



1° Convegno Nazionale *Confined Spaces or Black Hole?*

La prevenzione del rischio negli ambienti confinati:
istruzioni operative e programmazione delle attività di
vigilanza nella provincia di Reggio Emilia

Dr.ssa Patrizia Ferdenzi

Servizio Prevenzione e Sicurezza Ambienti di Lavoro AUSL di Reggio
Emilia - Gruppo Regionale Emilia Romagna "Ambienti Confinati"

www.spazioconfinato.it





Tu sei libero:

- di riprodurre, distribuire, comunicare al pubblico, esporre in pubblico, rappresentare, eseguire e recitare quest'opera

Alle seguenti condizioni:

Attribuzione — Devi attribuire la paternità dell'opera nei modi indicati dall'autore o da chi ti ha dato l'opera in licenza e in modo tale da non suggerire che essi avallino te o il modo in cui tu usi l'opera.

Non commerciale — Non puoi usare quest'opera per fini commerciali.

Non opere derivate — Non puoi alterare o trasformare quest'opera, né usarla per crearne un'altra.

Prendendo atto che:

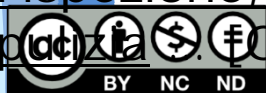
- **Rinuncia** — E' possibile rinunciare a qualunque delle condizioni sopra descritte se ottieni l'autorizzazione dal detentore dei diritti.
- **Pubblico Dominio** — Nel caso in cui l'opera o qualunque delle sue componenti siano nel pubblico dominio secondo la legge vigente, tale condizione non è in alcun modo modificata dalla licenza.
- **Altri Diritti** — La licenza non ha effetto in nessun modo sui seguenti diritti:
 - Le eccezioni, libere utilizzazioni e le altre utilizzazioni consentite dalla legge sul diritto d'autore;
 - I diritti [moral](#)i dell'autore;
 - Diritti che altre persone possono avere sia sull'opera stessa che su come l'opera viene utilizzata, come il diritto [all'immagine](#) o alla tutela dei dati personali.
- **Nota** — Ogni volta che usi o distribuisce quest'opera, devi farlo secondo i termini di questa licenza, che va comunicata con chiarezza.



Ambiente Confinato

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. es. gas, vapori, polveri) o in carenza di ossigeno [Linee Guida ISPESL]

Luogo totalmente o parzialmente chiuso, che non è stato progettato e costruito per essere occupato in permanenza da persone, né destinato ad esserlo, ma che all'occasione, può essere occupato temporaneamente per l'esecuzione di interventi lavorativi come l'ispezione, la riparazione, manutenzione, [OSHA-INRS]



Ambienti Confinati



Possono essere presenti in quasi tutti i luoghi di lavoro, sotto o sopra il suolo, di piccole come di grandi dimensioni.

- cisterne interrate o fuori terra, auto e ferro-cisterne,
- silos, cisterne o altri contenitori per sostanze o prodotti chimici organici ed inorganici,
- recipienti di reazione e serbatoi di stoccaggio;
- fognature o condotte sotterranee, cunicoli,
- pozzi di ascensori/montacarichi,
- celle di refrigerazione, magazzini con atmosfera inibitrice del fuoco,
- ambienti dove si usano gas protettivi di saldatura,
- ambienti di confezionamento di alimenti in atmosfera di gas inerte,
- stive di imbarcazioni
- anche i luoghi aperti in cui i gas più pesanti dell'aria possono accumularsi, come fosse, scavi, trincee, piani interrati di serbatoi,
- oppure quelli in cui gas più leggeri dell'aria si accumulano in alto, come sottotetti e controsoffitti.



Ambienti Confinati



Reggio Emilia 1997

CO₂



PRODUZIONE ENOCIANINA

Durante l'attività di pulizia di una cisterna interrata posta nel cortile esterno, che aveva contenuto bucce d'uva per la produzione del colorante, un lavoratore sveniva quasi immediatamente a causa della CO₂ prodottasi per fermentazione. La cisterna era stata precedentemente ventilata. Sveniva anche un secondo collega calatosi all'interno per soccorrerlo. Interveniva l'addetto alla sicurezza (figlio del DDL) che entrava nella cisterna indossando una maschera a pieno facciale con filtri per sostanze tossiche. A causa della percentuale di O₂ inferiore al 17% si sentiva male e successivamente moriva (unico dei tre) perché il DPI gli ha impedito di respirare l'aria insufflata successivamente dai soccorritori prima e durante le operazioni di salvataggio.



