PuntoSicuro

ARTICOLO DI PUNTOSICURO

Anno 23 - numero 5037 di Giovedì 28 ottobre 2021

Ambienti confinati e infortuni: la prevenzione del rischio chimico

Per comprendere le cause dei tanti infortuni in ambienti confinati riportiamo alcune indicazioni tratte da un documento sulla valutazione e prevenzione del rischio chimico. Gli infortuni e il rischio di asfissia.

I tanti **infortuni mortali** professionali che stanno capitando in queste settimane e che hanno giustamente aumentato l'attenzione di politici e opinione pubblica sulla sicurezza nel mondo del lavoro, ci raccontano molte cose. Ad esempio che per molti rischi conosciuti, malgrado le campagne di prevenzione e le normative dedicate, ci sia ancora tanto da fare in termini di prevenzione.

Stiamo parlando in questo caso dei problemi connessi con i **rischi chimici negli spazi confinati**, che hanno visto con il DPR 14 settembre 2011, n.177 un regolamento per la qualificazione delle imprese e dei lavoratori autonomi, e con le campagna dell'Eu-Osha sulle sostanze pericolose due anni di incontri, documenti, approfondimenti sul tema.

Malgrado tutto questo negli spazi confinati e negli ambienti "**sospetti di inquinamento**" si continua a morire, come ricordano le cronache di questi giorni in ambito lavorativo (2 morti per asfissia a causa dell'azoto in un deposito di una clinica in provincia di Milano) o anche in ambiti non professionali (4 morti in provincia di Cosenza in una vasca di mosto d'uva).

Torniamo dunque a parlare di **spazi confinati**, dopo anche le varie interviste che abbiamo pubblicato in materia, e lo facciamo ricordando un documento che il nostro giornale ha presentato in passato, con riferimento alla rubrica " Imparare dagli errori", ma che può ancora fornire utili informazioni sulla prevenzione dei rischi.

Si tratta di un documento presentato al convegno "*RisCh 2011 - Le nuove valutazioni del rischio da agenti chimici pericolosi e dell'esposizione ad agenti cancerogeni, mutageni*" (Modena, 22 settembre 2011) e correlato ad una campagna di prevenzione promossa dall' ULSS 5 dell'Ovest vicentino (ora ULSS 8 Berica).

Il documento, dal titolo "**La valutazione e la prevenzione del rischio chimico negli ambienti confinati: un caso storico di rischio chimico per la sicurezza**", è a cura di Lucio Ros, Alberto Brocco, Celestino Piz, Franco Zanin con riferimento al Gruppo di lavoro "Rischio Chimico" (Coordinamento Tecnico della Prevenzione nei Luoghi di Lavoro delle Regioni e Province autonome).

Questi gli argomenti trattati nell'articolo:

- Le dinamiche infortunistiche che non cambiano
- Il rischio di asfissia e la carenza o sostituzione dell'ossigeno
- Le attività con rischi chimici negli spazi confinati

Pubblicità
<#? QUI-PUBBLICITA-MIM-[SW0AC1] ?#>

Le dinamiche infortunistiche che non cambiano

Il documento ricorda come l'analisi degli incidenti in attività all'interno di ambienti di lavoro confinati mostra, nelle dinamiche degli infortuni e nei fattori causali, una "scarsa informazione e formazione degli operatori su questo tipo di pericoli, la mancata valutazione del rischio e il non rispetto di quanto previsto dalla normativa".

Si segnala poi che spesso in questi incidenti "sono coinvolti anche i **soccorritori**, perché l'intervento di soccorso è improvvisato e non, invece, oggetto di una pianificazione tarata sulla conoscenza dei numerosi e insidiosi fattori di rischio presenti".

Il documento vuole fornire alcune informazioni, ad uso dei datori di lavoro e dei lavoratori, per meglio identificare i pericoli e favorire una adeguata valutazione dei rischi.

Il rischio di asfissia e la carenza o sostituzione dell'ossigeno

Il documento ricorda che i rischi nella maggior parte dei casi "sono determinati dalla **presenza di un'atmosfera asfissiante**, cioè incompatibile con la vita umana, che può agire con modalità diverse incidendo sull'assunzione (anossia anossica), sul trasporto (anossia anemica), sull'utilizzazione a livello cellulare (anossia istotossica) dell'ossigeno".

In particolare l'atmosfera asfissiante ? continua il documento - si può avere per:

- **carenza di ossigeno a seguito del suo consumo o sostituzione**;
- **inalazione/assorbimento di sostanze tossiche con conseguente intossicazione acuta**.

