



AREZZO MULTISERVIZI S.R.L.

Lavori in Ambienti Confinati o Sospetti di Inquinamento

Approvato e Verificato Presidente	[Data]: 18/02/14	[Firma]:
Elaborato: RSGSL - RSPP - Medico Competente	[Data]: 18/02/14	[Firma]:

1. SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Lo scopo della presente procedura è definire istruzioni specifiche per tutte quelle attività che possano avvenire in “Ambienti Confinati” o comunque sospetti di inquinamento.

La presente procedura si applica in qualsiasi fase lavorativa interessata dalle succitate problematiche.

Destinatari

Tutti i lavoratori che nello svolgimento delle loro attività possono trovarsi in “Ambienti Confinati” o comunque sospetti di inquinamento.

2. DOCUMENTI, NORMATIVE DI RIFERIMENTO, TERMINI E DEFINIZIONI

Riferimenti normativi e bibliografici

- D.Lgs. 81/2008 (Art. 66, Art. 121, Allegato IV punto 3, salvo se altri);
- Guida operativa ISPESL maggio 2009 (rischi specifici nell'accesso a silos, vasche e fosse biologiche, collettori fognari, depuratori e serbatoi utilizzati per lo stoccaggio e il trasporto di sostanze pericolose);
- DPR n. 177, del 14 settembre 2011;
- “Manuale illustrato per lavori in ambienti sospetti di inquinamento o confinati ai sensi dell'art. 3 comma 3 del dpr 177/2011” (emanato dal Ministero del Lavoro).



Lavori in Ambienti Confinati o Sospetti di Inquinamento

Definizioni

Ambiente confinato

Tratto dalla guida operativa ISPESL: *per “ambiente confinato” si intende uno spazio circoscritto, caratterizzato da limitate aperture di accesso e da una ventilazione naturale sfavorevole, in cui può verificarsi un evento incidentale importante, che può portare ad un infortunio grave o mortale, in presenza di agenti chimici pericolosi “ad esempio, gas, vapori, polveri”.*

Alcuni ambienti confinati sono facilmente identificabili come tali, in quanto la limitazione legata alle aperture di accesso e alla ventilazione sono ben evidenti e/o la presenza di agenti chimici pericolosi è nota.

Fra essi si possono citare:

- Serbatoi di stoccaggio;
- Silos;
- Recipienti di reazione;
- Fogne;
- Fosse biologiche;
- Cisterne interrato o su autocarri;
- Vasche di raccolta sotterranee di liquami o altri reflui.

Altri ambienti ad un primo esame potrebbero non apparire come confinati ma che, in particolari circostanze, legate allo svolgimento dell'attività lavorativa, dello stoccaggio/trattamento di prodotti o ad influenze provenienti dall'ambiente circostante, essi possono invece configurarsi come tali, ad esempio:

- Camere con aperture in alto;
- Vasche;
- Depuratori;
- Canalizzazioni;
- Camere non ventilate o scarsamente ventilate.



AREZZO MULTISERVIZI S.R.L.

Lavori in Ambienti Confinati o Sospetti di Inquinamento

- Stive di imbarcazioni.

Per completare, trattasi di ambienti abbastanza ampi da permettere ad una persona di entrarci per eseguire dei lavori ma che, in genere, non sono stati previsti perché ci si lavori all'interno e, hanno aperture di accesso e uscita limitate e ristrette che, possono determinare, in mancanza di una adeguata valutazione e programmazione dei lavori i sicurezza, un elevato rischio nell'accedervi, nell'eseguire lavori e nelle operazioni di emergenza.

Entrando nel dettaglio dell'attività lavorativa societaria, gli spazi confinati sono:

- Cripte interrate di vecchie cappelle;
- Colombari inferiori di loculi gemellari;
- Loculi inferiori di tombe murate sovrapposte;
- Fosse di inumazione (tombe su terra);
- Quant'altro rientrante nella definizione normativa di "Ambiente Confinato".

Ambienti sospetti di inquinamento

Sono ambienti a rischio in quanto, non si può escludere la presenza di atmosfere pericolose per assenza di ossigeno o presenza di gas tossici e/o infiammabili, esplosivi, ecc..

Nota:

Il determinarsi di situazioni pericolose per la sicurezza di chi accede all'interno di un ambiente confinato possono derivare da:

- progettazione e/o localizzazione della struttura;
- entrata e uscita difficoltose per ubicazione, dimensione e modalità;
- insufficienza della ventilazione naturale;
- materiali, sostanze, prodotti in esso contenuti (all'origine o per trasformazioni successive);
- tipologia delle attrezzature che vengono utilizzate;
- natura del lavoro che viene effettuato.



AREZZO MULTISERVIZI S.R.L.

Lavori in Ambienti Confinati o Sospetti di Inquinamento

In genere, dunque, si tratta di ambienti che presentano un rapporto fra volume e dimensioni dell'apertura tale per cui gli scambi naturali dell'atmosfera all'interno con l'aria esterna risultano particolarmente ridotti.

3. RESPONSABILITÀ

Il Servizio di Prevenzione e Protezione aziendale (SPP) ha il compito di redigere ed aggiornare la presente procedura, con la stretta collaborazione del Medico Competente.

Il Datore di Lavoro è responsabile della sua diffusione presso i Coordinatori di Produzione, nonché presso i Preposti per il tramite dei Coordinatori stessi. Per ulteriori dettagli, si rimanda all'apposita Procedura che descrive le modalità di distribuzione della documentazione aziendale a tutti i soggetti interessati. Il Datore di Lavoro è altresì responsabile della formazione ed informazione dei lavoratori, nonché dell'acquisto delle attrezzature idonee. Siffatte linee di responsabilità avvengono in relazione all'Organigramma aziendale, e prevedono, per ciascun obbligo del Datore di Lavoro, il supporto degli appropriati Uffici (Ufficio Acquisti, Ufficio del Personale, ecc.).