CO₂

- incolore – inodore
- non tossico
- non infiammabile
- densità = 1,53 più pesante dell'aria
- provoca anossia anossica
- enologia, industria alimentare, estinguente

CO₂ si produce *spontaneamente* nella:

- Combustione
- Fermentazione

Dissociazione dei bicarbonati



1997-Reggio Emilia

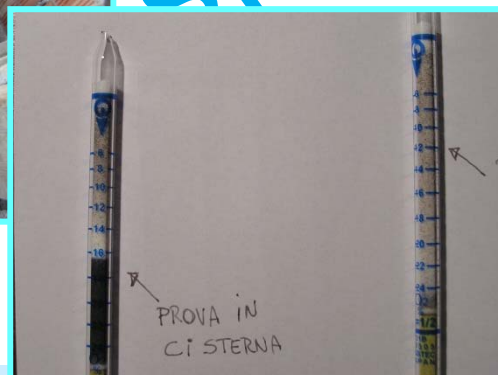
Attività di vigilanza e controllo nelle cantine e produzioni collegate

- ✓ Verbale trasversale spedito a tutte le aziende nel.....
con indicazioni specifiche per ambienti confinati con
atmosfere pericolose per carenza di ossigeno e presenza
di CO₂ e SO₂
- ✓ Attività di vigilanza a tappeto
- ✓ Indagini ambientali
- ✓ Attività di assistenza



Reggio Emilia 2011

Vapori di solvente



VERNICIATURA CISTERNA

Agricoltore scende in una vasca di raccolta di acqua piovana per verniciarne le pareti. Si sente subito male, viene soccorso dal genero che, pur sentendosi male, lo porta in salvo a stento. In ospedale arriva in stato di eccitazione ed ebbrezza. La percentuale d'ossigeno misurata dall'operatore SPSAL intervenuto dopo la chiamata del 118, era inferiore al 16%.

Vapori di solvente



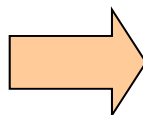
- Possono avere densità maggiore dell'aria
- Possono dare luogo ad atmosfere infiammabili
- A concentrazioni elevate, un'esposizione anche di breve durata provoca un'intossicazione acuta
- A seconda della quantità inspirata si passa dalla narcosi fino all'arresto della respirazione per paralisi del centro respiratorio
- Tipico lo stadio pre-narcotico, caratterizzato da vertigine, apatia, stato di eccitazione ed ebbrezza, che può essere seguito da perdita dei sensi e dalla morte



Infortuni mortali in AMBIENTI CONFINATI



Banca dati 2005-2010



29 eventi e 43 decessi in ambienti confinati

Tipo Ambiente confinato	N° eventi	N°decessi	Incidente	
			Incidente	totale
Cisterne/Serbatoi	10	16	Contatto con gas asfissianti	53.5
Vasche	7	14	Caduta dall'alto o in profondità	25.6
Silos	6	6	Fuoriuscita di gas, vapori a bassa temperat.	11,6
Camere	3	3	Caduta dall'alto di gravi (terra, ...)	4.7
Altro (stive, condotti, canalizzazioni,..)	3	4	Contatto con liquidi meteorici	2.3
Totale	29	43	Sviluppo fiamme	2.3
			Totale	100.0



2010-1012–Reggio Emilia

Attività di vigilanza e controllo negli ambienti sospetti di inquinamento o confinati

- ✓ Circolare Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali 09.12.2010 – Iniziative in relazione agli appalti: Piani di Intervento DPL
 - ✓ Partecipazione Tavolo congiunto per il coordinamento dei diversi Enti: SPSAL, VVF, DPL, INAIL ex ISPESL
 - ✓ Aggiornamento del materiale 1997 e preparazione di **“ISTRUZIONI OPERATIVE IN MATERIA DI SICUREZZA ED IGIENE DEL LAVORO PER I LAVORI IN AMBIENTI CONFINATI”**
- Partecipazione al Gruppo regionale “Ambienti Confinati”



I fattori di rischio

**RISCHIO
CHIMICO
PER
LA SICUREZZA**

**Rischi legati a sostanze
ad effetto acuto** (contatto
accidentale o intossicazione)

**Rischi legati ad atmosfere
infiammabili/esplosive**

**Rischi legati alla
reattività chimica**

Volume ridotto, scarsa ventilazione e calma d'aria presente in un ambiente confinato DETERMINANO COMUNQUE

