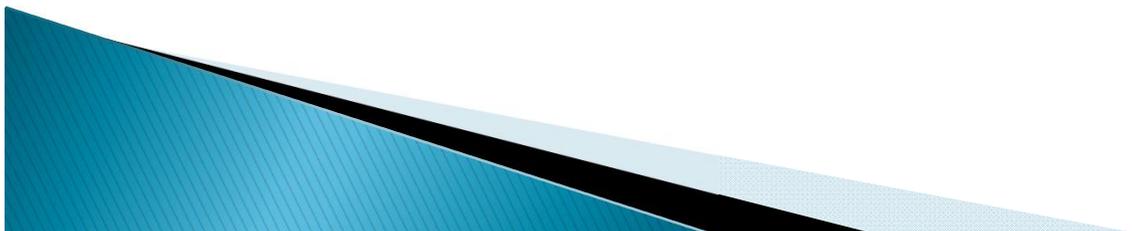


# SICUREZZA NEGLI AMBIENTI CONFINATI

DOCENTE

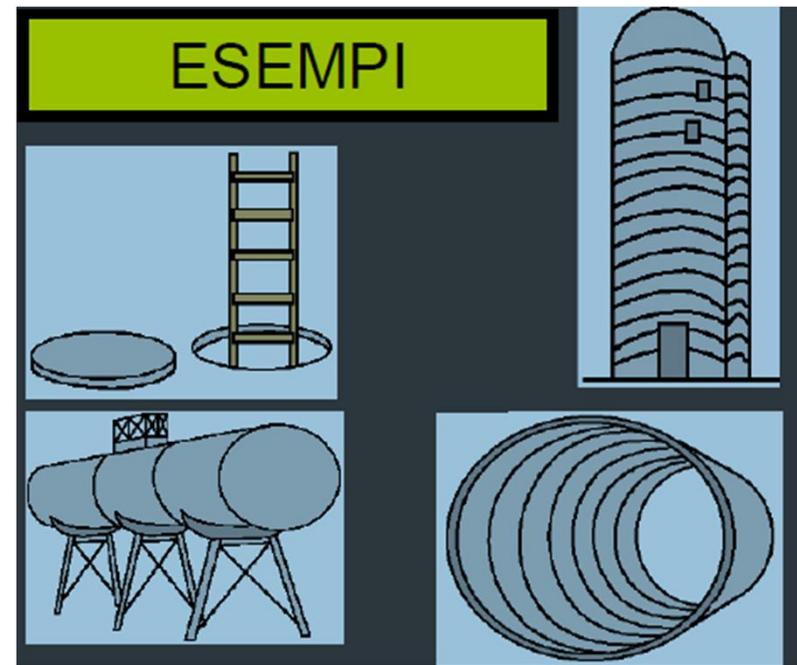
*Ing. Umberto SERIO*



# ***Titolo: Art. 66 D.Lgs. 81/08: "Lavori in ambienti sospetti di inquinamento"***

## ***COSA E' UNO SPAZIO CONFINATO?***

**Qualunque posto**: incluso ogni camera, serbatoio, botte, cisterna, silos, fossa, vasca profonda, fogna, vasca profonda, fogna, condotta, cunicolo o spazio comunque assimilabile, dove a **causa della sua natura chiusa** è ragionevolmente prevedibile un rischio