L'obbligo di far osservare la presente procedura compete ai Coordinatori di Produzione ed ai Preposti di squadra. I Preposti devono altresì effettuare le necessarie verifiche circa la completa attuazione delle presenti istruzioni, anche utilizzando i metodi di verifiche a campione e sopralluoghi "a sorpresa".

Infine, l'obbligo dei lavoratori è quello di rispettare tassativamente la presente procedura, e, più in generale, rispettando le buone prassi di sicurezza. Allorquando un lavoratore abbia anche il minimo dubbio circa la presenza di rischi incontrollabili o comunque non gestibili mediante le misure che egli ha a disposizione, egli non dovrà effettuare alcuna lavorazione né accedere ai luoghi/ambienti interessati da tali rischi, ma dovrà subito darne comunicazione al Preposto e/o al Coordinatore, per la relativa presa in carico della problematica, al



AREZZO MULTISERVIZI S.R.L.

Lavori in Ambienti Confinati o Sospetti di Inquinamento

fine di riesaminare correttamente le modalità di accesso, lavorazione, individuazione di nuove misure di sicurezza e loro attuazione, ecc., anche con il coinvolgimento del SPP, del Medico Competente, e di altre eventuali figure esperte.

4. PANORAMA TECNICO-NORMATIVO – STATO DELL'ARTE

Fattori di Rischio

Il rischio principale è dovuto alla possibile presenza di atmosfera asfissiante, cioè incompatibile con la vita umana, che può essere determinata da:

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

La carenza di ossigeno (atmosfera sotto-ossigenata) si ha quando la concentrazione di ossigeno (pO_2 , 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 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.

Carenza di ossigeno per "sostituzione" può essere provocata dalla presenza intenzionale o accidentale di altri gas, generalmente i gas inerti. Ne deriva un'atmosfera sotto-ossigenata per effetto della diminuzione della concentrazione dell'ossigeno presente nell'aria. I gas inerti (es. N_2 , He, Ar) sono particolarmente insidiosi, perché incolori, inodori e insapori; agiscono senza "preavviso" e rapidamente.

L'inalazione di sostanze nocive o tossiche provoca invece asfissia agendo con meccanismi diversi sull'organismo umano (ad es. CO , HCN).

Il rischio legato alla presenza di gas nocivi trova un concorso rilevante nella scarsa ventilazione e nella calma d'aria presenti oppure nel volume ridotto dell'ambiente confinato luogo. L'immissione in questo spazio anche di piccole quantità di sostanza può comportare il raggiungimento rapido di concentrazioni elevate e di rischio con effetti acuti.



AREZZO MULTISERVIZI S.R.L.

Lavori in Ambienti Confinati o Sospetti di Inquinamento

È importante ricordare che il rischio di asfissia può presentarsi non solo negli ambienti confinati, ma anche all'esterno in prossimità di fughe di gas, sfiati, scarichi di valvole di sicurezza, dischi di rottura, aperture di macchine che utilizzano azoto come liquido per surgelazione, punti di accesso a recipienti bonificati, ecc.

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, scavi, trincee, 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.

In svariate attività vi è un uso professionale o comunque intenzionale di questi gas, poiché la sostanza entra a far parte del normale ciclo di produzione o di lavorazione. In determinate situazioni i gas si possono formare anche come prodotti di reazione da processi chimici attesi. In tutti questi casi il rischio è prevedibile.

Diversamente la presenza di gas può derivare, in modo inaspettato, da possibili anomalie, circostanze accidentali o imprevisti. Ad esempio, CO_2 si può liberare per eventi casuali da fermentazioni di materiale organico in particolari condizioni di temperatura ed umidità.

Oltre al rischio di asfissia, in ambienti confinati, in relazione al tipo di atmosfera presente, si può presentare il rischio di incendio ed esplosione. Gas infiammabili (metano, butano, propano, ecc.) e agenti chimici infiammabili (es. vapori di idrocarburi), combinati con insufficiente ventilazione determinata dalla configurazione del luogo, possono raggiungere concentrazioni all'interno dei limiti di esplosività. L'innescò può essere costituito da fiamme libere, ma anche da superfici calde (es. lampade alogene non conformi alla direttiva ATEX), da scintille sviluppate da attrezzi manuali in materiale non antiscintilla, da accumulo di elettricità statica.

Altre condizioni di rischio possono essere quelle di caduta dall'alto, quelle legate all'accesso (dimensioni, configurazione, ecc) e quelli di annegamento o di seppellimento, ad es. per allagamento improvviso o per crollo inaspettato di materiali granulari compattati o formanti "ponte" all'interno di silos.

Esempi di ambienti sospetti di inquinamento o confinati

Anche se non è possibile fornire un elenco esaustivo di attività o luoghi con ambienti confinati né delle situazioni di pericolo a questi associati, si possono ipotizzare le situazioni più probabili. Nelle tabelle che seguono sono riportati alcuni esempi.



AREZZO MULTISERVIZI S.R.L.

Lavori in Ambienti Confinati o Sospetti di Inquinamento

Tabella 1: attività/situazioni in cui si possono presentare i rischi di asfissia.

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...
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)
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
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



AREZZO MULTISERVIZI S.R.L.

Lavori in Ambienti Confinati o Sospetti di Inquinamento

Tabella 2: situazioni in cui si possono presentare i rischi di incendio o esplosione.