RISCHIO CHIMICO > BASSO PER LA SICUREZZA

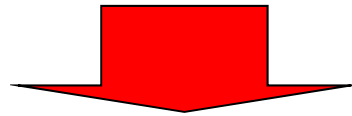


BY NC ND

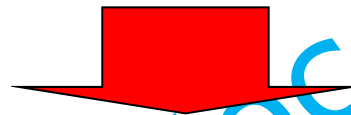
Valutazione del rischio



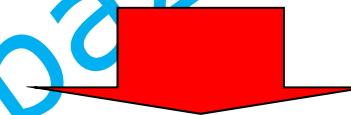
Primo aspetto critico: piena consapevolezza del problema



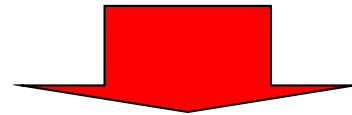
Identificazione degli ambienti confinati e necessità di accedervi



Eliminazione del rischio



Identificazione dei pericoli ("residui")



Misure di prevenzione – Permesso di lavoro



Identificazione dei lavori in ambienti confinati



- **pulizia**, rimozione di rifiuti o di fanghi (serbatoi, depuratori, fognature, vasche, ecc...);
- **ispezione** di impianti ed attrezzature (reattori, miscelatori, cavodotti);
- **installazione** di pompe, motori o di altre apparecchiature (impianti chimici, vasche, reattori, miscelatori, ecc...);
- lavori di **manutenzione**, sabbiatura o di applicazione di rivestimenti;
- **lettura di strumenti** o quadranti;
- **lavori di riparazione** (saldatura o taglio);
- **installazione**, riparazione o ispezione dei cavi (telefono, elettrico o fibra ottica);
- **intercettazione**, rivestimento o collaudo di sistemi di condotte (vapore, acqua o reflui);
- **costruzione** spazi confinati (caldaie industriali, forni, vasche



disinfezioni e disinfestazioni.

Eliminazione del rischio

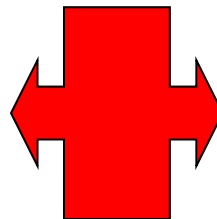


1. Spazio progettato e costruito per essere occupato in modo continuativo
2. Accessi/uscite dotati di larghezza e conformazione adeguate
3. Presenza di un normale ricambio naturale d'aria
4. Certezza che la presenza e/o la formazione di gas pericolosi si può escludere

Se no,
anche ad
un solo punto

SI POSSONO VERIFICARE CONDIZIONI ESTREMAMENTE PERICOLOSE
PER I LAVORATORI

Attuare prioritariamente
le alternative praticabili
Ambiente confinato
segnalato e dovrà esserne
vietato l'accesso.



Se l'entrata in un
ambiente confinato **NON** è
evitabile, approfondita
valutazione dei rischi
presenti

- **Permesso di lavorare**
- **Piano di emergenza**



Identificazione dei pericoli



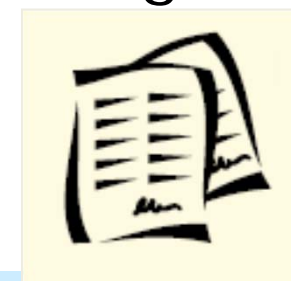
- presenza di atmosfere sotto-ossigenate (consumo o sostituzione di O₂);
- presenza di atmosfere infiammabili/esplosive;
- presenza di atmosfere inquinate da gas, fumi o vapori tossici;
- presenza di atmosfere sovra-ossigenate;
- presenza di calore o di freddo eccessivi, umidità elevata;*
- ingresso o presenza di liquidi;
- presenza di materiali solidi di piccola pezzatura che possono riversarsi o creare "ponte" e franare;*
- accumulo di cariche elettrostatiche*
- cadute o scivolamento*



DECALOGO per una corretta VALUTAZIONE



1. l'ambiente (dimensioni spaziali, aperture, boccaporti, collocazione degli accessi,..)
2. l'attività da svolgere (ispezione visiva, collaudo, pulizia, saldatura, verniciatura, sgrassatura, movimentazione materiali, bonifica..);
3. le attrezzature utilizzate per l'attività
4. la ventilazione e il grado di ricambio d'aria;
5. i materiali presenti precedentemente o introdotti (sostanze putrescibili o fermentabili, solventi, gas, prodotti chimici, ecc);