Riguardo al primo caso la **carenza di ossigeno** (atmosfera sotto-ossigenata) "si ha quando la concentrazione di ossigeno (p_{O2}, pressione parziale di ossigeno) è inferiore al 21%. Con concentrazioni inferiori al 18% si ha riduzione delle prestazioni fisiche e intellettuali, senza che la persona se ne renda conto. Con tenori inferiori all'11% c'è il rischio di morte. Sotto l'8% lo svenimento si verifica in breve tempo e la rianimazione è possibile se effettuata immediatamente. Al di sotto del 6% lo svenimento è immediato e ci sono danni cerebrali, anche se la vittima viene soccorsa".

Si indica poi che si ha carenza di ossigeno "in tutte quelle situazioni in cui l'ossigeno viene consumato, senza venir rimpiazzato (come in ambiente confinato), a causa di una reazione chimica di ossidazione/combustione con formazione di CO_2, H_2O, CO, NO_x, di ossidi metallici e di altri composti ossigenati".

Tale carenza di ossigeno nell'aria respirata può "essere provocata dalla presenza voluta o accidentale di altri gas". La relazione si sofferma sui **gas inerti**.

In questo senso l'utilizzo del termine ' gas inerte' "può essere equivoco e ingenerare l'idea che si tratti di gas non pericolosi. In effetti l'inerzia è primariamente riferibile al pericolo di infiammabilità/esplosione. La loro presenza genera un'atmosfera sotto-ossigenata ($p_{O2} < 21\%$) per effetto della diminuzione (per diluizione) della concentrazione dell'ossigeno presente nell'aria. I gas inerti (es.: N_2, He, Ar) sono particolarmente insidiosi, perché incolori, inodori e insapori; agiscono pertanto senza 'preavviso' e rapidamente. La CO_2, pur essendo un gas reattivo (ossido acido), agisce come i gas inerti, provocando anossia anossica".

Ed è importante "conoscere la densità relativa del gas rispetto all'aria per prevedere la possibilità di stratificazione o di mescolamento. La densità dipende, oltre che dalla massa molecolare del gas, anche dalla sua temperatura".

Si segnala poi che i **gas infiammabili** "presentano lo stesso rischio dei gas inerti per quanto concerne la possibilità di formare atmosfere sotto-ossigenate. Se la loro concentrazione è all'interno dell'intervallo di esplosività (LIE < C < LSE), sussiste inoltre il pericolo di incendio/esplosione. Per questa categoria di gas, questo rischio è ovviamente quello principale".

Il documento si sofferma poi sulle **sostanze tossiche** che "hanno meccanismi diversi di azione e provocano l'anossia anemica (es. CO), che è provocata dal mancato trasporto dell'ossigeno da parte del sangue o l'anossia istotossica (es. HCN), che è determinata dal mancato utilizzo dell'ossigeno a livello tissutale. Le sostanze irritanti (es. aldeidi, Cl_2, SO_2) agiscono sulle prime vie aeree o più in profondità, determinando in questo caso broncospasmo ed eventualmente edema polmonare. Il fenomeno bronco-spastico impedisce l'utilizzo dell'ossigeno a livello polmonare, determinando un effetto simile a quello della carenza di ossigeno".

Si segnala poi che il rischio di asfissia non si presenta solo negli ambienti confinati, ma **può presentarsi anche all'esterno** "in prossimità di fughe di gas, sfiati, scarichi di valvole di sicurezza, dischi di rottura, aperture di macchine che utilizzano N_2 come liquido per surgelazione, punti di accesso a recipienti bonificati. Il rischio può essere aggravato dal fatto che i gas coinvolti (N_2, Ar, CO_2, H_2S, SO_2) siano più pesanti dell'aria per peso molecolare e/o per temperatura. In questo caso essi fluiscono e si accumulano in basso, ad esempio in fognature o condotte sotterranee, in pozzi di ascensori/montacarichi, in fosse, nei piani interrati. Nondimeno va considerata la possibilità che i gas più leggeri (He, H_2, CH_4...) si accumulino in alto nei controsoffitti o nei sottotetti"

Le attività con rischi chimici negli spazi confinati

Benché non sia possibile fornire un "elenco preciso ed esaustivo di attività o luoghi con ambienti confinati né delle situazioni di pericolo a questi associati, un'analisi ragionata del problema e l'esperienza possono aiutare ad ipotizzare le situazioni più probabili".

Riportiamo dal documento una **tabella** che segnala quelle attività/situazioni in cui si possono presentare i rischi di asfissia:

Tabella 1: rischi di asfissia in ambienti confinati, come e dove.