COME	DOVE
Gas da reazioni anaerobiche (metano, idrogeno solforato, ammoniaca, mercaptani...) derivante da materiale organico stivato o residui di lavaggi	Vasche e fosse biologiche, collettori fognari, serbatoi di stoccaggio liquami, impianti di depurazione, di produzione di biogas, in agricoltura, industria alimentare, trasporti
Ristagno di gas pesanti e infiammabili (butano, propano) usati come propellenti per prodotti in aerosol	Ambienti interrati o seminterrati privi di ventilazione
Nubi di polveri di varia origine/natura: alimentare (es.: farine, zuccheri, malto, amido), chimica (es.: plastica, resine, detergenti, farmaceutica), metallurgica (es.: alluminio, magnesio), vernici, legno	Silos, serbatoi, grandi contenitori di stoccaggio nell'industria alimentare, chimica, metallurgica; impianti di aspirazione, filtrazione e stoccaggio nell'industria del legno
Formazione di atmosfere sovra-ossigenate per rilascio accidentale o volontario di O ₂	Serbatoi, locali non ventilati, stive, camere iperbariche, nella saldatura ossidrica, industria chimica, siderurgia, ossigeno terapia
Formazione di atmosfere esplosive per rilascio del gas metano presente naturalmente in alcune acque di falda	Serbatoi o grandi contenitori di stoccaggio dell'acqua nell'industria chimica, in agricoltura, allevamenti, ecc.

Tabella 3: situazioni accidentali poco prevedibili.

COME	DOVE
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
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
Reazioni anaerobiche 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

Gas coinvolti maggiormente in incidenti/infortuni

Azoto - N₂

Gas incolore, inodore, non infiammabile, non reattivo, non tossico.

E' di gran lunga il gas che provoca più infortuni per asfissia, non essendone avvertita la presenza e quindi percepito il pericolo. L'azoto, contenuto nell'atmosfera al 78%, è pesante all'incirca come l'aria (d=0.97) e di conseguenza



AREZZO MULTISERVIZI S.R.L.

Lavori in Ambienti Confinati o Sospetti di Inquinamento

non tende né a stratificarsi verso il basso né a sfuggire verso l'alto; se è freddo rispetto all'atmosfera si accumula in basso.

Un litro di azoto liquido, in condizioni normali di temperatura e pressione, sviluppa 680 litri di gas. Questo comporta che in un ambiente di 10 m³ la concentrazione di O₂ si riduce al 15%.

Viene utilizzato come liquido criogenico nell'industria alimentare, chimica, metallurgica. Usato come gas inerte per equilibrare la pressione di altri gas sciolti in liquidi contenuti in autoclave, come gas inerte di copertura di liquidi per impedirne l'ossidazione atmosferica, come conservante nel confezionamento di alimenti per evitare l'ossidazione. Utilizzato anche come gas di lavaggio di reattori, silos, autoclavi per vino, ecc... Sono stati segnalati incidenti in ambienti con surgelatori a N₂ liquido per alimenti o in ascensori usati per trasporto di N₂ contenuto in vasi Dewar .

Anidride Carbonica – CO₂

Gas incolore e inodore più pesante dell'aria (densità relativa all'aria d=1.53). Tende a stratificarsi verso il basso. Presente nell'atmosfera in concentrazione da 0.03 a 0.06 % in volume.

L'anidride carbonica, quando raggiunge nell'atmosfera una concentrazione del 5%, comporta l'insorgenza di respiro superficiale e cefalea. Concentrazioni superiori al 10% determinano la perdita di coscienza fino alla morte per anossia se l'infortunato non viene riportato nelle normali condizioni o sottoposto ad ossigenoterapia. Anche a basse concentrazioni l'anidride carbonica deve essere considerata tossica in considerazione degli effetti sulle membrane cellulari (aumento dei carbonati ed acidosi).

Viene utilizzato intenzionalmente nel ciclo produttivo come refrigerante e congelante nell'industria alimentare. Può avere anche usi come estinguente, in applicazioni medicali e nel trattamento dell'acqua.

Si può formare anche da fenomeni di combustione, di putrefazione, di fermentazione (farine, granaglie in presenza di umidità), da dissociazione del bicarbonato di calcio (lavori svolti nel sottosuolo).

Vengono normalmente segnalati incidenti in ambienti dove avvengono fermentazioni di sostanze alimentari.

Anidride Solforosa – SO₂

Gas incolore di odore pungente, di densità superiore all'aria (d=2,8). Non infiammabile. E' corrosivo e vescicante, provoca una grave fenomenologia broncospastica con conseguente anossia anossica.

Si sviluppa per reazione tra bisolfiti e acidi.

Viene utilizzato in enologia, nelle fonderie di leghe leggere per creare un'atmosfera riducente al di sopra del metallo fuso, come conservante nell'industria alimentare, come sbiancante nell'industria della carta.

Monossido di Carbonio – CO



AREZZO MULTISERVIZI S.R.L.

Lavori in Ambienti Confinati o Sospetti di Inquinamento

Gas incolore e inodore, di densità simile all'aria ($d=0.97$), forma facilmente miscele esplosive (LIE = 12.5% e LSE = 74%).

Si produce da combustione in difetto di ossigeno. Gli incidenti determinati da questo gas, che avendo un'affinità per l'emoglobina 200 volte superiore a quella dell'ossigeno provoca anossia anemica, avvengono soprattutto in ambiente domestico per malfunzionamento di stufe, camini otturati, ecc... .

Solfuro di Idrogeno o Acido Solfidrico o Idrogeno Solforato – H₂S

Gas incolore più pesante nell'aria ($d=1.19$) dal caratteristico odore di uova marce, estremamente infiammabile (LIE = 4% e LSE = 46%). La sensazione olfattiva non aumenta con la concentrazione del gas nell'aria; può accadere che l'odore, percepibile a bassissime concentrazioni (0,0081ppm), si attenui o sparisca alle alte concentrazioni per esaurimento funzionale dei recettori.

