

ACCESSO DI OPERATORI IN AMBIENTE CONFINATO (SERBATOI E CISTERNE)

SOMMARIO

Gli autori si propongono di passare in rassegna i rischi connessi all'accesso di operatori in ambienti confinati e, quindi, di indicare le prescrizioni da adottare per prevenire danni ad uomini, animali e cose.

AMBIENTE CONFINATO

Non esiste una definizione univoca di ambiente confinato ma questa si può ricavare indirettamente dalla normativa in materia (c.f.r. art. 66 del Testo Unico e punto 3 dell'Allegato IV al D.Lgs del 09/04/08 n. 81 e artt. 235 e 236 del D.P.R. 547/55, ora abrogato).

Al di là di possibili definizioni giuridiche o tecniche, in concreto, a titolo indicativo e non esaustivo, si può considerare confinato quell'ambiente il cui volume complessivo arriva solo a qualche decina di m³ e soprattutto non fruisce di un ricambio dell'aria, naturale o forzato, efficace.

Si deve intendere, come ambiente confinato, anche un ambiente a cielo aperto, se privo di ventilazione o di profondità, e tale da far ristagnare sul fondo gas e vapori più pesanti dell'aria.

Si devono considerare "ambienti confinati": cisterne, serbatoi di stoccaggio, silos, tini per la fermentazione alcolica, recipienti di reazione, fogne, vasche di fermentazione, di trattamento effluenti, fosse biologiche, canalizzazioni, camere di combustione, forni, caldaie, ecc...

Caratteristiche comuni alle apparecchiature e agli ambienti elencati sono una carenza di aereazione e la possibile presenza di sostanze tossiche, infiammabili, asfissianti o, comunque, nocive.

Il rischio all'interno di un ambiente confinato è aggravato quando l'accesso dell'operatore avviene attraverso il cosiddetto "passo d'uomo" (art. 235 del D.P.R. 547/55), poichè questo non consente l'estrazione di un soggetto privo di sensi. La difficoltà di soccorso non muta di molto quando l'accesso a luoghi confinati avviene attraverso botole e peggiora se sotto vi è una scala a pioli.

Un caso tipico è rappresentato dalla chiusura di vasche di trattamento e depositi fanghi che vengono coperte per impedire diffusioni maleodoranti e, quindi, sono dotate di una botola di accesso.

APERTURE DI ACCESSO AI LOCALI CONFINATI

L'art. 235 del D.P.R. 547/55 prescrive che le aperture di entrata nei recipienti, comunemente denominate "passo d'uomo", devono avere dimensioni non inferiori a 30 cm per 40 cm o un

diametro non inferiore a 40 cm.

Questo articolo è stato abrogato ma lo abbiamo richiamato, perchè la quasi totalità degli apparecchi a pressione e le cisterne in uso sono ancora oggi dotati di passo d'uomo avente le dimensioni indicate; si tratta di una realtà della quale si deve tenere conto.

Rileviamo che tale tipo di apertura "passo d'uomo" non consente l'agevole recupero di un lavoratore privo di sensi, così come prescrive l'art. 66 del D.Lgs del 09/04/2008 n. 81.

Per la verità, l'art. 66 non indica le misure dell'accesso ma prescrive che ci sia la possibilità di recuperare una persona.

Si consiglia, se e quando possibile, di adeguare le aperture di accesso agli ambienti confinati alle prescrizioni di cui all'art. 66.

Se non è possibile modificare l'apertura di accesso al luogo confinato, si devono adottare misure alternative, per esempio, vietando l'accesso a personale corpulento e predisponimento all'esterno dell'ambiente confinato personale attrezzato con autoprotettori per i primi soccorsi.

I RISCHI CONNESSI ALL'ATTIVITÀ IN LUOGHI CONFINATI

La cronaca riporta frequentemente casi di incidenti mortali, anche di più soggetti che si sono introdotti in ambienti confinati, senza adottare le necessarie cautele.

Preme evidenziare che, in qualche caso, la condizione di rischio non è preesistente all'intervento dell'operatore ma può derivare dal tipo di attività; si pensi, a titolo di esempio, all'operazione di verniciatura o di pulizia con solventi dell'interno di una cisterna.

Ci siamo occupati di un caso mortale a danno di un operaio che effettuava operazioni di pulizia in una fossa utilizzando trielina (tricloroetano).

