PuntoSicuro

ARTICOLO DI PUNTOSICURO

Anno 23 - numero 4911 di Martedì 13 aprile 2021

Conservazione della frutta: impianti ad atmosfera controllata e sicurezza

Due documenti si soffermano sulla sicurezza con gli impianti ad atmosfera controllata per la conservazione della frutta e delle mele in particolare. Le linee di indirizzo interregionali e il quaderno tecnico dell'ATS Milano.

Milano, 13 Apr ? Nel 2013 in Trentino, all'interno di una cella di **conservazione della frutta** vuota, perde la vita per **asfissia** un manutentore intento alla manutenzione dell'impianto frigorifero. E successivamente all'infortunio mortale l'Autorità Giudiziaria di Trento dispone la verifica dello stato dell'arte organizzativo ed impiantistico dei magazzini di conservazione delle mele presenti sul territorio della Provincia Autonoma di Trento. L'indagine ha permesso di accertare che nella generalità dei casi la bonifica delle celle "avviene a fine turno di lavorazione, mediante apertura manuale del portone di ingresso e del finestrino in quota. L'apertura viene effettuata, dopo aver disposto l'interdizione all'accesso di altre persone mediante il posizionamento di segnaletica ai lati del corridoio interessato, da parte di un operatore (frigorista) dotato di autorespiratore, che poi rapidamente abbandona i luoghi".

Tuttavia l'indagine svolta dai Tecnici della Prevenzione della U.O. Prevenzione e Sicurezza negli Ambienti di Lavoro dell'Azienda Sanitaria di Trento ha evidenziato anche "importanti deficit di sicurezza negli impianti delle **celle in atmosfera controllata** (AC) e ha dato il via alla elaborazione delle necessarie misure preventive da adottare".

A ricordare questo evento infortunistico è il documento "**Linee di indirizzo per la costruzione di impianti ad atmosfera controllata per la conservazione della frutta. Focus sulla conservazione delle mele**" che, nell'agosto del 2016, è stato elaborato dal Gruppo Tematico Macchine e Impianti del **Coordinamento tecnico interregionale salute e sicurezza nei luoghi di lavoro**.

Ci soffermiamo oggi su questo documento anche con riferimento alla successiva pubblicazione, nel 2018, di un quaderno tecnico dell' ATS della Città Metropolitana di Milano dal titolo "**Rischio di asfissia. Ambienti sotto ossigenati per la conservazione delle mele. Affidabilità del sistema di monitoraggio e controllo**" e a cura del dott. Mauro Baldissin (Tecnico della Prevenzione).

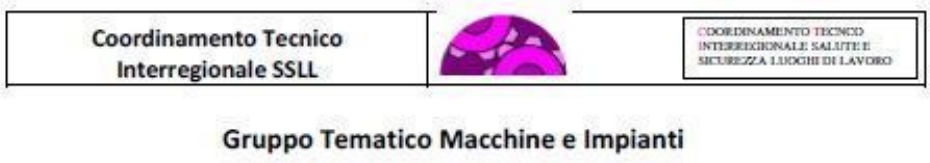
Nell'articolo ci soffermiamo sui seguenti argomenti:

- Le linee di indirizzo interregionali e l'atmosfera controllata
- Le misure tecniche e impiantistiche per la conservazione delle mele
- Il quaderno sugli ambienti sotto ossigenati per la conservazione delle mele

Pubblicità
<#? QUI-PUBBLICITA-SCORM1-[EL0265] ?#>

Le linee di indirizzo interregionali e l'atmosfera controllata

Le "**Linee di indirizzo per la costruzione di impianti ad atmosfera controllata per la conservazione della frutta. Focus sulla conservazione delle mele**" nascono a partire dai rilievi e dagli approfondimenti tecnici condotti a seguito dell'infortunio del 2013 e vogliono fornire linee di indirizzo atte a "migliorare gli standard di sicurezza degli impianti di conservazione della frutta".



