

ARTICOLO DI PUNTOSICURO

Anno 21 - numero 4546 di Mercoledì 25 settembre 2019

Come migliorare la sicurezza nelle attività in presenza di liquami?

Riflessioni e approfondimenti in relazione alle attività in presenza di liquami nel contesto agricolo partendo dal plurimo infortunio mortale avvenuto nella provincia di Pavia. Perché è importante occuparsi della prevenzione dei rischi?

Sono stati quattro i lavoratori morti in un'azienda agricola ad Arena Po, in provincia di Pavia, il 12 settembre a causa delle esalazioni di gas in una vasca di liquami. Un grave incidente che, come ricordato anche dal nostro giornale, è avvenuto con una catena di solidarietà tra colleghi che, se avviene in assenza di adeguate procedure e idonee protezioni, porta inevitabilmente all'aumento delle persone coinvolte.

Come sempre il nostro giornale non si sofferma solo sul fatto di cronaca, sulla gravità dell'incidente, ma cerca di comprenderne le cause, di collegarlo al contesto di quanto si fa o non si fa in Italia in materia di sicurezza, di suggerire utili elementi di prevenzione.

*E per farlo, pur in assenza di certezze sulla dinamica del grave incidente, abbiamo chiesto ad **Adriano Paolo Bacchetta**, coordinatore di spazioconfinato.it e tra i principali esperti in materia di " ambienti sospetti di inquinamento o confinati", di proporre qualche sua riflessione. E come sempre, benché sia restio ad approfondire tematiche che riguardano indagini ancora in corso e con dinamiche ancora da analizzare, **Adriano Paolo Bacchetta** ha accettato di fornirci non solo una breve riflessione su quanto successo ad Arena Po, ma anche una documentata raccolta di informazioni sulla prevenzione e i rischi nelle attività di gestione reflui e vasche di liquami negli allevamenti e in agricoltura.*

Pubblicità

<#? QUI-PUBBLICITA-MIM-[CS0A11] ?#>

Il recente incidente nell'azienda di Arena Po (Pavia) ci ricorda che **l'agricoltura è uno dei settori a maggior rischio**, per entità e per frequenza degli infortuni denunciati e, per questo, necessita una particolare attenzione.

In un documento INAIL del 2017 " Sicurezza e salute sul lavoro nel settore bufalino. I rischi della stalla e della gestione degli animali", si afferma che "il comparto dell'agricoltura, cui la zootecnia appartiene, evidenzia ancora oggi i più alti indici di infortuni, comparati anche agli altri settori, e impegna nella stragrande maggioranza lavoratori stranieri per lo più indiani".

Come noto, nell'ambito delle previsioni del D.Lgs 81/08 sono introdotti i concetti chiave per la tutela della salute e sicurezza dei lavoratori (agricoli), le disposizioni per i datori di lavoro, le misure preventive tecniche, procedurali ed organizzative, e le prescrizioni per l'utilizzo dei dispositivi di protezione. Inoltre, l'obbligo di redazione del Documento di valutazione dei rischi a tutte le aziende anche con meno di dieci lavoratori, sostituendo la precedente possibilità di autocertificazione, avrebbe dovuto portare a una maggiore presa di coscienza sui rischi presenti ma, talvolta, sottovalutati, anche nel caso l'imprenditore agricolo si avvalga dell'opera di lavoratori stagionali ed occasionali.

Ciò premesso, la mancanza di certezze sulla dinamica dell'incidente, ovvero se possa o meno rientrare tra quelli classificabili in ambito "ambienti sospetti di inquinamento o confinati" ([DPR 177/2011](#)), non deve però distogliere l'attenzione dal tema principale, ovvero dalla necessità di radicare la cultura della sicurezza nelle organizzazioni e in ogni lavoratore, introducendo misure procedurali che impongano l'adozione di sistemi gestionali/organizzativi e misure tecniche/procedurali idonei alla prevenzione dei rischi.