Appare, quindi, necessario, anche se sussistono in origine condizioni di igiene ambientale che rendono sicura l'attività in un ambiente confinato, accertare che l'attività prevista non modifichi in peggio la condizione igienico-ambientale originaria.

Di seguito verranno trattati, come già detto, le diverse tipologie di rischio, che possono presentarsi singolarmente o contemporaneamente. In caso di intervento in un ambiente confinato, i rischi principali vengono identificati come segue:

- esplosione/incendio;
- intossicazione;
- asfissia;

- annegamento;
- caduta dall'alto;
- claustrofobia,
- temperatura dannosa.

Il rischio di esplosione/incendio per presenza di gas-vapori infiammabili

Il rischio di esplosione nasce quando si è in presenza di una miscela aria-gas-vapori infiammabili, compresa in un certo intervallo: fra il limite inferiore di concentrazione in aria (LEL) e il limite superiore di concentrazione in aria (UEL).

In sintesi, la miscela infiammabile aria-gas o vapore può esplodere se la sua concentrazione è nel range di esplosività tipica di ciascun prodotto. Perché la miscela possa esplodere è necessaria la contemporanea presenza di una sorgente di innesco avente un valore di energia e una temperatura minimi per ciascuna sostanza.

Si osserva che l'energia di innesco di gas e vapori è molto bassa ed è sull'ordine dei millesimi di Joule, energie che si possono raggiungere anche con scariche elettrostatiche di intensità tale da sfuggire alla sensibilità dell'uomo.

L'esplosione è un'ossidazione rapida e massiva di tutto il volume della miscela infiammabile.

Si riporta la definizione di "esplosione" tratta dalla Norma UNI EN 1127-1: reazione rapida che produce un aumento della temperatura e della pressione o di entrambi simultaneamente [1].

L'art. 289 del D.Lgs 81/08, in sintesi prescrive la prevenzione del rischio di esplosione, esso richiede:

- di prevenire la formazione di miscela infiammabile;
- di prevenire le cause di innesco;
- di contenere il danno nel caso si verifichi un'esplosione (es. venting) [2].

Il rischio di formazione di miscela infiammabile in un ambiente confinato può derivare anche dalla formazione di gas o vapori dovuta a reazioni di prodotti diversi.

Per esempio, in un impianto di trattamenti effluenti, si può avere:

- formazione di metano CH_4 o di Idrogeno^(*)

Tutto ciò premesso, il responsabile dell'impianto, che ha ambienti confinati, deve avere una profonda conoscenza della possibilità della esistenza, formazione, immissione di sostanze

(*) Gli autori si sono occupati di un caso di esplosione di Idrogeno con esiti catastrofici, su un impianto di trattamenti effluenti. L'incidente è avvenuto in una vasca di trattamento che era stata coperta con una volta in laterocemento. Si è accertato, dopo il fatto, che nella vasca, quando il pH e la temperatura dei liquami raggiungevano un determinato rapporto, si verificava un'emissione massiccia di Idrogeno.

infiammabili.

Corre obbligo precisare che l'assenza di miscela esplosiva non significa assenza di sostanze infiammabili.

Per esempio, se la concentrazione è al di sopra del limite di esplosività l'immissione di aria può portare alla formazione di miscela esplosiva.

Rischio da intossicazione

In un ambiente confinato può esserci la presenza di sostanze tossiche, come residui di lavorazione o come reazione di un processo spontaneo di trasformazione di prodotti [3] [4].

Un esempio tipico è rappresentato dalla formazione di H_2S (Acido Solfidrico) su impianti di trattamento effluenti.

Dalla cronaca risulta che si sono verificati casi mortali di più operatori per formazione di H_2S .

Il problema delle sostanze tossiche deriva dal fatto che queste possono essere pericolose, anche se presenti a basse concentrazioni, creando comunque conseguenze negative che si possono protrarre anche se il soggetto viene estratto dall'ambiente confinato.

A volte dette sostanze generano un senso di stordimento e l'operatore non si accorge di perdere conoscenza.

Il gestore dell'impianto, sulla base del processo, deve conoscere quali sostanze possono essere presenti oppure si possono formare.

A volte, alcune sostanze infiammabili, pur essendo a concentrazione inferiore al limite inferiore di esplosività, possono presentare altri rischi, per esempio di tossicità.