COME	DOVE
Presenza residuale, dopo svuotamento o lavaggio, di N_2 usato come gas inerte in cisterne, serbatoi ecc.	Nell'industria agro-alimentare, chimica, farmaceutica
Processi di fermentazione di mosti con produzione di CO_2	Serbatoi, tini, botti, autobotti, vasche in aziende vitivinicole, nella produzione di distillati, ecc…
Fenomeni di fermentazione di materiale organico, di derrate alimentari (granaglie, farine, frutta), di rifiuti, con formazione di CO_2	Fosse, vasche, stive, containers, autobotti e simili nell'industria alimentare, nei trasporti, in agricoltura, in attività di allevamento
Nell'uso di CO_2 in serra per incrementare la crescita del prodotto	Serre nell'industria agroalimentare
Dispersione di agenti estinguenti o refrigeranti (CO_2, halon, freon...) in ambienti non aerati	Locali con impianti e attrezzature antincendio (es. locali CED); impianti di condizionamento e refrigerazione (ad es. nell'industria alimentare)
Reazione tra l'acqua del terreno ed il calcare con produzione di CO_2	Gallerie, fosse, cunicoli, nell'industria estrattiva, in edilizia, nelle attività di manutenzione stradale
Fenomeni di ossidazione (formazione di ruggine) all'interno di serbatoi con diminuzione della concentrazione di O_2	Recipienti e serbatoi chiusi in acciaio lasciati inutilizzati per lungo tempo
Accumulo di gas inerti (azoto, argon, elio) o di CO_2 con formazione di atmosfere sotto-ossigenate	Serbatoi, celle, locali e stanze chiusi nell'industria agro-alimentare, chimica, farmaceutica, nei laboratori scientifici, nella crioterapia
Fermentazione anaerobica di materiale organico con formazione di gas (metano, CO_2, idrogeno solforato, ammoniaca, mercaptani...)	Fognature, boccaporti di accesso, pozzi di connessione alla rete, nelle attività di depurazione, di produzione biogas, in agricoltura, nella manutenzione stradale e fognaria
Combustioni in difetto d'ossigeno (stufe catalitiche, bracieri) con formazione di CO	Luoghi e locali nell'industria siderurgica, chimica, del carbone
Accumulo di fumi e di gas inerti nella saldatura ad arco (MIG, MAG, TIG)	Ambienti confinati (serbatoi, silos, stive) dove si effettuano processi di saldatura
Rilascio di vapori tossici di varia natura	Scavi su terreni contaminati da scarichi abusivi, da rifiuti/residui pericolosi nelle attività di bonifica
Presenza residuale di gas	Vecchi gasometri
Rilascio di vapori come residui di sostanze tossiche contenute in recipienti/contenitori industriali	Serbatoi, condotte nell'industria petrolifera, chimica, galvanica
Accumulo di gas e fumi tossici derivanti da stoccaggi e processi produttivi in ambienti con scarsa ventilazione	Industria, chimica, galvanica, metallurgica
Accumulo di gas tossici derivanti da reazione tra sostanze incompatibili (es. sostanze acide con ipocloriti, solfuri, cianuri, ecc…)	Impianti di clorazione (acquedotti, piscine, fontane), concerie, galvaniche
Sprofondamento o seppellimento all'interno di masse di materiale solido in pezzatura minuta (grani, polveri, pellets)	Mulini, silos nell'industria alimentare, nei cementifici, nella escavazione/lavorazione materiali inerti

Rimandiamo, infine, alla lettura integrale del documento che si sofferma su vari altri aspetti (altri rischi, sostanze chimiche, valutazione del rischio e misure di prevenzione) e che riporta, in conclusione, che le indagini sui casi avvenuti di infortuni e di incidenti permettono di capire che le cause si riconducono essenzialmente a **tre ragioni principali**:

1. la mancata valutazione dell'ambiente rispetto ai possibili pericoli (atmosfera, attrezzature, materiali, ecc...);
2. il non uso o l'uso di DPI respiratori inadeguati;
3. il non utilizzo di attrezzature/dispositivi utili al recupero (imbracature di sicurezza con treppiede e verricello, ecc...)".

Tuttavia quello che si evidenzia, in definitiva, è soprattutto "una **sottovalutazione del problema** connessa a scarsa cognizione della specifica condizione di rischio, dovuta spesso a carenze informative e comunicative che si traducono poi in inadeguatezza di risorse umane e materiali a svolgere il lavoro".

Tiziano Menduto

***Scarica il documento presentato nell'intervista*:**

"La valutazione e la prevenzione del rischio chimico negli ambienti confinati: un caso storico di rischio chimico per la sicurezza", relazione a cura di Lucio Ros, Alberto Brocco, Celestino Piz e Franco Zanin, "RisCh 2011 - Le nuove valutazioni del rischio da agenti chimici pericolosi e dell'esposizione ad agenti cancerogeni, mutageni" (Modena, 22 settembre 2011).

Licenza Creative Commons

---

www.puntosicuro.it