DECALOGO per una corretta VALUTAZIONE



6. la natura morfologica e chimica del terreno;
7. le comunicazioni (comunicazione diretta impossibile, rumore di fondo elevato);
8. le conoscenze, la competenza e l'addestramento del personale;
9. il lavoro fuori orario;
10. i DPI e le modalità di salvataggio (APVR, imbracature, mezzi di sollevamento)



Misure di prevenzione e protezione

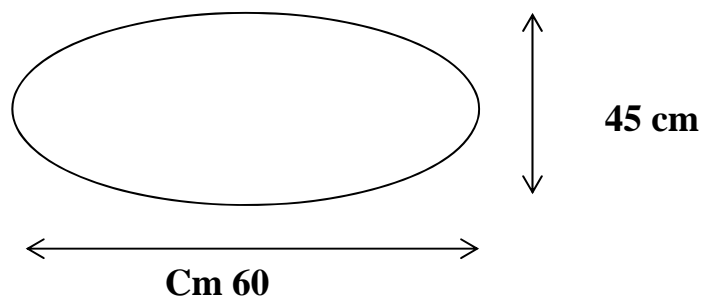


APERTURE DI ACCESSO

Devono avere dimensioni tali da poter consentire l'agevole recupero di un lavoratore privo di sensi (art. 66 D. Lgs. 81/08; punto 3.1 allegato IV).

Dimensioni dei passi d'uomo e aperture di accesso alle strutture: Norma UNI EN 124 punto n. 7.3 e le misure antropometriche indicate dalla Norma **UNI EN 547-3:2009**

Si ricorda che una persona adulta occupa mediamente lo spazio di una elisse avente asse maggiore di 60 cm e asse minore di 45 cm. Tali dimensioni vanno aumentate qualora si preveda di utilizzare bombole o DPI che aumentino gli ingombri.



Misure di prevenzione e protezione



ISOLAMENTO DEL SISTEMA

Prima dell'accesso, CHI 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)

SEGNALAZIONE DELLE AREE

Devono essere segnalate con segnaletica di pericolo (pericolo di morte: atmosfera potenzialmente asfissiante). I lavoratori all'interno devono essere assistiti da lavoratore all'esterno



2.3 allegato IV D.Lgs.81/08).

Misure di prevenzione e protezione

MONITORAGGIO DELL'ATMOSFERA PRIMA DI ACCEDERE NELL'AC

Valutare i pericoli negli ambienti confinati
Verificare che esistano condizioni accettabili per permettere
l'accesso

Priorità dei test [percentuale di O₂ (Ox) gas combustibili (Ex),
gas o vapori tossici (Tox)]

STRUMENTI A LETTURA DIRETTA

RILEVATORI ELETTRONICI

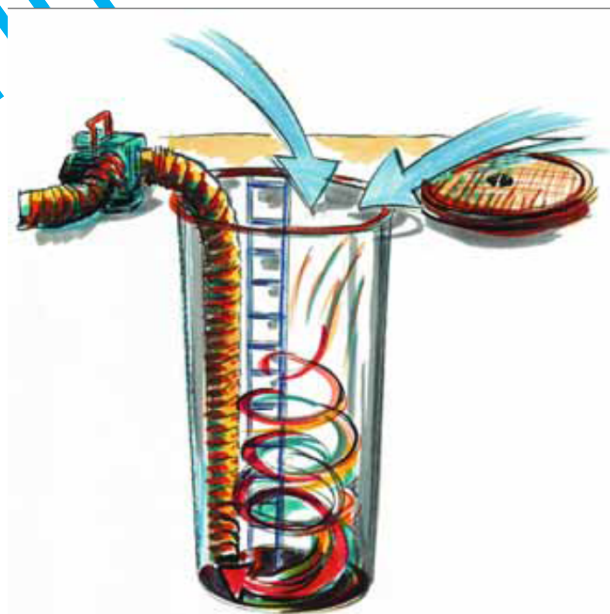


Misure di prevenzione e protezione

VENTILAZIONE

Gli ambienti confinati potenzialmente inquinati da sostanze asfissianti devono essere ventilati prima dell'accesso (punto 3.2.1 allegato IV D. Lgs. 81/08).