LINEE DI INDIRIZZO PER LA COSTRUZIONE
DI IMPIANTI AD ATMOSFERA CONTROLLATA
PER LA CONSERVAZIONE DELLA FRUTTA.
FOCUS SULLA CONSERVAZIONE DELLE MELE

Agosto 2016

Il documento ricorda che si definisce atmosfera controllata (**AC**) "il processo di sottrazione dell'ossigeno presente nell'aria, realizzato tramite il controllo simultaneo delle percentuali dei gas presenti nell'atmosfera (ossigeno, azoto, anidride carbonica ed etilene), della temperatura e dell'umidità in un determinato ambiente". Tale sistema di conservazione in AC "consente di ottenere il rallentamento dell'attività metabolica dei frutti in modo tale da controllarne il processo di 'maturazione', mediante l'azione combinata della refrigerazione, abbinata al controllo del contenuto in ossigeno e anidride carbonica (caratteristico per ogni specie e cultivar), presente nella cella, che risulta essere diverso da quello dell'aria e costante per tutto il tempo di conservazione". Si ricorda poi che la tecnologia dell'AC è "anche utilmente utilizzata per controllare il carico d'incendio all'interno di magazzini di stoccaggio o di data center".

In ogni caso il basso tenore di ossigeno, utilizzato "per la conservazione dei prodotti vegetali e alimentari, ma anche per i trattamenti di disinfestazione ad es. del legno, comporta inevitabilmente la **formazione di un ambiente sfavorevole alla vita umana**, che rende necessaria l'adozione di adeguate misure preventive per la tutela della sicurezza dei lavoratori". E in questo senso trova applicazione "la normativa speciale riferita alla **prevenzione dei rischi nei locali inquinati o sospetti di inquinamento**".

Le misure tecniche e impiantistiche per la conservazione delle mele

Con riferimento alle **celle in AC per la conservazione delle mele** (nel documento viene presa in considerazione unicamente la tecnologia per "la conservazione delle mele mantenute in celle con controllo della temperatura, della concentrazione dell'anidride carbonica e dell'ossigeno") si riportano i principali obblighi derivanti dal DPR 177/2011 e si riportano alcune **misure tecniche e impiantistiche**.

Ne riprendiamo alcune:

- "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;
- 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.
- Ciascuna apertura di accesso alle celle deve 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".
- "In caso sia necessario accedere all'interno di una cella che si trova in AC, passando attraverso i finestrini, per eseguire attività di manutenzione e/o comunque derivanti da esigenze di processo, dovranno essere adottate integralmente le previsioni di cui al DPR 177/2011.
- 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.
- 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.
- 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.

- 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.
- 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.
- 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** '*Sicurezza funzionale dei sistemi elettrici, elettronici ed elettronici programmabili per applicazioni di sicurezza*"'.

Il quaderno sugli ambienti sotto ossigenati per la conservazione delle mele

Proprio con riferimento all'utilizzo di **sistemi di monitoraggio dell'atmosfera** in grado di controllare segnalazioni, allarmi e componenti dell'impianto, come indicato nelle linee di indirizzo indicate sopra, l' ATS della Città Metropolitana di Milano ha realizzato il quaderno tecnico "**Rischio di asfissia. Ambienti sotto ossigenati per la conservazione delle mele. Affidabilità del sistema di monitoraggio e controllo**".

Attività 222 – Verifiche attrezzature di lavoro e impianti
QUADERNO TECNICO – AMBIENTI SOTTO OSSIGENATI

Sistema Socio Sanitario
Regione Lombardia
ATS Milano
Città Metropolitana

AGENZIA DI TUTELA DELLA SALUTE DELLA CITTÀ METROPOLITANA DI MILANO
Dipartimento di Igiene e Prevenzione Sanitaria
UOC Impiantistica – UOS Sicurezza Elettrica
Sede di via Statuto, 5 - MILANO 20121 - Tel. 02/8578.9344 fax 02/8578.9359
e-mail: sicurezzaelettrica@ats-milano.it
PEC: dipartimentoprevenzione@pec.ats-milano.it
Sede Legale: Milano, 20122, Corso Italia 19 - Codice fiscale e P.IVA09320520969

COORDINAMENTO TECNICO INTERREGIONALE SALUTE E SICUREZZA LUOGHI DI LAVORO
Gruppo Tematico Macchine e Impianti

Linee di indirizzo per la costruzione di impianti ad atmosfera controllata per la conservazione della frutta
Focus sulla conservazione delle mele
(Agosto 2016)

ALCUNE MISURE DI PREVENZIONE INTERESSANO LA SICUREZZA FUNZIONALE

QUADERNO TECNICO

RISCHIO DI ASFISSIA
AMBIENTI SOTTO OSSIGENATI PER LA CONSERVAZIONE DELLE MELE
AFFIDABILITÀ DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO E CONTROLLO

Autore:
Tecnico della Prevenzione
dott. Mauro Baldissin

Responsabile scientifico:
Dirigente Ingegnere
dott. ing. Massimo Rho

Documento di proprietà di ATS della Città Metropolitana di Milano. Non può essere riprodotto o diffuso in parte o per intero da terzi senza autorizzazione scritta del Direttore Generale.