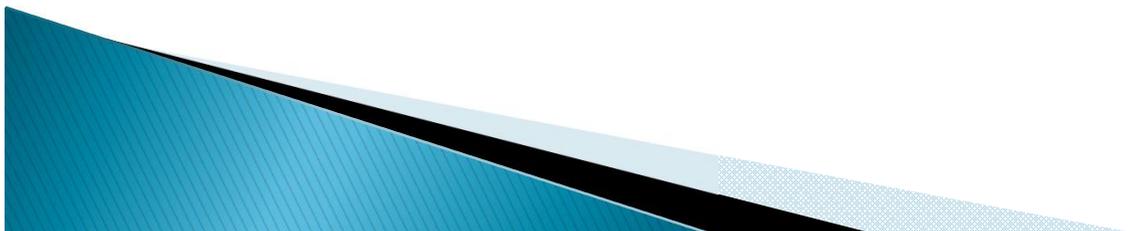


***Titolo: Art. 66 D.Lgs. 81/08: "Lavori in ambienti sospetti di inquinamento"***

***ESISTE UNA DEFINIZIONE UNIVOCA DI SPAZIOCONFINATO?***

**NO!**: ed è questo uno dei problemi.

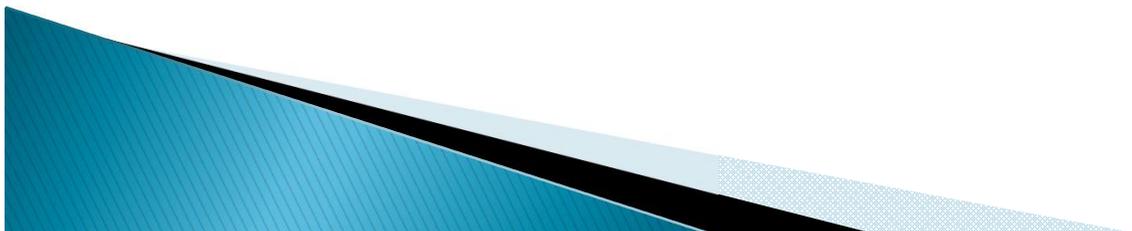
Il pericolo si propone con schemi classici declinati in modo sempre diverso, ed è pericoloso fare un censimento «superficiale»: occorre un'analisi di rischio.



# ***Titolo: Art. 66 D.Lgs. 81/08: "Lavori in ambienti sospetti di inquinamento"***

## ***CARATTERISTICHE TIPICHE DI UN LUOGO CONFINATO***

- ▶ **Difficoltà di accesso:** tramite aperture di ingresso/uscita (passi d'uomo, pozzetti di ispezione, boccaporti)
- ▶ Condizioni di **ventilazione sfavorevoli** (ricambi d'aria) limitati, insufficienti o del tutto assenti, possibilità di ristagno, formazione o adduzione di inquinanti)
- ▶ **Dimensioni fisiche** spesso **limitate**
- ▶ **Illuminazione scarsa o assente**



# ***Titolo: Art. 66 D.Lgs. 81/08: "Lavori in ambienti sospetti di inquinamento"***

## ***CARATTERISTICHE TIPICHE DI UN LUOGO CONFINATO***

- ▶ **Microclima** e **altre caratteristiche ergonomiche sfavorevoli**
- ▶ **Lavoro isolato** o con **difficoltà di comunicazione** ordinaria e in emergenza
- ▶ **Tipologie diversificate**, incluse strutture temporanee e mobili



# ***Titolo: Art. 66 D.Lgs. 81/08: "Lavori in ambienti sospetti di inquinamento"***

## ***NORMATIVA DI RIFERIMENTO***

Il riferimento normativo che regola i lavori all'interno di ambienti confinati, nei quali possono essere presenti agenti chimici asfissianti, tossici o infiammabili, è costituito essenzialmente dal **Decreto Legislativo 9 aprile 2008 n. 81**, e dalle sue successive modifiche e integrazioni.



# ***Titolo: Art. 66 D.Lgs. 81/08: "Lavori in ambienti sospetti di inquinamento"***

## ***NORMATIVA DI RIFERIMENTO***

In particolare, il **Titolo I** "Principi comuni" costituisce il riferimento per quanto riguarda gli aspetti generali di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, applicabili a tutte le attività lavorative: responsabilità dei vari soggetti, necessità di eseguire la valutazione dei rischi specifici, necessità di formazione, informazione e addestramento, e moltissimo altro.



# ***Titolo: Art. 66 D.Lgs. 81/08: "Lavori in ambienti sospetti di inquinamento"***

## ***NORMATIVA DI RIFERIMENTO***

Gli aspetti più specifici legati ai "Luoghi di lavoro" vengono invece affrontati nel **Titolo II** e, più precisamente, nell'**articolo 66**, che di seguito riportiamo integralmente.