Un esempio del doppio rischio (esplosività e tossicità) è rappresentato dal Solfuro di Carbonio (CS_2), il cui LEL è 1,25%, mentre il TLV-TWA (valore limite di soglia - media ponderata nel tempo) è 0,0001%.

Dal confronto si vede che, anche ad essere lontani, dalla concentrazione pericolosa di esplosione, resta il problema del rischio tossico.

Rischio di asfissia

L'aria contiene circa il 21% di Ossigeno e l'79% circa di Azoto; se la concentrazione di Ossigeno si abbassa, inizia una difficoltà respiratoria, sino ad arrivare alla irrespirabilità dell'aria, quando la concentrazione di Ossigeno è intorno al 13%.

L'aria diventa irrespirabile perché la pressione parziale dell'Ossigeno rende impossibile lo scambio osmotico attraverso le membrane polmonari, fenomeno che non consente l'ossigenazione dell'emoglobina in ossiemoglobina.

La ridotta concentrazione di Ossigeno nell'ambiente può derivare da uno scarso ricambio dell'aria, da reazioni che producono CO_2 o altre

sostanze che possono ridurre la concentrazione dell'Ossigeno.

La formazione di CO₂ produce un effetto sinergico, in quanto sottrae Ossigeno di reazione e lo sostituisce con CO₂.

Per prevenire il rischio di asfissia, all'interno dell'ambiente confinato, si deve rilevare la concentrazione di Ossigeno [3].

Se la concentrazione dell'Ossigeno risulta intorno al 20% si può accedere all'ambiente confinato, ma bisogna sempre installare un elettroventilatore che consenta almeno 10 ricambi orari dell'aria ambiente.

L'elettroventilatore deve restare in servizio per tutto il tempo che l'operatore permane all'interno dell'ambiente confinato.

Rischio di annegamento

Il rischio di annegamento è un rischio corollario rispetto ai rischi precedentemente trattati poiché, in caso di asfissia o intossicazione, l'operatore potrebbe accusare un malore che, in caso di pronto intervento, non comporterebbe esiti mortali ma se detto malore provoca la caduta dell'operatore con la faccia nell'acqua o nella melma, la morte sopraggiungerebbe in pochi minuti.

Ancora, il rischio di annegamento si può verificare per la presenza di melma o di fanghi, anche in strati di qualche decina di centimetri, tali da compromettere l'equilibrio e la deambulazione dell'operatore.

Rischio di caduta dall'alto

Anche il rischio di caduta dall'alto accompagna i lavori in ambienti confinati dato che la caduta dall'alto può essere fonte di infortunio soprattutto nel caso in cui l'ambiente confinato sia più profondo di 150 cm. Tipico il caso di scivolamento, sul fondo viscido della vasca, del piede della scala, utilizzata per accedere all'interno della vasca stessa.

Non a caso, l'art. 3.5 dell'Allegato IV al Testo Unico richiede che dette scale abbiano un sistema di aggancio.

Claustrofobia

Non tutti gli operatori sono adatti ad operare in un ambiente confinato; in particolare, alcuni soggetti potrebbero non dichiarare di soffrire di leggere forme di claustrofobia che può manifestarsi in locali confinati quali ad esempio canalizzazioni. Dette situazioni potrebbero generare dei rischi imponderabili, e comunque complicazioni, nel caso si debba soccorrere la persona colpita da crisi di panico. Ricordiamo il caso di un operatore apparentemente in buona salute che è stato calato all'interno del serbatoio. L'operatore si è sentito venire meno benché non vi fossero condizioni

ambientali a rischio all'interno del serbatoio. Per fortuna l'operatore era imbragato.

Temperatura dannosa

Un ambiente confinato può trovarsi a temperatura dannosa; a titolo di esempio: camere di combustione, corpi di caldaia, reattori, ecc...

Infatti dette apparecchiature hanno in esercizio temperature elevate.

La materia è regolata al punto 3.2.1 dell'Allegato IV al D.Lgs 81/08.

Generalmente le apparecchiature predette vengono messe fuori servizio almeno un giorno prima dell'intervento.

In ogni caso, è necessario prevedere rilievi di temperatura ambientale prima di consentire l'accesso all'ambiente confinato; fermo restando l'obbligo di valutare altri eventuali rischi associati alla temperatura dannosa.

LA PLURALITÀ DI RISCHI IN UN AMBIENTE CONFINATO

Per ragioni di chiarezza espositiva, abbiamo fin qui trattato separatamente i singoli rischi.

