11/2016 – Modena Enrico Maria Ognibeni – SSIM – APSS Trento</p> |

| | |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>Le celle frigorifere ad atmosfera controllata nell'ambito del DPR 177/2011</p> |
| <p>14</p> | <p>Gli apprestamenti richiesti</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dovrà inoltre essere garantito il rimescolamento dell'atmosfera all'interno della cella, ad esempio utilizzando i ventilatori dell'impianto di refrigerazione quando la cella non è chiusa, al fine di evitare in qualsiasi situazione di lavoro (anche per le manutenzioni) la presenza di sacche di gas di qualunque tipo in grado di alterare la respirabilità dell'aria in alcune zone nella cella. <p>6° Convegno Nazionale sulle attività negli Spazi Confinati – 23/11/2016 – Modena Enrico Maria Ognibeni – SSIM – APSS Trento</p> |

| | |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>Le celle frigorifere ad atmosfera controllata nell'ambito del DPR 177/2011</p> |
| <p>15</p> | <p>Gli apprestamenti richiesti</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gli scarichi delle valvole di sovrappressione presenti nei locali e nei corridoi tecnici e quelle dei serbatoi dei generatori di azoto dovranno essere collettati direttamente all'esterno dell'ambiente di lavoro. <p>6° Convegno Nazionale sulle attività negli Spazi Confinati – 23/11/2016 – Modena Enrico Maria Ognibeni – SSIM – APSS Trento</p> |

| | |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>Le celle frigorifere ad atmosfera controllata nell'ambito del DPR 177/2011</p> |
| <p>16</p> | <p>Gli apprestamenti richiesti</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gli scarichi delle valvole di sovrappressione presenti nei locali e nei corridoi tecnici e quelle dei serbatoi dei generatori di azoto dovranno essere collettati direttamente all'esterno dell'ambiente di lavoro. - Nelle altre parti dell'impianto, ove possono transitare e/o operare i lavoratori, dev'essere garantita un'adeguata ventilazione che impedisca la formazione di atmosfere pericolose, in particolare nei corridoi di servizio e nelle aree contigue alle celle. Il personale operante in queste aree dovrà essere equipaggiato con un rilevatore di ossigeno personale in grado di segnalare l'eventuale presenza di aree ad atmosfera sotto ossigenata. <p>6° Convegno Nazionale sulle attività negli Spazi Confinati – 23/11/2016 – Modena Enrico Maria Ognibeni – SSIM – APSS Trento</p> |

| | |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <h2 style="text-align: center;">Le celle frigorifere ad atmosfera controllata nell'ambito del DPR 177/2011</h2> |
| 17 | <h3 style="text-align: center;">Gli apprestamenti richiesti</h3> <ul style="list-style-type: none"> - L'apertura della cella deve essere preceduta dal ripristino dell'atmosfera respirabile al suo interno, mediante un sistema che ne consenta la bonifica senza dispersione dell'AC negli ambienti di lavoro contigui. Allo scopo, si può utilizzare l'impianto di abbattimento dell'anidride carbonica, opportunamente modificato, o altro sistema equivalente che consenta di garantire il ripristino delle condizioni di abitabilità con un tenore di ossigeno almeno superiore al 19,5%. L'aria espulsa dalla cella dovrà essere convogliata direttamente all'esterno dei locali. - Per le attività di gestione dell'impianto in AC devono essere forniti al personale DPI autorespiratori, secondo le previsioni del documento di valutazione dei rischi, ed il personale destinato al loro uso dovrà essere adeguatamente formato e addestrato secondo quanto previsto dal D.M. 2 maggio 2001 al p. 7.4.3. <p style="text-align: right; font-size: small;">6° Convegno Nazionale sulle attività negli Spazi Confinati – 23/11/2016 – Modena Enrico Maria Ognibeni – SSIM – APSS Trento</p> |

| | |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <h2 style="text-align: center;">Le celle frigorifere ad atmosfera controllata nell'ambito del DPR 177/2011</h2> |
| 18 | <h3 style="text-align: center;">Gli apprestamenti richiesti</h3> <ul style="list-style-type: none"> - I finestrini d'ispezione presenti nei corridoi tecnici, in quota rispetto al pavimento della cella, quando aperti, non devono costituire un pericolo di caduta nel vuoto. L'altezza del bordo inferiore di tali finestrini non deve essere minore di 90 cm, altrimenti deve essere limitata la loro apertura per la sola funzione di ventilazione escludendo il rischio di caduta degli operatori. - Nei locali tecnici e nei corridoi dove sono collocati i generatori di gas azoto, nei locali sopracella e in tutti gli altri luoghi in cui passano le tubazioni contenenti gas nocivi, asfissianti o pericolosi di diversa natura (es. azoto, glicole, refrigeranti, anidride carbonica, ossigeno, ecc.), le stesse tubazioni devono essere contrassegnate, anche ad opportuni intervalli, con distinta colorazione e/o indicazione del tipo di gas contenuto (possibile riferimento alla norma tecnica UNI 5634 del 1997). Il significato di tali contrassegni dovrà essere reso noto ai lavoratori. <p style="text-align: right; font-size: small;">6° Convegno Nazionale sulle attività negli Spazi Confinati – 23/11/2016 – Modena Enrico Maria Ognibeni – SSIM – APSS Trento</p> |

| | |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>Le celle frigorifere ad atmosfera controllata nell'ambito del DPR 177/2011</p> |
| <p>19</p> | <p>Gli apprestamenti richiesti</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'accesso alle zone sopracella e lo stazionamento (calpestabilità) in questi luoghi deve essere sicuro e realizzato mediante un accesso fisso, da utilizzare per le ispezioni ovvero per le manutenzioni che si rendano necessarie agli impianti e/o ai palloni di compensazione. - L'impianto deve essere realizzato a cura di ditta abilitata ai sensi del Decreto Ministeriale 22 gennaio 2008 n. 37 che dovrà certificare la conformità dell'intero impianto di conservazione della frutta secondo quanto previsto dallo stesso D.M. - Al fine di garantire un'adeguata affidabilità delle funzioni di sicurezza del sistema di monitoraggio e controllo, necessario per assicurare la vivibilità dell'ambiente in presenza di persone, le stesse devono essere realizzate secondo la regola dell'arte, con eventuale riferimento alle norme tecniche della serie CEI EN 61508 "<i>Sicurezza funzionale dei sistemi elettrici, elettronici ed elettronici programmabili per applicazioni di sicurezza</i>". <p style="text-align: right;">6° Convegno Nazionale sulle attività negli Spazi Confinati – 23/11/2016 – Modena Enrico Maria Ognibeni – SSIM – APSS Trento</p> |

| | |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>Le celle frigorifere ad atmosfera controllata nell'ambito del DPR 177/2011</p> |
| <p>20</p> | <p>Le misure tecniche indicate sono state condivise all'interno del gruppo interregionale Macchine ed impianti per una successiva approvazione da parte del Coordinamento tecnico delle regioni.</p> <p>Attualmente sono in corso gli accertamenti ispettivi relativi all'adeguamento degli impianti</p> <p style="text-align: right;">6° Convegno Nazionale sulle attività negli Spazi Confinati – 23/11/2016 – Modena Enrico Maria Ognibeni – SSIM – APSS Trento</p> |