# ***Titolo: Art. 66 D.Lgs. 81/08: "Lavori in ambienti sospetti di inquinamento"***

## ***NORMATIVA DI RIFERIMENTO***

### **Art. 66. – Lavori in ambienti sospetti di inquinamento**

**1.** È vietato consentire l'accesso dei lavoratori in pozzi neri, fogne, camini, fosse, gallerie e in generale in ambienti e recipienti, condutture, caldaie e simili, ove sia possibile il rilascio di gas deleteri, senza che sia stata previamente accertata l'assenza di pericolo per la vita e l'integrità fisica dei lavoratori medesimi, ovvero senza



# ***Titolo: Art. 66 D.Lgs. 81/08: "Lavori in ambienti sospetti di inquinamento"***

## ***NORMATIVA DI RIFERIMENTO***

### **Art. 66. – Lavori in ambienti sospetti di inquinamento**

previo risanamento dell'atmosfera mediante ventilazione o altri mezzi idonei. Quando possa esservi dubbio sulla pericolosità dell'atmosfera, i lavoratori devono essere legati con cintura di sicurezza, vigilati per tutta la durata del lavoro e, ove occorra, forniti di apparecchi di protezione.



# ***Titolo: Art. 66 D.Lgs. 81/08: "Lavori in ambienti sospetti di inquinamento"***

## ***NORMATIVA DI RIFERIMENTO***

### **Art. 66. – Lavori in ambienti sospetti di inquinamento**

L'apertura di accesso a detti luoghi deve avere dimensioni tali da poter consentire l'agevole recupero di un lavoratore privo di sensi.



# ***Titolo: Art. 66 D.Lgs. 81/08: "Lavori in ambienti sospetti di inquinamento"***

## ***NORMATIVA DI RIFERIMENTO***

### **COMMENTO**

Un articolo di legge nel complesso chiaro nelle sue linee generali, ma forzatamente generico, stante la vastità e la varietà di tutti i possibili **"lavori in ambienti confinati"**.

Un articolo che deve quindi essere "riempito" di sostanza, ovvero di precise **norme tecniche e organizzative**.



# ***Titolo: Art. 66 D.Lgs. 81/08: "Lavori in ambienti sospetti di inquinamento"***

## ***NORMATIVA DI RIFERIMENTO***

### **COMMENTO**

Un primo approfondimento tecnico lo troviamo nell'**Allegato IV** del medesimo **D. Lgs. 81/08**, e più in particolare nel **Capo 3** "***Vasche, canalizzazioni, tubazioni, serbatoi, recipienti, silos***" (allegato A1).



# ***Titolo: Art. 66 D.Lgs. 81/08: "Lavori in ambienti sospetti di inquinamento"***

## ***NORMATIVA DI RIFERIMENTO***

### **COMMENTO**

E' chiaro che, se i lavori in ambienti confinati prevedono la presenza di sostanze chimiche di vario genere, o vengono utilizzate macchine e attrezzature, automaticamente saranno applicabili gli altri Titoli del D. Lgs. 81/2008, alla pari di qualsiasi altra attività lavorativa.



# ***Titolo: Art. 66 D.Lgs. 81/08: "Lavori in ambienti sospetti di inquinamento"***

## ***NORMATIVA DI RIFERIMENTO***

### **COMMENTO**

E' bene sottolineare come la quasi totalità delle prescrizioni di sicurezza contenute nel **Decreto Legislativo 9 aprile 2008 n. 81** siano di carattere penale: la loro mancata applicazione configura un **"reato penale"**, cioè una responsabilità personale, con conseguente denuncia all'Autorità Giudiziaria.