Utilizzato nel ciclo produttivo in metallurgia per eliminare impurità. Si produce anche per reazione tra solfuri e acidi, da reazioni anaerobiche, in attività di depurazione, bonifiche industriali, produzione biogas e agricoltura.

Argo – Ar

Gas incolore e inodore più pesante dell'aria ($d=1.38$).

È utilizzato per saldatura ad arco elettrico con gas di protezione, nell'industria siderurgica e della lavorazione dei metalli (ad es. per l'eliminazione dall'alluminio fuso dell'idrogeno disciolto), nella produzione del vetro piano e dei serramenti come gas di riempimento per le intercapedini dei vetrocamera, nell'industria dell'illuminazione per il riempimento di bulbi ad incandescenza e fluorescenza.

Acido Cianidrico – HCN

Si presenta sotto forma di liquido (p.e. 25.7 °C) o di gas incolore dal caratteristico odore di mandorla amara (soglia olfattiva da 0.58 ppm), estremamente infiammabile (LIE = 5.6% e LSE = 40%) e con densità dei vapori ($d=0,94$) di poco inferiore a quella dell'aria. Il gas si sviluppa dalla reazione tra cianuri e acidi. Incidenti avvengono nell'industria galvanica per versamenti accidentali di cianuri in vasche di decapaggio o per introduzione di soluzioni acide in vasche con cianuri. L'intossicazione derivante dall'esposizione indebita ad acido cianidrico è tipica dell'industria galvanotecnica, dove nella manipolazione diretta è obbligatoria l'abilitazione professionale ed il conseguimento dell'apposito patentino per l'uso dei gas tossici.

Elio – He

Gas incolore e inodore, inerte, molto più leggero dell'aria ($d=0,137$).

Data la sua inerzia chimica potrebbe essere utilizzato al posto dell'azoto. La sua leggerezza determina minori rischi, ma è più costoso.

Può essere presente in ambienti con apparecchiature raffreddate ad He liquido (es. scanner per imaging nella risonanza magnetica). Impiegato nell'industria chimica, farmaceutica, nei laboratori e centri di ricerca. Viene utilizzato per



AREZZO MULTISERVIZI S.R.L.

Lavori in Ambienti Confinati o Sospetti di Inquinamento

gonfiare i palloncini o, in modo improprio, viene inalato per alterare il tono della voce.

Freon, Halon - (Idrocarburi Alogenati)

Col nome commerciale di freon e halon è identificata una famiglia di gas derivati dal metano e dall'etano per sostituzione degli atomi di idrogeno con atomi di alogeni (cloro, fluoro, bromo). Sintetizzati a partire dal 1931; proibiti dal 1990, se non negli usi per i quali non hanno sostituti, in quanto responsabili del "buco nell'ozono".

Si tratta di gas incolori, senza odore o con debole odore di etere, ininfiammabili, chimicamente stabili, senza alcuna azione tossica.

Essendo più pesanti dell'aria, in caso di perdita e fughe tendono ad accumularsi negli strati inferiori dell'aria e possono quindi causare asfissia per l'impoverimento del tenore di ossigeno che può aver luogo nell'atmosfera.

I freon hanno trovato largo impiego come fluidi refrigeranti, come propellenti, come solventi o come espandenti; gli halon come estinguenti nell'industria alimentare, chimica e nell'impiantistica frigorifera e di condizionamento dell'aria.

Misure di prevenzione

Procedure di lavoro

Le procedure di sicurezza devono comprendere tutte le azioni di controllo del rischio e le ragioni della loro applicazione ed essere adeguate a gestire le fasi di seguito elencate:

1. prima di accedere: la verifica delle modalità di accesso e di uscita nonché della eventuale necessità di ventilazione meccanica dell'ambiente per garantire il ripristino e/o il mantenimento delle condizioni di respirabilità (livelli di ossigeno sufficienti);
 2. durante l'esecuzione dei lavori: la presenza di un operatore all'esterno in contatto permanente che vigila ed è messo in grado di approntare celermente azioni di soccorso;
 3. eventuale soccorso: dovrà essere previsto, in modo dettagliato, l'approntamento di un sistema di emergenza per intervenire in caso di situazioni di pericolo.
- Se la valutazione dei rischi effettuata a seguito del controllo preliminare sul posto (in particolare nei casi in cui non si possa mettere in atto una ventilazione efficace) ha portato alla decisione di realizzare l'intervento mediante l'uso di respiratori isolanti, occorre che i lavori siano eseguiti da personale addestrato all'uso di tali dispositivi nonché fisicamente adatto.
 - Nelle situazioni che possono presentare rischi di incendio o esplosione, quando la valutazione dei rischi indica la probabilità di formazione di un'atmosfera esplosiva (presenza di materiale organico in decomposizione, sversamenti accidentali di idrocarburi o di solventi organici, vicinanza di serbatoi o bombole



AREZZO MULTISERVIZI S.R.L.

Lavori in Ambienti Confinati o Sospetti di Inquinamento

di GPL, ...) deve essere usato un rilevatore di gas adatto. I lavori con fiamme libere o sviluppo di scintille non potranno essere realizzati se non è stato emesso uno specifico permesso di lavoro. I lavoratori dovranno attenersi scrupolosamente alle indicazioni contenute in tale permesso.

Aperture di accesso

L'apertura di accesso a luoghi confinati deve avere dimensioni tali da poter consentire l'agevole recupero di un lavoratore privo di sensi (art. 66 del D. Lgs. 81/08; punto 3.1 allegato IV).

Procedura di lock-out (isolamento del sistema)

Prima dell'accesso, colui che sovrintende i lavori deve provvedere a far chiudere e bloccare le valvole e gli altri dispositivi dei condotti in comunicazione col recipiente, e far intercettare i tratti di tubazione mediante flange cieche o con altri mezzi equivalenti e a far applicare, sui dispositivi di chiusura o di isolamento, un avviso con l'indicazione del divieto di manovrarli (punto 3.2.2 allegato IV del D.Lgs. 81/08).