- Aspirare per rimuovere gas, vapori, fumi, particelle con reintegro del volume estratto
- Ventilare forzatamente per ridurre per diluizione le concentrazioni delle pericolose e per garantire una concentrazione di O₂ adeguata.



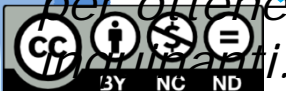
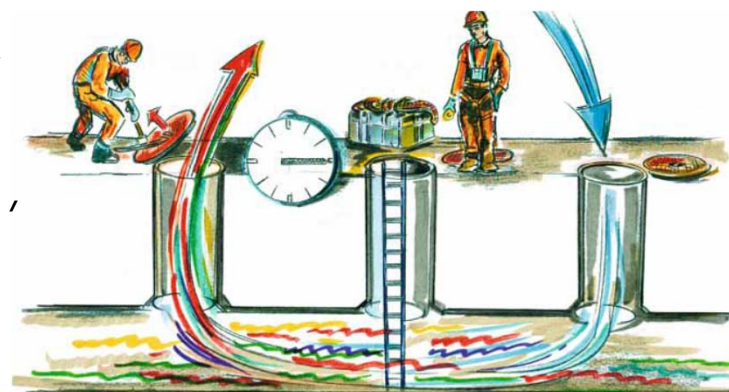
IL LAVAGGIO CON ARIA DEVE ASSICURARE IL SUO MESCOLOAMENTO CON IL GAS, PER EVITARE LA PRESENZA DI SACCHE DI GAS PESANTE O LEGGERO, IN BASSO O IN ALTO RISPETTIVAMENTE.

Misure di prevenzione e protezione



VENTILAZIONE - Ventilatore

- ✓ portata di almeno 3600 m³/h per locali/cisterne fino a 50 m³ e maggiori in proporzione per locali di dimensioni superiori
- ✓ bocca di aspirazione e di espulsione di eguale per forma e dimensione (es circolare diametro 30 cm) per favorire cambiamenti di funzione in caso di emergenza.
- ✓ carrellato, con condotto di immissione di lunghezza tale da mantenere il ventilatore vicino all'apertura del locale da bonificare (minori perdite di carico) e la bocca di aspirazione lontano da zone contaminate.
- ✓ lavaggio con acqua nebulizzata prima di lavaggio in corrente d'aria in caso di inquinanti (come ad es. anidride solforosa, ammoniac) facilmente solubili in acqua, per ottenere l'abbattimento di tali



Misure di prevenzione e protezione

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, informato, formato e addestrato**, munito di respiratore a pressione positiva (non respiratori a filtro) (punto 3.2.4 allegato IV D.Lgs. 81/08 – apparecchi idonei a consentire la normale respirazione)



Le maschere con respiratori a filtro, anche se specifici per le sostanze tossiche, non possono essere utilizzate in operazioni in luoghi confinati, se oltre alla presenza di agenti chimici irritanti, tossici o nocivi, vi possa essere **CARENZA DI OSSIGENO** ($O_2 < 18\%$)

Infortuni mortali in AMBIENTI CONFINATI



Fattore di rischio	%
AI	28.2
AT	3.2
UMI	8.1
MAT	↑ 18.5
AMB	4.0
DPI	↑ 37.9
Totale	100.0

Cause di Errore di procedura	%
Formazione/Informazione/Addestramento	60.7
Pratica scorretta tollerata	39.3
Stato di salute	0.0
Totale	100.0

Pur a fronte della disponibilità di DPI, nel 50% dei Mancati Usi si evidenzia una carenza di Formazione /Informazione/ Addestramento

Problema sicurezza	%
Mancato Uso	65.1
DPI non fornito	34.9
Totale	100.0



Permesso di lavoro



Prima di autorizzare l'ingresso in un ambiente confinato il DDL/dirigente/preposto emetterà un permesso di lavoro, debitamente sottoscritto dagli operatori coinvolti nell'intervento.

Obbligatorio nel caso di lavoro affidato a ditta esterna (art.26 del D.Lgs.81/08).

E' uno strumento volto ad assicurare che tutti gli elementi del sistema sicurezza siano stati messi in atto prima che ai lavoratori venga permesso di entrare e/o lavorare in spazi confinati. E' anche uno strumento di comunicazione tra il DDL, il preposto e i lavoratori.