## ***Infortunati degli ultimi anni***

<b>N.</b>	<b>Anno</b>	<b>Località</b>	<b>Settore</b>	<b>Attività in corso</b>	<b>Causa/ circostanze</b>	<b>Morti</b>
1	2006	Monopoli (Ba)	Alimentare	Manutenzione	Asfissia	2
2	2006	Villachiera (Bs)	Agricolo	Pulizia silos	Caduta all'interno	1
3	2007	Pecognaga (Mn)	Agricolo	Pulizia silos	Contatto con parti in movimento	2
4	2007	Cogollo di Tregnago (Vr)	Incidente domestico	Pulizia cisterna raccolta acque meteoriche	Asfissia	2
5	2007	Dozza Imolese (Bo)	Alimentare	Pulizia cisterna fanghi Cantina vinicola	Asfissia	1
6	2008	Porto Marghera (Ve)	Marittimo	Pulizia stiva nave da carico	Asfissia	2
7	2008	Castel Bolognese (Ra)	Ceramica	Manutenzione silos contenente argilla	Caduta all'interno	1
8	2008	Mineo (Ct)	Trattamento acque	Pulizia vasca impianto di depurazione	Asfissia e annegamento	6
9	2008	Molfetta (Ba)	Manutenzione	Pulizia autocisterna adibita al trasporto di zolfo in polvere	Esalazioni	5
10	2008	Ragusa (Rg)	Alimentare	Azionamento accidentale mescolatore	Contatto con parti in movimento	1

## ***Infortunati degli ultimi anni***

<b>N.</b>	<b>Anno</b>	<b>Località</b>	<b>Settore</b>	<b>Attività in corso</b>	<b>Causa/ circostanze</b>	<b>Morti</b>
11	2009	Leproso di Premariacco (Ud)	Lavorazione legno	Scarico silos	Soffocamento	1
12	2009	Sarroch (Ca)	Raffineria	Manutenzione impianto Mildhydrocracking 1 (desolforazione)	Esalazioni	3
13	2009	San Biagio della Cima (Im)	Trattamento acque	Pulizia vasca	Asfissia e annegamento	2
14	2010	Alessandria	Manutenzione	Bonifica serbatoio carburante	Esalazioni	2
15	2010	San Ferdinando di Puglia (Fg)	Agricolo	Rifacimento impermeabilizzazione	Esalazioni	1
16	2010	Capua (Na)	Farmaceutico	Manutenzione	Asfissia	3
17	2011	Sarroch (Ca)	Raffineria	Pulizia impianto DEA (investito da idrogeno solforato)	Esalazioni	1
18	2011	Vipiteno (Bz)	Trattamento acque	Pulizia (svuotamento) pozzo nero	Esalazioni/ annegamento	2
19	2011	Chivasso (To)	Manifatturiero (cemento)	Manutenzione betoniera	Contatto con parti in movimento	1

# *Infortunati degli ultimi anni*

## *IMPARARE DAGLI INCIDENTI*



# *Infortunati degli ultimi anni*

## *IMPARARE DAGLI INCIDENTI*

**Non aspettare che si verifichi  
una condizione di emergenza  
per scoprire che esistono dei  
problemi!**



# *Infortunati degli ultimi anni*

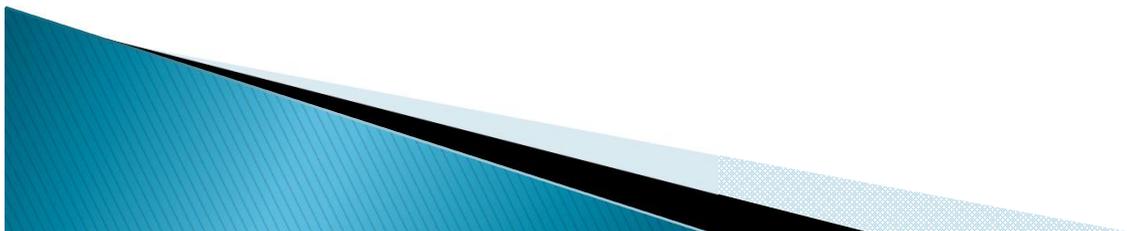
*GLI INCIDENTI SONO UNA CONVERGENZA DI FATTORI CRITICI*



# ***RESPONSABILITA' DELLE FIGURE COINVOLTE NELLA SICUREZZA***

## ***Informazione, formazione e Addestramento degli addetti***

Il D.Lgl. 81/08 prescrive che tutti i lavoratori siano adeguatamente **“informati, formati e addestrati”** in relazione al lavoro che devono svolgere. Una prescrizione rigorosa e dettagliata, esplicitata negli **articoli 36 e 37**, si cui riportiamo gli stralci più significativi:



# **RESPONSABILITA' DELLE FIGURE COINVOLTE NELLA SICUREZZA**

## *Informazione, formazione e Addestramento degli addetti*

### **Articolo 36 – Informazione ai lavoratori**

**1.** Il datore di lavoro provvede affinché ciascun lavoratore riceva una adeguata informazione:

**a)** sui rischi per la salute e sicurezza sul lavoro connessi alla attività della impresa in generale;

**b)** sulle procedure che riguardano il primo soccorso, la lotta antincendio, l'evacuazione dei luoghi di lavoro;

(...)