ATS Città Metropolitana di Milano

L'elaborato propone una "possibile modalità di **analisi e valutazione dell'affidabilità delle funzioni di sicurezza** di un ipotetico sistema di monitoraggio e controllo".

Il documento indica che si definisce **affidabilità** (reliability) di un elemento (componente, dispositivo o apparato), "che funziona in condizioni prestabilite per un determinato tempo, la **probabilità che in tale intervallo di tempo non sopraggiunga un guasto**".

Le considerazioni svolte nel documento sono frutto di esperienze in attività di vigilanza inerenti "la legislazione in materia di protezione da atmosfere esplosive e di sintesi della letteratura tecnica reperita". E quanto sviluppato, che riveste "carattere generale e non cogente", costituisce una "possibile interpretazione delle norme tecniche e prassi applicabili, alle quali occorre comunque riferirsi". E si sottolinea che "in quanto principale destinatario degli obblighi di legge in materia di salute e sicurezza

sul luogo di lavoro, il **datore di lavoro** deve valutare l'idoneità alla propria specifica attività lavorativa dell'esempio proposto che è didattico e indicativo delle sole situazioni considerate o di situazioni assimilabili".

Riportiamo, in conclusione, l'**indice** del documento dell'ATS Milano:

1. PREMESSA

2. CENNI SULLA TEORIA DELL'AFFIDABILITÀ

3. ANALISI DEL LIVELLO DI PROTEZIONE (LOPA)

3.1 INTRODUZIONE

3.2 ANALISI LOPA 3.A - STATO DI FATTO

3.2.1 ID/RIF. PERICOLO

3.2.2 DESCRIZIONE ZONA

3.2.3 DESCRIZIONE EVENTO (PERICOLO)

3.2.4 CONSEGUENZE

3.2.5 CATEGORIA DI GRAVITÀ

3.2.6 MASSIMO RISCHIO TOLLERABILE

3.2.7 CAUSA SCATENANTE

3.2.8 FREQUENZA DELLA CAUSA SCATENANTE (/ANNO)

3.2.9 PROBABILITÀ DEL VERIFICARSI DELLE CONSEGUENZE

3.2.10 LIVELLI DI PROTEZIONE INDIPENDENTI (IPL)

3.2.10.1 SISTEMA BPCS

3.2.10.2 ALLARMI INDIPENDENTI

3.2.10.3 MITIGAZIONE AGGIUNTIVA: LIVELLI DI PRESIDIO

3.2.10.4 FREQUENZA DELLE CONSEGUENZE

3.2.10.5 PFD RICHIESTA

3.2.10.6 SIL RICHIESTO

3.2.10.7 FOGLIO DI LAVORO LOPA 3.A ? STATO DI FATTO

3.2.11 RISULTATO DELL'ANALISI DELLO STATO DI FATTO

3.3 INSTALLAZIONE DI UN SISTEMA DI MONITORAGGIO E CONTROLLO DELL'ATMOSFERA SOTTO OSSIGENATA

3.3.1 SISTEMA STRUMENTATO DI SICUREZZA

3.3.1.1 IPOTESI 1

3.3.1.2 IPOTESI 2

3.4 ANALISI LOPA 3.B - DOPO L'APPLICAZIONE DELLE MISURE DI PREVENZIONE

3.4.1 FOGLIO DI LAVORO LOPA 3.B - DOPO L'APPLICAZIONE DELLE MISURE DI PREVENZIONE

RTM

Scarica i documenti da cui è tratto l'articolo:

Coordinamento tecnico interregionale salute e sicurezza nei luoghi di lavoro, "Linee di indirizzo per la costruzione di impianti ad atmosfera controllata per la conservazione della frutta. Focus sulla conservazione delle mele", a cura del Gruppo Tematico Macchine e Impianti del Coordinamento, versione agosto 2016.

ATS della Città Metropolitana di Milano, "Rischio di asfissia. Ambienti sotto ossigenati per la conservazione delle mele. Affidabilità del sistema di monitoraggio e controllo", quaderno tecnico a cura del dott. Mauro Baldissin (Tecnico della Prevenzione) e con la responsabilità scientifica del dott. ing. Massimo Rho, Attività 222 ? Verifiche attrezzature di lavoro e impianti, A222-MS001 rev00 del 30/03/2018.

Questo articolo è pubblicato sotto una Licenza Creative Commons.

www.puntosicuro.it