Ma è evidente che un ambiente confinato può presentare una pluralità di rischi.

Per questo il datore di lavoro deve effettuare una valutazione dei rischi dedicata agli ambienti di lavoro confinati anche se non sono specifici dell'ambiente confinato.

In altre parole, il datore di lavoro è obbligato a fare la valutazione del pericolo di esplosione ma, quando si tratta della valutazione di rischi in ambienti confinati, deve fare una valutazione dedicata di tutti i rischi che ci possono essere in un ambiente di lavoro confinato, ivi compreso il rischio di esplosione.

Le possibili interferenze nelle attività in ambienti confinati

L'attività (per esempio: riparazione e trattamento della superficie all'interno del serbatoio) richiede in primis la bonifica dell'ambiente che resta prodromica agli interventi sul serbatoio stesso.

Si tratta di due attività che richiedono l'intervento di soggetti aventi diversa professionalità.

In pratica, si possono verificare due casi:

- a) che i soggetti di diversa professionalità dipendano dal gestore dell'impianto;
- b) oppure che il gestore dell'impianto appalti sia l'attività di bonifica che l'intervento sul serbatoio.

A questo punto, ci sono già in opera 3 società:

- il gestore dell'impianto;
- l'appaltante, che deve effettuare la bonifica;
- l'appaltante, che deve effettuare l'intervento sul serbatoio.



Tubo di mandata dell'aria all'interno di uno spazio confinato. Il tubo è di tipo estensibile ed è collegato ad una pompa.

Il numero di imprese può aumentare quando una delle ditte appaltanti chiede l'intervento di un subappaltatore.

Appare, quindi, che nell'attività degli ambienti confinati è possibile che ricorra l'art. 26 del Testo Unico, nei confronti di tutti i soggetti coinvolti.

Corre obbligo precisare che gli interventi in un ambiente confinato creano molto spesso problemi di interferenze.

Un sollievo alla gestione in sicurezza di interventi su impianti confinati può venire anche nell'utilizzo del permesso di lavoro, norma UNI 10449:2008: "Manutenzione - Criteri per la formulazione e gestione del permesso di lavoro" di cui alleghiamo il frontespizio.

ACCESSO ED ATTIVITÀ IN AMBIENTI CONFINATI

La prevenzione dei rischi connessi all'accesso e all'attività in ambienti confinati richiede la stesura ed il rispetto di procedure specifiche, senza nulla lasciare all'improvvisazione.

Le procedure specifiche sono tanto più necessarie, in quanto non esistono regole universali di intervento nei luoghi confinati, stante la diversa tipologia degli ambienti confinati e della diversità delle attività possibili al loro interno.

La materia "accesso negli ambienti confinati" è regolata in modo specifico dall'art. 66 del



D.Lgs 81/08 e dall'Allegato IV a detto Decreto Legislativo, di cui segnaliamo:

- l'art. 2: "Presenza nei luoghi di lavoro di agenti nocivi";
- l'art. 3 "Vasche, canalizzazioni, tubazioni, serbatoi, recipienti, silos",
- l'art. 4 "Misure contro l'incendio e l'esplosione".

Segnaliamo, in particolare, l'art. 2.1.8.2 dell'Allegato IV, che si riporta:

2.1.8.2. Nei locali o luoghi di lavoro o di passaggio, quando i vapori ed i gas che possono svilupparsi costituiscono pericolo, devono essere installati apparecchi indicatori e avvisatori automatici atti a segnalare il raggiungimento delle concentrazioni o delle condizioni pericolose. Ove ciò non sia possibile, devono essere eseguiti frequenti controlli o misurazioni.

Detto articolo si rifà al vecchio art. 354 del D.P.R. 547/55, ora abrogato.

Si precisa che esistono rivelatori portatili di elevata affidabilità, di costo contenuto, quali ad esempio esplosivimetri, rivelatori di Ossigeno, rivelatori di gas e vapori tossico-nocivi.

Trovano largo impiego anche impianti fissi quali: rivelatori, segnalatori di presenza di gas e vapori nocivi o di condizioni di esplosività.

Si tratta anche qui di impianti di costo contenuto che hanno una bassa incidenza sul costo dell'impianto.

Purtroppo buona parte degli incidenti nei locali confinati trova causa concorrente nel mancato uso di sistemi di rivelazione, si vedano al riguardo gli articoli: 3.1, 3.2.1, 3.2.2, 3.2.3 e 3.2.4 dell'Allegato IV al D.Lgs 81/08.