# **RESPONSABILITA' DELLE FIGURE COINVOLTE NELLA SICUREZZA**

## *Informazione, formazione e Addestramento degli addetti*

### **Articolo 36 – Informazione ai lavoratori**

**2.** Il datore di lavoro provvede altresì affinché ciascun lavoratore riceva una adeguata informazione:

**a)** sui rischi specifici cui é esposto in relazione all'attività svolta, le normative di sicurezza e le disposizioni aziendali in materia;

**b)** sui pericoli connessi all'uso delle sostanze e dei preparati pericolosi sulla base delle schede dei dati di sicurezza previste dalla normativa vigente e dalle norme di buona tecnica;

# **RESPONSABILITA' DELLE FIGURE COINVOLTE NELLA SICUREZZA**

*Informazione, formazione e  
Addestramento degli addetti*

## **Articolo 36 – Informazione ai lavoratori**

**c)** sulle misure e le attività di protezione e prevenzione adottate.

(...)



# **RESPONSABILITA' DELLE FIGURE COINVOLTE NELLA SICUREZZA**

## *Informazione, formazione e Addestramento degli addetti*

### **Articolo 37 – Formazione dei lavoratori e dei loro rappresentanti**

1. Il datore di lavoro assicura che ciascun lavoratore riceva una formazione sufficiente ed adeguata in materia di salute e sicurezza, anche rispetto alle conoscenze linguistiche, con particolare riferimento a:

a) concetti di rischio, danno, prevenzione, protezione, organizzazione della prevenzione aziendale, diritti e doveri dei vari soggetti aziendali, organi di vigilanza, controllo, assistenza;



# **RESPONSABILITA' DELLE FIGURE COINVOLTE NELLA SICUREZZA**

## *Informazione, formazione e Addestramento degli addetti*

**Articolo 37 – Formazione dei lavoratori e dei loro  
rappresentanti**

**b)** rischi riferiti alle mansioni e ai possibili danni e alle conseguenti misure e procedure di prevenzione e protezione caratteristici del settore o comparto di appartenenza dell'azienda.

(...)



# **RESPONSABILITA' DELLE FIGURE COINVOLTE NELLA SICUREZZA**

## *Informazione, formazione e Addestramento degli addetti*

### **Articolo 37 – Formazione dei lavoratori e dei loro rappresentanti**

4. La formazione e, ove previsto, l'addestramento specifico devono avvenire in occasione:

- a) della costituzione del rapporto di lavoro o dell'inizio dell'utilizzazione qualora si tratti di somministrazione di lavoro;
- b) del trasferimento o cambiamento di mansioni;



# **RESPONSABILITA' DELLE FIGURE COINVOLTE NELLA SICUREZZA**

## *Informazione, formazione e Addestramento degli addetti*

### **Articolo 37 – Formazione dei lavoratori e dei loro rappresentanti**

**c)** della introduzione di nuove attrezzature di lavoro o di nuove tecnologie, di nuove sostanze e preparati pericolosi.

(...)

**6.** La formazione dei lavoratori e dei loro rappresentanti deve essere periodicamente ripetuta in relazione all'evoluzione dei rischi o all'insorgenza di nuovi rischi.