Procedura di tag-out (segnalazione delle aree)

Le aree oggetto dell'intervento devono essere opportunamente segnalate con cartellonistica di area. I lavoratori che prestano la loro opera all'interno dei luoghi confinati devono essere assistiti da altro lavoratore, situato all'esterno presso l'apertura di accesso (punto 3.2.3 allegato IV del D.Lgs. 81/08).

Ventilazione

Gli ambienti confinati potenzialmente inquinati da sostanze asfissianti devono essere ventilati prima dell'accesso (punto 3.2.1 allegato IV del D. Lgs. 81/08), assicurando indicativamente almeno 3 ricambi d'aria completi. Si può utilizzare un'aspirazione per rimuovere gas, vapori, fumi, particelle, assicurando il reintegro del volume estratto; ovvero ventilare forzatamente in maniera da ridurre per diluizione le concentrazioni delle sostanze tossiche e/o infiammabili e per garantire una concentrazione di O₂ adeguata.

Il lavaggio con aria deve assicurare il suo mescolamento con il gas, per evitare la presenza di sacche di gas pesante o leggero, in basso o in alto rispettivamente.

In particolare l'azoto e l'argon, che hanno densità uguale o superiore a quella dell'aria, quando sono a temperature più basse, ristagnano in basso e bisogna procedere insufflando aria dal basso. In questo caso va realizzato un maggior numero di ricambi, arrivando indicativamente almeno a 10 ricambi d'aria completi. Nel caso di inquinamento da gas infiammabili è necessario prima lavare con gas inerte, quindi procedere all'allontanamento del gas inerte con aria, con le solite modalità.

Analizzatore di ossigeno

Nelle situazioni di possibile carenza di ossigeno, il tenore di ossigeno va monitorato prima di accedere allo spazio confinato e durante l'attività all'interno. La carenza di ossigeno, dovuta anche a presenza di gas inerti, non è avvertibile al momento



AREZZO MULTISERVIZI S.R.L.

Lavori in Ambienti Confinati o Sospetti di Inquinamento

dell'accesso, quindi bisogna campionare l'aria interna per verificare il tenore di ossigeno.

Gli analizzatori di ossigeno sono dispositivi critici, che richiedono una taratura e manutenzione per garantire una misura affidabile; devono avere un dispositivo di allarme che segnala un malfunzionamento, come ad es. la batteria quasi scarica. Al di sotto di una concentrazione di O₂ del 19.5% non deve essere consentito l'accesso.

In presenza di gas infiammabili, irritanti, tossici o letali, non è sufficiente conoscere il tenore di ossigeno, ma è necessario fare altri accertamenti analitici prima di consentire l'accesso.

Apparecchi di protezione delle vie respiratorie (APVR)

Se non è possibile creare e confermare un'atmosfera sicura, il lavoro deve essere affidato a personale competente munito di respiratore a pressione positiva (punto 3.2.4 dell'allegato IV del D.Lgs. 81/08).

Permesso di lavoro

Prima di autorizzare l'ingresso in un ambiente confinato il datore di lavoro/dirigente/preposto emetterà un permesso di lavoro, debitamente sottoscritto dall'operatore/i interessato/i all'intervento. Questo è obbligatorio nel caso il lavoro sia affidato a ditta esterna (art. 26 del D.Lgs. 81/08); la procedura del permesso di lavoro deve riportare le informazioni dettagliate da comunicare al personale interessato prima dell'inizio del lavoro. Le informazioni devono contenere i termini contrattuali, la valutazione dei rischi, le procedure di lavoro, i rischi di interferenza con i lavoratori della ditta committente, l'informazione e la formazione effettuata, le procedure di emergenza.

CIRCA IL PERMESSO DI LAVORO, PER I DETTAGLI, SI VEDA PIU' AVANTI.

Piano di emergenza

Il piano deve contenere indicazioni relative ai seguenti aspetti:

1. come diramare l'allarme;
2. la presenza di una persona di guardia preparata per mantenere il contatto visivo e verbale con chi entra nello spazio confinato in modo che egli possa uscirne qualora si sospetti o si osservino i sintomi di asfissia;
3. l'assistenza da fornire dall'esterno per aiutare la persona ad uscire senza la necessità che altri debbano entrare;
4. il controllo della composizione dell'atmosfera prima di entrare per il salvataggio;
5. il personale e le attrezzature necessarie per recuperare vittime in stato di incoscienza;
6. la somministrazione di cure mediche di primo soccorso all'interno dello spazio confinato;
7. l'ingresso senza rischi da parte di personale di soccorso e/o sanitario;



AREZZO MULTISERVIZI S.R.L.

Lavori in Ambienti Confinati o Sospetti di Inquinamento

8. la messa in sicurezza dell'area dopo il salvataggio, per prevenire ulteriori danni a persone/cose.

Deve essere assolutamente evitata l'eventualità che intervengano persone non abilitate al soccorso, che magari agiscono in modo spontaneo in quanto "scoprono" l'incidente. I soccorritori possono tentare di salvare una possibile vittima unicamente se dispongono delle conoscenze, attrezzature ed assistenza necessarie.



AREZZO MULTISERVIZI S.R.L.