In particolare, si richiama e si riporta qui di seguito l'art. 3.2.2 sempre al D.Lgs 81/08:

3.2.2. Colui che sovrintende deve, inoltre, provvedere a far chiudere e bloccare le valvole e gli altri dispositivi dei condotti in comunicazione col recipiente, e a fare intercettare i tratti di tubazione mediante flange cieche o con altri mezzi equivalenti ed a far applicare, sui dispositivi di chiusura o di isolamento, un avviso con l'indicazione del divieto di manovrarli.

Quest'ultimo provvedimento è volto a prevenire il rischio di immissione di prodotti pericolosi all'interno dell'ambiente confinato nel quale si trova il personale operante.

A volte gli ambienti confinati fanno parte di apparecchiature complesse; in questo caso, per l'uso dell'impianto, si bisogna tenere conto delle istruzioni che indicano anche come utilizzare in sicurezza quelle parti che costituiscono ambienti confinati.

Nel caso in esame assumono notevole rilevanza giuridica le buone prassi, le Linee Guida e le norme di buona tecnica, previste all'art. 2 comma 1) sub. u), v) e z) del Testo Unico.

Sull'argomento si segnala che esistono Linee Guida valide dell'ARPA, dell'INAIL e dell'ISPESL [5] [6] [7].

CONCLUSIONI

L'attività in ambienti confinati può presentare una pluralità di rischi, dovuti ad una sola sostanza o da più sostanze. Si tratta di rischi che è bene prendere in considerazione in modo specifico, anche se si tratta di rischi non esclusivi dell'attività in ambienti confinati. Non fare la valutazione specifica dei rischi in un ambiente confinato può costituire violazione degli artt. 28 e 29 del Testo Unico, sanzionati all'art. 55 dello stesso.

Si rileva che la materia è regolata da norme giuridiche specifiche e dalle norme di buona tecnica, dalle buone prassi e dalle Linee Guida richiamate in memoria. Per ottemperare alle prescrizioni del legislatore sono disponibili sul mercato rivelatori personali, portatili, fissi, anche polifunzionali, di elevata affidabilità e di costo contenuto.

Sono disponibili sul mercato dei DPI, quali ad esempio autorespiratori e attrezzature specifiche per lavaggio e bonifiche. Per le raffinerie sono disponibili e vengono utilizzati, prima di far accedere l'uomo per le operazioni a maggior rischio, dei piccoli robot, comandati a distanza, utilizzati per una prima messa in sicurezza.

E' appena il caso di ricordare che sono disponibili sul mercato: elettroventilatori, sistemi di illuminazione e di messa a terra del tipo a sicurezza e, comunque, conformi alla Direttiva Atex. Ancora, si segnala che sul mercato sono operanti ditte specializzate per le bonifiche ed eventuale smaltimento dei serbatoi.

In conclusione, i rischi delle attività in ambiente confinati sono noti, regolamentati da norme giuridiche, assistiti da norme di buona tecnica e superabili con le attrezzature disponibili sul mercato.

Allegati:

1) Bibliografia:

- [1] Frontespizio UNI EN 1127: "Atmosfere esplosive - Prevenzione dell'esplosione e protezione contro l'esplosione - Parte 1: Concetti fondamentali e metodologia", frontespizio UNI EN 15242: "Ventilazione degli edifici - Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici, comprese le infiltrazioni" e frontespizio norma UNI 10449 del 2008: "Manutenzione - Criteri per la formulazione e gestione del permesso di lavoro";
 - [2] Frontespizio pubblicazione: "Aspetti tecnico giuridici dei D.P.R. 675 e 727 del 21 del 21 Luglio 1982 concernenti l'uso di materiale elettrico destinato ad essere utilizzato in atmosfera potenzialmente esplosiva";
 - [3] Frontespizio pubblicazione Melino: "Lineamenti di igiene del lavoro";
 - [4] Frontespizio pubblicazione di Albano e Salvaggio: "Manuale di igiene";
 - [5] Frontespizio Linee Guida ARPA;
 - [6] Frontespizio Linee Guida INAIL;
 - [7] Frontespizio Linee Guida ISPESL;
 - [8] Ricerche in rete;
- 2) Richiami normativi.

Dott. Antonino Gambino
Ing. Giovanni Gambino
Studio legale Deho' Masserelli