# **RESPONSABILITA' DELLE FIGURE COINVOLTE NELLA SICUREZZA**

## *Informazione, formazione e Addestramento degli addetti*

In particolare, gli **addetti a lavori in ambienti confinati** devono essere **“informati, formati e addestrati”** alla loro mansione specifica, tenendo conto, tra gli altri, dei seguenti aspetti:

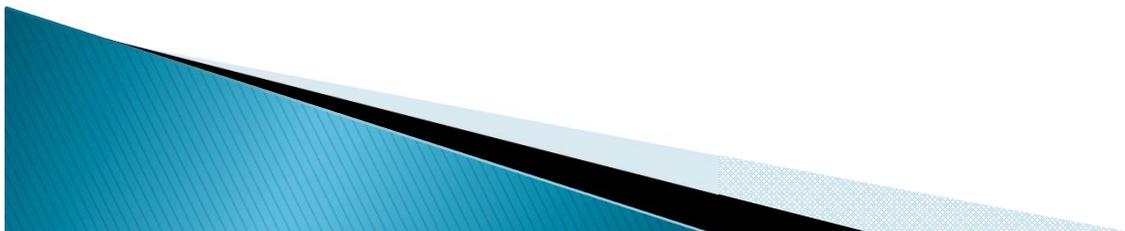
- ▶ esposizione ai rischi chimici
- ▶ esposizione ai rischi fisici
- ▶ esposizione ai rischi infortunistici



# **RESPONSABILITA' DELLE FIGURE COINVOLTE NELLA SICUREZZA**

## *Informazione, formazione e Addestramento degli addetti*

- ▶ condivisione e padronanza delle procedure e delle modalità operative necessarie per ridurre al minimo i rischi lavorativi
- ▶ utilizzo corretto dei Dispositivi di Protezione Individuali (anche di terza categoria, cioè salvavita, per i quali è obbligatorio un addestramento) e delle relative indicazioni e controindicazioni all'uso



# **RESPONSABILITA' DELLE FIGURE COINVOLTE NELLA SICUREZZA**

## *Informazione, formazione e Addestramento degli addetti*

- ▶ significato della segnaletica di sicurezza e degli allarmi ottico/acustici
- ▶ gestione ed esecuzione delle procedure di salvataggio/evacuazione



# **RESPONSABILITA' DELLE FIGURE COINVOLTE NELLA SICUREZZA**

## **PERMESSI DI LAVORO**

Uno dei punti qualificanti di una “**procedura di lavoro**” in ambienti confinati è, senza dubbio, il “**Permesso di lavoro**”, o “**Autorizzazione al lavoro**”. In pratica, si tratta di un formale “**via libera**” all’inizio dei lavori, dopo che sia stata verificata l’attuazione di tutte le misure preventive e di sicurezza.

Da un punto di vista tecnico, il “Permesso di lavoro” è uno strumento organizzativo volto ad assicurare che tutti gli elementi del “sistema sicurezza” siano stati messi in atto prima che ai lavoratori venga permesso di entrare



# ***RESPONSABILITA' DELLE FIGURE COINVOLTE NELLA SICUREZZA***

## **PERMESSI DI LAVORO**

e/o lavorare negli ambienti confinati.

Il “Permesso” è altresì uno strumento di comunicazione tra il datore di lavoro, il preposto e i lavoratori.



# ***RESPONSABILITA' DELLE FIGURE COINVOLTE NELLA SICUREZZA***

## **PERMESSI DI LAVORO**

Elementi essenziali di un **“Permesso di lavoro”** sono, tra gli altri:

- ▶ la chiara identificazione della figura professionale e gerarchica che autorizza quel particolare lavoro (con eventuali limiti di responsabilità) e di quella che ha la responsabilità della messa in opera delle misure preventive e di sicurezza (confinamento area, verifica condizioni aria, verifica DPI, collaudo attrezzature etc.). Queste due figure potrebbero anche coincidere, specie nelle piccole realtà;



# ***RESPONSABILITA' DELLE FIGURE COINVOLTE NELLA SICUREZZA***

## **PERMESSI DI LAVORO**

- ▶ l'individuazione dei vari soggetti interessati all'attività (committente, appaltatore etc.) con definizione degli esatti nominativi, dei ruoli e delle responsabilità;
- ▶ la chiara indicazione dei lavoratori incaricati di eseguire i lavori;
- ▶ l'eventuale necessità di un costante monitoraggio dei lavori, sia strumentale che umano.