Senza voler entrare nel merito, poiché come già detto gli Enti preposti dovranno fare chiarezza sull'accaduto, vale la pena di ricordare che il tema delle **vasche di raccolta dei liquami** è stato ampiamente trattato in diversi testi, tra i quali quello curato dall'ASL di Mantova e dall'ISPESL nel 2003/04 nell'ambito del progetto "**Profili di rischio nei comparti produttivi dell'artigianato, delle piccole e medie industrie e pubblici esercizi: Allevamento bovini e suini**". Nello specifico, il documento si sofferma sull'analisi dei rischi e arriva a prevedere come soluzioni preventive "*Per quanto riguarda il rischio di caduta in vasche e simili, associato al rischio di annegamento-soffocamento, oltre a richiamare quanto detto nei punti precedenti, si precisa che: le normali recinzioni a protezione dal pericolo di caduta, devono essere integrate, tenuto conto del rischio molto grave da cui devono proteggere e dei soggetti potenzialmente esposti (che possono essere i lavoratori adulti - e per ciò consapevoli dei rischi ed opportunamente addestrati, ma anche persone non professionalmente preparate, ed addirittura bambini, per i quali un normale parapetto può rappresentare addirittura un'occasione per 'un'arrampicata' estemporanea). Questo criterio per la valutazione dei rischi, che nell'azienda agricola dovrebbe sempre essere adottato, porta a concludere che in presenza di rischio di caduta dall'alto, aggravato dalle particolari circostanze, sia necessario prevedere protezioni più estese, non scalabili e praticamente 'invalidabili'. È infatti evidente che in caso di caduta in una vasca di liquami, ben difficilmente l'infortunato può essere soccorso e salvato in tempo utile, soprattutto in presenza di particolari condizioni di densità del materiale. Quindi normalmente le vasche interrate, le lagune, le prevasche, i pozzettoni di carico e simili devono essere dotati di recinzione perimetrale di altezza complessiva di mm 1800, composta da elementi non scalabili, come rete metallica a maglia fitta, o elementi verticali distanziati non più di 10 mm fra loro. La suddetta recinzione dovrà avere adeguata robustezza pari almeno a quella richiesta per i parapetti fino all'altezza di 1 m. Sul piano realizzativo si è constatata l'opportunità di prevedere, in ogni caso, un cordolo perimetrale in cemento di altezza minima 300 mm, sul quale poi realizzare la restante parte della recinzione. Nel caso di vasche parzialmente interrate con protezione fuori terra in cemento pieno e continuo, si ritiene sufficiente un'altezza minima della protezione pari a 1500 mm. Nelle vasche fuori terra deve essere installata una scala fissa e postazione di controllo, costituita da piattaforma protetta, posta ad un'altezza inferiore di 1500 mm a quella del bordo vasca*".

Ma qual è la **ragione che porta a prevedere una specifica attenzione verso questa tipologia di installazione** caratterizzata, oltre che dalle sue caratteristiche costruttive specifiche, dal fatto che contiene reflui di origine biologica?

Nell'articolo "**Safety around manure handling**" ? 2017, Kelley J. Donham si sofferma sui rischi connessi alle attività che avvengono in presenza di reflui provenienti dagli allevamenti di animali. Come sappiamo, purtroppo, sono molti gli incidenti con esiti fatali connessi a questo tipo di attività registrati a livello nazionale e internazionale. Oltre a quello di Arena Po, ricordiamo il caso occorso nell'aprile del 2016 a San Mango d'Aquino nel quale, padre e figlio, hanno perso la vita a causa di un incidente sul lavoro mentre si trovavano all'interno della loro azienda di allevamento di suini. Secondo quanto accertato e riportato dagli organi di stampa, a calarsi per primo nelle vasche contenenti liquami degli animali, sarebbe stato il padre, l'unico con l'attrezzatura adatta per potersi calare ma, a causa delle esalazioni altamente tossiche, l'uomo ha perso conoscenza rimanendo bloccato nelle vasche. A questo punto il figlio, accortosi dell'accaduto, per soccorrerlo è sceso anch'egli ma per lui non c'è stato nulla da fare. In assenza di maggiori informazioni di dettaglio, è possibile ipotizzare che, presumibilmente, entrambi non indossavano protezioni delle vie respiratorie e che, la causa dell'intossicazione letale, sia da ricondurre all'idrogeno solforato (H₂S) generato dai liquami.