COSA PROPONE IL SERVIZIO PREVENZIONE SICUREZZA AMBIENTI DI LAVORO DI REGGIO EMILIA



Interventi da attuare: fase preparatoria



Istruzioni operative
AUSL RE

1. Ricerca documentazione relativa all'AC
2. Sopralluogo conoscitivo ponendo attenzione alla corrispondenza tra la documentazione in possesso e lo stato reale del sito. Ricerca di eventuali sfiati o aperture dell'AC. Ispezione anche dell'intorno, per evidenziare eventuali rischi interferenti
3. Individuazione dei Responsabili degli interventi che autorizzeranno per iscritto su apposito registro le operazioni in luoghi confinati nonché l'ingresso degli operatori dopo verifica dell'attuazione delle procedure di bonifica stabilite
4. Predisposizione delle opportune procedure con particolare attenzione a quelle relative alle eventuali operazioni di salvataggio



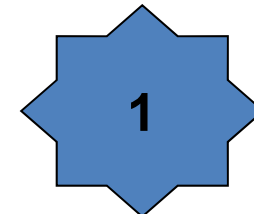
Interventi da attuare: fase di allestimento



1. Posizionare l'eventuale sorgente autonoma di energia (gruppo elettrogeno) in opportuna posizione tenendo conto sia dell'emissione di fumi (i quali possono entrare nell'AC) sia del rumore.
2. Chiudere e bloccare (con lucchetto o fascetta) serrande, valvole, saracinesche che possono immettere sostanze pericolose nell'AC
3. Il Responsabile degli interventi provvede alla valutazione dei possibili gas, vapori, fumi ed altri [agenti chimici pericolosi](#) presenti all'interno del luogo confinato e alla scelta degli eventuali controlli strumentali da effettuare.



Istruzioni operative
AUSL RE



Interventi da attuare: fase di allestimento



4. Si procede ad effettuare il lavaggio in corrente d'aria mediante idonei ventilatori collegati a un adeguato tubo di immissione a proboscide da calare sul fondo dello spazio confinato per effettuare un sicuro lavaggio degli strati inferiori dell'ambiente.
5. Il lavaggio può essere ripetuto, se necessario, o preceduto da lavaggio con gas inerte o acqua nebulizzata (per inquinanti specifici)
6. Considerare la possibilità, con gas / vapori più pesanti dello aria, al fine di evitare che le sostanze espulse dall'AC vi rientrino o che ristagnino, di captarli e convogliarli a sistemi di abbattimento (es. bruciatore per VOC)



Istruzioni operative
AUSL RE

2

Interventi da attuare: fase di allestimento



- Controllo della percentuale di ossigeno presente all'interno dell'AC con apposito strumento misuratore, dotato di un dispositivo che consenta di calarlo agevolmente il più vicino possibile al pavimento dell'ambiente confinato. **L'ingresso nel luogo confinato può avvenire solo dopo che il controllo strumentale abbia rilevato una percentuale di ossigeno superiore al 20%**
- Nel caso in cui sia inevitabile l'ingresso in AC in cui la percentuale di ossigeno risulti inferiore al 20% (causa conformazione che impedisce la loro completa bonifica o di processi lavorativi in atto), i lavoratori devono essere dotati di DPI respiratori isolanti: autorespiratori alimentati ad aria compressa, con autonomia sufficiente a svolgere le lavorazioni



Istruzioni operative
AUSL RE

3

Interventi da attuare: fase di allestimento



Istruzioni operative
AUSL RE

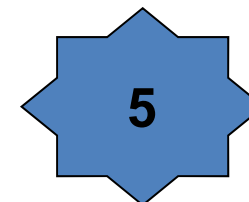
9. **Vige comunque il divieto di ingresso in luoghi confinati che abbiano percentuali di ossigeno inferiore a 18%, a meno di gravi necessità funzionali o di emergenza.**
10. L'operatore che entra dovrà essere dotato di segnalatore acustico similmente l'operatore all'esterno, al fine di comunicare l'ordine di immediato abbandono del locale o di necessità di soccorso.