Lavori in Ambienti Confinati o Sospetti di Inquinamento

5. CRITERI PROCEDURALI DI DETTAGLIO

1. Pericoli legati agli spazi confinati

Negli spazi confinati possono verificarsi diverse situazioni pericolose, la cui causa è spesso riconducibile a:

➤ **Mancanza di ossigeno**

ciò può accadere:

- quando si verifica una reazione tra alcuni tipi di terreno e l'ossigeno contenuti nell'aria;
- a seguito della reazione tra le acque sotterranee, il gesso e calcare, dalla quale si produce anidride carbonica;
- nelle stive delle navi, nei container da carico, nei camion da trasporto, nelle camere sotterranee e pozzi fognari ecc. come conseguenza della reazione del carico (convogliato/contenuto/trasportato) stesso con l'ossigeno presente nell'ambiente;
- all'interno di cisterne e serbatoi in acciaio in presenza di ruggine.

➤ **Gas, fumi o vapori tossici**

Essi possono:

- Accumularsi all'interno di condotte, tombini e cavità collegate al sistema fognario;
- Invadere cisterne e serbatoi tramite le condotte di collegamento;
- Filtrare all'interno di fosse e cavità in terreni contaminati, come vecchie discariche e impianti per il gas;
- Prodursi dalla decomposizione di materiale organico.

➤ **Sostanze liquide o solide che, se perturbate, possono improvvisamente riempire l'ambiente o rilasciare gas.**

Le sostanze non agglomerate, come quelle granulose, possono solidificare parzialmente o formare degli accumuli all'interno dei silos, causando ostruzioni che possono collassare inaspettatamente.

- **Incendi ed esplosioni** (causati per es. da vapori infiammabili, ossigeno in eccesso, ecc.).
- **Residui all'interno di cisterne, serbatoi o depositi su superfici interne**, (che possono emettere gas, fumi o vapori).
- **Elevate concentrazioni di polveri.**
- **Temperature elevate** che possono portare ad un pericoloso aumento della temperature dei corpi.

Alcune delle condizioni summenzionate possono essere già presenti in uno spazio confinato.



AREZZO MULTISERVIZI S.R.L.

Lavori in Ambienti Confinati o Sospetti di Inquinamento

Altre condizioni di pericolo possono, invece, insorgere a seguito dell'attività in corso o a causa di un inefficiente sistema di isolamento degli impianti confinanti, come ad es. in caso di perdite da una condotta di collegamento.

Un ambiente di lavoro costituito da spazi ristretti può contribuire ad aumentare i rischi, come ad esempio nel caso in cui:

- I macchinari in uso richiedano speciali dotazioni di sicurezza, quali sistemi di aspirazione delle polveri per smerigliatrici portatili, o protezioni contro gli shock elettrici;
- Le operazioni di saldatura, o l'impiego di solventi volatili e spesso infiammabili, di sostanze adesive, possano generare gas, fumi o vapori;
- L'accesso all'area di lavoro avvenga attraverso un'apertura di dimensioni ridotte (es. una botola, passo d'uomo, chiusino stradale). L'uscita o le operazioni di salvataggio in situazioni critiche potrebbero risultare più complesse.

2. Valutazioni preliminari

Prima di intraprendere qualsiasi tipo di lavorazione in ambienti confinati o sospetto inquinamento, al fine di decidere le opportune misure a garanzia della sicurezza dei lavoratori, si dovranno prendere in considerazione:

- Il tipo di attività;
- Il tipo di ambiente di lavoro;
- I materiali e le attrezzature che dovranno essere utilizzate;
- L'idoneità dei lavoratori addetti all'intervento;
- Le soluzioni da adottare per interventi di emergenza e salvataggio.

Prioritariamente si dovrà:

- **evitare l'ingresso** negli spazi confinati, qualora sia possibile svolgere la stessa attività dall'esterno;
- **operare su "istruzioni operative di sicurezza"** nel caso in cui non sia possibile evitare l'accesso allo spazio confinato;
- **prevedere adeguate soluzioni di emergenza**, prima dell'inizio dei lavori.

3. Misure per evitare l'accesso agli spazi confinati

Per evitare l'accesso agli spazi confinati è necessario verificare se i lavori possano essere svolti in altro modo, valutando se le attività pianificate siano effettivamente necessarie, o se è possibile invece:

- Modificare lo spazio confinato in modo da non rendere necessario l'accesso a tale spazio;



AREZZO MULTISERVIZI S.R.L.

Lavori in Ambienti Confinati o Sospetti di Inquinamento

- Svolgere le operazioni dall'esterno, anche attraverso l'uso di idonee e specifiche attrezzature di lavoro per lavori quali (es. stasamenti, idropulizia, ispezioni visive, campionature ecc.).

4. Istruzioni Operative di Sicurezza sul lavoro

Nel caso non sia possibile evitare l'ingresso nello spazio confinato si dovrà operare secondo le presenti Istruzioni di Lavoro, e mediante il "Permesso di Lavoro" (vedere più avanti), con il fine di salvaguardare i lavoratori dai pericoli.

Bisogna inoltre assicurarsi che le procedure operative individuate e, dunque anche le misure precauzionali, vengano sviluppate e messe in pratica nella maniera più efficace.

Gli addetti ai lavori negli spazi confinati dovranno essere adeguatamente preparati e istruiti sul tipo di attività da svolgere e sulle relative norme di sicurezza.

5. Idoneità dei lavoratori

I lavoratori incaricati devono avere maturato una sufficiente esperienza nel settore. Nel caso in cui la valutazione dei rischi abbia messo in luce l'esistenza di limiti di natura fisica, sarà necessario stabilire se la costituzione fisica dei lavoratori è idonea allo svolgimento dell'attività, pertanto, si dovrà prendere in considerazione, ad esempio una predisposizione alla claustrofobia o l'idoneità all'uso di respiratori.

6. Isolamento

L'isolamento meccanico ed elettrico dei dispositivi risulterà essenziale nel caso in cui questi possano essere azionati inavvertitamente.

Nel caso in cui sia possibile che gas, vapori o fumi o liquidi penetrino nello spazio confinato, sarà necessario provvedere all'isolamento fisico delle condotte, e degli altri sistemi.