Howard J. Doss, Howard L. Person and William McLeod della Michigan State University Extension, in un articolo dal titolo "**Beware of Manure Pit Hazards**", evidenziano che i quattro gas principali prodotti dalla decomposizione dei liquami sono: idrogeno solforato, metano, ammoniaca e diossido di carbonio. In alte concentrazioni, ognuno di questi i gas può rappresentare

una minaccia per la salute per gli esseri umani e il bestiame. Le condizioni che promuovono la produzione di H₂S nel letame sono correlate alla presenza di un sufficiente quantitativo di zolfo e di batteri in grado di ridurlo in ambiente anaerobico. I batteri solfato riduttori comprendono desulfovibrio, desulfatamaculum, desulfobacter, desulfococcus, desulfonema e desulfosarcina (Atlas and Bartha, 1987). Negli allevamenti di suini, dove il pozzo di raccolta dei liquami si trova spesso sotto il pavimento della struttura, questi i gas sono generalmente ubiquitari e rilevabili a basse concentrazioni durante l'anno. Quando i liquidi all'interno dei pozzi sono messi in agitazione a causa delle operazioni di pompaggio, alcuni o tutti questi gas vengono rilasciati rapidamente dal letame e possono raggiungere livelli tossici o spostare ossigeno, aumentando il rischio per l'uomo e il bestiame. L' H₂S è considerato il più pericoloso dei gas che possono formarsi nelle vasche contenenti liquami perché è altamente tossico e può svilupparsi rapidamente durante le fasi di agitazione e pompaggio. Il liquame non mescolato meccanicamente, tende a separarsi in tre strati distinti: schiuma o feccia sulla superficie, uno strato acquoso e un fango che si deposita sul fondo della vasca di contenimento.

Secondo Stephen B. Hooser, William Van Alstine, Matti Kiupel, Janice Sojka, autori dell'articolo "**Acute pit gas (hydrogen sulfide) poisoning in confinement cattle**", a causa della sua bassa solubilità in acqua, gran parte del gas resta intrappolato nelle bolle della schiuma surnatante e, quindi, l'agitazione del liquido può rilasciare H₂S con conseguente rapido aumento a concentrazioni letali in ambienti confinati. Secondo gli autori dell'articolo della Michigan State University Extension, la concentrazione può passare da 5 parti per milione (ppm) a più di 500 ppm in pochi secondi dopo l'inizio dell'agitazione e, inoltre, risulterebbe essere opinione comune tra gli agricoltori che è sicuro entrare in una struttura o in una fossa, se non riescono a sentire l'odore del putrido, odore di uova marce associato all'idrogeno solforato.

Neil McManus in "**H₂S, non-Newtonian Fluids and Froth Formation: A Deadly Combination**", ricorda che in alcuni incidenti verificatisi è stato riferito che inizialmente l'atmosfera era inodore e, quindi, non ha fornito un avvertimento preventivo. L'intrappolamento di gas in fanghi di varia origine crea un sistema instabile e limitato. Quindi, per quanto visto, l'azione di pompaggio crea una tremenda turbolenza con il conseguente rilascio di gas in soluzione o adsorbito o intrappolato in qualche modo nel fluido. Inoltre, si deve considerare che alte concentrazioni d'idrogeno solforato sono in grado di saturare rapidamente i recettori olfattivi, secondo alcuni autori, alla concentrazione di 100 ppm (altri autori indicano invece una concentrazione di 50 ppm) e, quindi, la persona non può più sentire l'odore del gas.