Interventi da attuare: fase di allestimento



Istruzioni operative
AUSL RE

11. Si utilizzerà l'attrezzatura precedentemente predisposta per effettuare la lavorazione in quell'AC, avendo attenzione particolare gli accessori: scelta utensili elettrici e/o ad aria compressa; tubazioni dell'aria, para spigoli per la fune di recupero, apparecchi illuminanti ecc..
12. Per l'esecuzione di lavori devono essere incaricate di norma mai meno di due persone ed è raccomandato almeno tre. Il Responsabile designato non deve mai entrare nell'AC



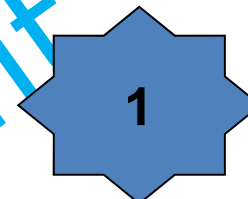
Interventi da attuare durante la fase di lavoro in AC



1. L'ingresso di un lavoratore **IN AMBIENTI SOSPETTI DI INQUINAMENTO**, può essere consentito solo se:

a- il lavoratore indossa una imbragatura completa con attacco sulla schiena o il doppio attacco sulle spalline, collegata mediante una fune ad apposito argano, per consentirne la rapida estrazione al primo sintomo di malore, mediante l'uso di un mezzo di sollevamento (ad es. un treppiede certificato a norma UNI EN 795 - da collocare sopra l'apertura)

b- è prevista una vigilanza continua da parte di almeno un lavoratore esterno al luogo di lavoro pericoloso, addetto unicamente a questo compito di



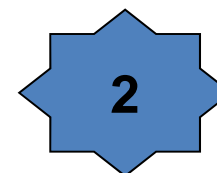
Istruzioni operative AUSL RE



Interventi da attuare durante la fase di lavoro in AC

Istruzioni operative
AUSL RE

2. Il lavoratore che entra nella zona pericolosa DEVE indossare l'apparecchio portatile di misurazione in continuo della percentuale di ossigeno.
3. Nel caso di ambienti confinati estesi (es. tubazioni, fognature, scavi estesi, ecc) se l'operatore esterno non riesce a controllare visivamente l'operatore che si trova all'interno, si DEVE prevedere un collegamento con interfono, per esempio uso di ricetrasmittenti.
4. I sistemi a funzionamento elettrico o a batteria devono essere di sicurezza e rispondenti alle norme ATEX, ovvero antideflagranti (art.294 D.Lgs 81/08).



Interventi da attuare durante la fase di lavoro in AC

Istruzioni operative
AUSL RE


5. Qualora non sia possibile mantenere il lavaggio dei locali durante il loro accesso, prevedere per i lavori prolungati una pausa di almeno 10 minuti ogni mezz'ora, intervallo in cui effettuare un nuovo lavaggio dell'ambiente con aria pulita.
6. Prestare particolare attenzione ai passi d'uomo verticali perché nelle fasi di salvataggio può risultare difficile "estrarre" una persona non collaborante dall'AC.



Grazie per l'attenzione
ferdenzip@ausl.re.it





		DENSITA' (aria = 1)	INTERVALLO INFIAMMABILITA' %	SOGLIA OLFATTIVA (ppm)	EFFETTI	VLEP (ppm)	IDLH (ppm)
OSSIDO DI CARBONIO (CO)	Inodore	0,97	12 - 74	100000	Da 12 ppm aumento pulsazioni e frequenza respiratoria 2000-4000 ppm morte in 15 minuti	TLV-TWA= 25	1200
ANIDRIDE CARBONICA (CO₂)	Inodore incolore	1,5	Non infiammabile	74000	Vertigine. Mal di testa. Pressione sanguigna elevata, tachicardia. Senso di soffocamento. Stato d'incoscienza.	OEL=5000	40000
METANO (CH₄)	inodore allo stato naturale	0,6	5 - 15	---	Soffocamento	Asfissiante semplice	--
ANIDRIDE SOLFOROSA (SO₂)	pungente	2,25	Non combustibile	0,7	Tosse. Respiro affannoso. Mal di gola. Difficoltà respiratoria	TLV-STEL= 0,25	100
AMMONIACA	pungente, lacrimogeneo	0,6	15 - 28	5,7	Sensazione di bruciore. Tosse. Difficoltà respiratoria. Respiro affannoso. Mal di gola.	OEL = 20 Breve termine =50	300
IDROGENO SOLFORATO (H₂S)	uova marce	1,19	4 - 46	0,0005	Mal di testa. Vertigine. Tosse. Mal di gola. Nausea. Difficoltà respiratoria. Stato d'incoscienza.	TLV-TWA =1 TLV-STEL =5	100
 Inodore		0,8	Non combustibile	---	Stato d'incoscienza. Debolezza. Senso di soffocamento.	Asfissiante semplice	--