Inoltre, bisognerà sempre effettuare i controlli per verificare l'efficacia dei sistemi di isolamento.

7. Pulizia preventiva degli spazi

Le operazioni di pulizia contribuiscono a garantire che, durante lo svolgimento dei lavori, non si sviluppino fumi da residui o altri materiali.

8. Verifica delle dimensioni dell'apertura di accesso

Verificare che l'accesso sia abbastanza ampio da garantire ai lavoratori, anche muniti dei vari dispositivi, di entrare ed uscire facilmente dall'area interessata e di permettere un accesso e un'uscita rapidi in caso di emergenza.



AREZZO MULTISERVIZI S.R.L.

Lavori in Ambienti Confinati o Sospetti di Inquinamento

Le dimensioni dell'apertura determinano la scelta di respiratori di tipo *airline* piuttosto che di *autorespiratori*, solitamente più ingombranti e quindi meno indicati all'utilizzo in spazi angusti.

9. Efficienza della ventilazione

In alcuni casi è possibile aumentare il numero delle aperture presenti nell'ambiente di lavoro così da migliorare l'aerazione.

Tuttavia, può rendersi necessario l'uso di un sistema di ventilazione forzata per assicurare un adeguato apporto di aria per la durata dei lavori.

10. Monitoraggio della qualità dell'aria

L'operazione si rende necessaria per verificare che l'aria non contenga vapori tossici od infiammabili e che, possa essere respirabile senza l'ausilio di respiratori.

I controlli devono essere effettuati mediante l'uso di un idoneo rilevatore di gas opportunamente tarato, da lavoratori appositamente incaricati, competenti ed adeguatamente istruiti.

Qualora le condizioni dell'ambiente siano mutevoli nel corso del tempo, o come ulteriore precauzione, risulta imprescindibile un monitoraggio costante dell'aria.

11. Sistemi di illuminazione e dispositivi speciali

Negli ambienti in cui l'atmosfera è potenzialmente infiammabile o esplosiva, è fondamentale usare dispositivi che non emettano scintille e sistemi di illuminazione schermati.

Negli spazi metallici o con strutture metalliche presenti, le misure di sicurezza elettriche comprendono l'uso di dispositivi a bassissimo voltaggio (generalmente 24 V) e, se necessario, l'impiego di dispositivi a corrente residua (interruttori di sicurezza).

12. Uso di respiratori

L'uso di respiratori si rende necessario nel caso in cui l'aria non possa essere resa respirabile a causa della presenza di gas, fumi o vapori, o a causa dell'assenza di ossigeno.

Non tentare mai di migliorare l'aria dello spazio confinato introducendo ossigeno, in quanto potrebbe aumentare il rischio di incendio o esplosione.

13. Predisposizione delle misure di emergenza

L'approntamento delle misure di emergenza include mezzi e dispositivi di soccorso per il salvataggio, la formazione e le esercitazioni pratiche.



AREZZO MULTISERVIZI S.R.L.

Lavori in Ambienti Confinati o Sospetti di Inquinamento

14. Predisposizione delle imbracature di sicurezza

I cavi di recupero che supportano le imbracature di sicurezza devono essere liberi di riavvolgersi all'esterno dello spazio confinato.

15. Sistema di comunicazione

E' necessario stabilire un adeguato sistema di comunicazione in modo da permettere ai lavoratori impegnati all'interno dell'ambiente confinato di tenersi in contatto con quelli all'esterno, e di lanciare l'allarme in caso di pericolo.

16. Modalità di allertamento

Il posizionare qualcuno nelle immediate vicinanze dell'area di lavoro consente di monitorare visivamente la situazione e permettendo la comunicazione con chiunque si trovi all'interno dello spazio confinato, oltre a dare rapidamente l'allarme in caso di emergenza e avviare le eventuali procedure di soccorso.

17. Autorizzazione ai lavori ("Permesso di Lavoro")

L'autorizzazione ai lavori assicura che siano stati eseguiti tutti i controlli formali per garantire la conformità ai requisiti di sicurezza dello spazio confinato prima dell'inizio dei lavori.

Questo tipo di autorizzazione rappresenta inoltre un utile strumento di comunicazione tra i responsabili dei settori coinvolti e i lavoratori addetti a svolgere operazioni pericolose.

Una autorizzazione ai lavori prevede:

- L'individuazione dei soggetti autorizzati a predisporre l'esecuzione delle attività pericolose (e i limiti ai loro poteri) e dei responsabili alla selezione delle misure di sicurezza (ad es. sistemi di isolamento, controllo dell'aria, misure di emergenza, ecc.);
- Le disposizioni per le ditte appaltatrici;
- La formazione e l'istruzione in materia di autorizzazioni;
- Il monitoraggio ed il controllo teso a garantire che le procedure vengano applicate come previsto.

Più avanti si riporta la procedura completa di autorizzazione ai ai lavori ("Permesso di Lavoro")

18. Procedura di emergenza

In caso di incidente, gli addetti ai lavori potrebbero essere esposti ad un serio ed immediato pericolo.

Risulta quindi fondamentale importanza stabilire misure efficaci per la segnalazione dell'emergenza e per lo svolgimento delle operazioni di soccorso.



AREZZO MULTISERVIZI S.R.L.

Lavori in Ambienti Confinati o Sospetti di Inquinamento

Le misure da adottare dipendono dalla natura dello spazio confinato, dal tipo di rischio individuato e quindi dalla possibile natura del soccorso da prestare.

Sono da prevedere:

Sistemi di comunicazione

- Modalità di segnalazione dell'emergenza dall'interno dello spazio confinato a chi si trova all'esterno;
- Modalità di richiesta di soccorso agli enti esterni;
- Modalità di segnalazione all'azienda dell'emergenza in atto.