Tra l'altro, come riportato nell'articolo "**Danni alla salute umana causati dall'idrogeno solforato**" di Maria Rita D'Orsogna e Thomas Chou (rispettivamente della California State University at Northridge e della University of California) la letteratura scientifica è unanime nel riconoscere la tossicità dell' H₂S sia per esposizioni ad alte dosi, che può anche provocare la morte istantaneamente, ma anche a seguito di contatti quotidiani con basse dosi di H₂S che possono essere di alta tossicità sia per la salute umana che per quella animale e vegetale.

Nell'articolo "**Le intossicazioni professionali mortali da Idrogeno Solforato (H₂S) in ambienti confinati**" di Balletta, Benedetti, Frusteri si precisa che l'acido solfidrico (nome comune: idrogeno solforato, nome IUPAC: solfuro di diidrogeno, formula chimica: H₂S, numero CAS: 7783-06-4.) è un acido debole, gas incolore, infiammabile, fortemente tossico con limiti di esposizione, come riportati dall'ACGIH, pari a TLV-TWA 10 ppm e TLV-STEL 15 ppm. Il meccanismo d'azione è comune a quello del cianuro, ovvero l'H₂S inibisce la citocromo ossidasi con azione selettiva sul citocromo aa₃: viene quindi bloccato il trasporto mitocondriale dell'ossigeno nelle cellule e si determina asfissia cellulare, con danni precoci prevalentemente sul sistema nervoso centrale (SNC), polmoni e occhi. Per quanto sopra, il livello di attenzione dev'essere massimo.

Conclusioni

Di là dell'attribuzione o meno dell'incidente di Arena Po tra quelli ascrivibili al tema "Ambienti sospetti di inquinamento o confinati" di cui al [DPR 177/2011](#), è fondamentale ricordare che in ogni settore ma, in particolare in quello agricolo

caratterizzato da contesti spesso familiari con limitate risorse specificatamente dedicate alla gestione delle tematiche della sicurezza, la **predisposizione di adeguate procedure operative semplici, efficaci e immediatamente attuabili, rappresenta certamente il punto cruciale dell'intero sistema prevenzionistico** applicabile a questi contesti.

Nella **gestione dei reflui da allevamenti di animali**, si possono sviluppare gas pericolosi e tossici che possono causare incidenti molto gravi o letali per gli operatori e, infatti, nel tempo si sono verificati numerosi infortuni mortali (in ambienti sospetti di inquinamento o confinati e non solo), riconducibili all'esposizione a H₂S che è in grado di causare paralisi olfattiva e perdita improvvisa di coscienza della vittima che, in questi casi, ha poche possibilità di sopravvivenza in caso di intossicazione acuta.

Inoltre, la dinamica degli eventi evidenzia una sequenza ripetuta, definita nella letteratura americana "*like a stroke of lightning*" - perde conoscenza il primo lavoratore che accede e, a seguire, i colleghi che intervengono in soccorso senza precauzioni, rimanendo mortalmente intossicati.

È quindi evidente che **devono essere studiate specifiche misure di prevenzione che consentano**, fin dalla fase di costruzione e/o revamping delle strutture, **di adottare le migliori soluzioni disponibili per limitare al minimo i rischi tenuto anche conto che alcuni gas sono infiammabili e possono dare origine a miscele esplosive mescolandosi con l'aria.**

Infine, si ricorda che ogni operazione che comporti l'ingresso di uomini in **vasche contenenti o che hanno contenuto liquami**, va eseguita con le dovute cautele e rispettando quanto previsto dalla legislazione cogente. In particolare nessuno deve calarsi nelle vasche se non dopo aver eseguito la bonifica dell'atmosfera interna (da valutarsi con apposito strumento di rilevazione), verificata la presenza di un'adeguata ventilazione e indossati idonei DPI (da valutare in funzione della tipologia di ambiente) e la definizione di un piano di emergenza effettivo ed efficace.

Adriano Paolo Bacchetta



Questo articolo è pubblicato sotto una [Licenza Creative Commons](#).

I contenuti presenti sul sito PuntoSicuro non possono essere utilizzati al fine di addestrare sistemi di intelligenza artificiale.

www.puntosicuro.it