Dispositivi di soccorso e rianimazione

- La scelta dei dispositivi di soccorso e la rianimazione dipende dal tipo di emergenza che, potrebbe verificarsi.
- Nei luoghi di lavoro in cui è previsto l'uso di tali dispositivi da parte dei soccorritori, è fondamentale che essi siano preparati ad un loro corretto uso.

Competenze dei soccorritori

- E' necessario che i soccorritori siano adeguatamente preparati, sempre pronti e capaci di usare i dispositivi di soccorso in dotazione, come ad esempio i respiratori, le funi di salvataggio e attrezzature per l'estinzione di incendi.
- Anche i soccorritori devono provvedere alla propria sicurezza con una protezione adeguata al tipo di emergenza.

Spegnimento degli impianti circostanti

- Prima di iniziare qualsiasi operazione di soccorso, potrebbe essere necessario spegnere gli impianti collocati nelle immediate vicinanze dello spazio confinato.

Richiesta di soccorso ad enti esterni

- Ai soccorsi esterni vanno fornite tutte le informazioni utili circa l'evento e/o pericoli che possono essere presenti all'interno dello spazio confinato.

19. Attività svolte da imprese terze

Per le imprese terze, eventualmente in subappalto, saranno necessari i medesimi adempimenti. Pertanto saranno vevole le presenti Istruzioni Operative.

Naturalmente, in caso di compresenza di più imprese o lavoratori autonomi, dovranno essere attuati tutti gli obblighi normativi e procedurali inerenti la cooperazione ed il coordinamento.

Nel verificare l'idoneità dell'impresa ad effettuare lavori in ambienti sospetti di inquinamento o confinati dovrà essere accertato (anche attraverso le dichiarazioni dei Datori di Lavoro) che:

- i lavoratori incaricati abbiano effettuato specifica formazione ed addestramento per operare in detti ambienti ed adoperarsi in caso di emergenza e salvataggio;
- siano in possesso e sappiano adoperare i DPI disposti e in loro dotazione;
- sul luogo di lavoro devono essere presenti non meno del 30% dei lavoratori, con esperienza almeno triennale per attività svolte in detti ambienti;
- il preposto ai lavori deve possedere i requisiti di cui sopra;



AREZZO MULTISERVIZI S.R.L.

Lavori in Ambienti Confinati o Sospetti di Inquinamento

- il subappalto è consentito solamente previa autorizzazione del Committente.

6. PERMESSO DI LAVORO

In conformità a quanto fin qui esposto, si riporta in Allegato I il modello di “Permesso di Lavoro” da utilizzare nelle situazioni oggetto della presente Istruzione di Lavoro.

Allegato I – Modello di “Permesso di Lavoro”

Si riporta alle pagine seguenti il fac-simile di “Permesso di Lavoro”, da utilizzarsi nelle situazioni oggetto della presente Istruzione di Lavoro.



AREZZO MULTISERVIZI S.R.L.

Lavori in Ambienti Confinati o Sospetti di Inquinamento

Permesso di Lavoro

MODULO DI AUTORIZZAZIONE PER L'INGRESSO IN AMBIENTI CONFINATI

MODULO AUTORIZZAZIONE INGRESSO IN AMBIENTE CONFINATO	Sito di	Impianto/Area
Data	Durata prevista dei lavori	

MISURE GENERALI				
Verifica di:	Si	No	Non applicabile	Note
Presenza di "analisi di rischio ingresso in ambiente confinato"				
Presenza di "procedura operativa"				
Presenza di "procedura di emergenza"				
Avvenuta formazione degli operatori				
Avvenuta bonifica				
Avvenuto isolamento/ciecatura				
Avvenuto sezionamento/scollegamento elettrico				
Avvenuto scollegamento aria e/o azoto strumentale				
Idoneità e funzionamento della strumentazione di monitoraggio e delle attrezzature di lavoro				
Idoneità temperatura/umidità				
Avvenuta esecuzione prove ambientali				
Qualora non si possano escludere pericoli derivanti da: infiammabilità/esplosività tossicità asfissia corrosività microclima sfavorevole altro				
Attuare le seguenti misure				

MISURE SPECIFICHE				
Verifica di:	Si	No	Non applicabile	Note
Utilizzo appropriati DPI ed eventuale fit-test				
Possibilità di comunicazione tra addetto interno ed esterno all'ambiente confinato				
Presenza di dispositivi previsti in procedura (es. cavalletto cevedale per eventuale recupero del personale, ventilazione forzata, ecc.)				

ESECUZIONE LAVORI				
Sono autorizzati all'ingresso in ambiente confinato almeno 2 lavoratori idonei alla mansione (riportare i nominativi):				
1.	5.			
2.	6.			
3.			
4.			
Firma del datore di lavoro				
Firma del preposto				
Firma dei lavoratori				
Nota: Attenzione! In caso di interruzione delle attività all'interno degli ambienti confinati, alla ripresa dei lavori è necessario verificare che le condizioni di abitabilità siano ancora rispettate. In particolare, è necessario ripetere la verifica di (riportare se le operazioni previste sono state effettuate o no):				
Verifica di:	Si	No	Non applicabile	Note
Avvenuto isolamento/ciecatura				
Avvenuto sezionamento/scollegamento elettrico				
Avvenuto scollegamento aria e/o azoto strumentale				
Idoneità temperatura/umidità				
Avvenuta esecuzione prove ambientali (ossigeno, gas rilevati in precedenza)				
Idoneità e funzionamento della strumentazione di monitoraggio e delle attrezzature di lavoro				
Altro				
Firma del rappresentante del datore di lavoro				



AREZZO MULTISERVIZI S.R.L.

Lavori in Ambienti Confinati o Sospetti di Inquinamento

Firma del preposto

Firma dei lavoratori

.....