# **RESPONSABILITA' DELLE FIGURE COINVOLTE NELLA SICUREZZA**

## **IDENTIFICAZIONE DEI RUOLI**

Nell'ambito di una corretta **“procedura di lavoro”** in ambienti confinati, è fondamentale definire in modo rigoroso i vari ruoli del personale coinvolto nei lavori, ovvero “chi fa che cosa”. Vediamo ora nel dettaglio questi ruoli:

- ▶ **preposto**: chiamatelo pure supervisore, capoturno, caposquadra, capocantiere, o altro, ma la sostanza non cambia. Il preposto è colui che *“in ragione delle competenze professionali e nei limiti di poteri gerarchici e funzionali adeguati alla natura dell'incarico conferitogli, sovrintende alla attività lavorativa e*



# **RESPONSABILITA' DELLE FIGURE COINVOLTE NELLA SICUREZZA**

## **IDENTIFICAZIONE DEI RUOLI**

*garantisce l'attuazione delle direttive ricevute, controllandone la corretta esecuzione da parte dei lavoratori ed esercitando un funzionale potere di iniziativa*" (articolo 2 comma 1 lettera e) D. Lgs. 81/08). In altri termini, il preposto può essere definito *"l'anello di congiunzione"* tra il datore di lavoro e i lavoratori, e il suo ruolo è stato molto rafforzato dalle ultime modifiche legislative. Nel caso specifico dei lavori in ambienti confinati, il preposto è il lavoratore più esperto, meglio formato e addestrato, in grado di dirigere i lavori e di decidere *"cosa fare e cosa non fare, e quando"*.



# **RESPONSABILITA' DELLE FIGURE COINVOLTE NELLA SICUREZZA**

## **IDENTIFICAZIONE DEI RUOLI**

Il preposto deve sempre essere presente durante i lavori in ambienti confinati, vigilandone lo svolgimento, pronto ad intervenire in caso di necessità o, peggio, d'emergenza. Ricordiamo che il preposto deve essere formalmente nominato, e deve ricevere una formazione specifica e mirata alle sue funzioni e alle sue responsabilità;

- ▶ **lavoratori addetti:** come già evidenziato, *“Il datore di lavoro, nell'affidare i compiti ai lavoratori, deve tenere conto delle capacità e delle condizioni degli stessi in rapporto alla loro salute e alla sicurezza”*, come

# **RESPONSABILITA' DELLE FIGURE COINVOLTE NELLA SICUREZZA**

## **IDENTIFICAZIONE DEI RUOLI**

previsto dall'art. 18 comma 1 lettera c) D. Lgs. 81/08. Nel caso specifico dei lavori in ambienti confinati, ciò significa che i lavoratori devono essere in possesso di una adeguata esperienza professionale pregressa, oltre ad aver partecipato a un sufficiente percorso formativo e addestrativo. In altri termini, non si possono affidare lavori in ambienti confinati *“a chi capita”* o al primo operaio che ha tempo: *il datore di lavoro deve eseguire un'attenta valutazione delle capacità e delle professionalità, e scegliere i lavoratori più adatti.*



## ***OBBLIGHI DEI DATORI DI LAVORO IN CASO DI SVOLGIMENTO DIRETTO DI COMPITI DI PREVENZIONE E PROTEZIONE DAI RISCHI***

Nei casi riportati all'Allegato II del D.Lgs. 81/08, richiamato dall'art. 34 dello stesso decreto, il datore di lavoro può svolgere i compiti propri del Servizio di Prevenzione e Protezione (SSP):

- ▶ aziende artigiane e industriali (con esclusione di quelle di cui all'art. 1 del D.P.R. 175/88, e s.m., centrali termoelettriche, impianti di laboratori nucleari, aziende estrattive e altre attività minerarie, aziende per fabbricazione e deposito di esplosivi, polveri e munizioni, strutture di ricovero e cura sia pubbliche che private) – fino a 30 addetti;



## ***OBBLIGHI DEI DATORI DI LAVORO IN CASO DI SVOLGIMENTO DIRETTO DI COMPITI DI PREVENZIONE E PROTEZIONE DAI RISCHI***

- ▶ aziende agricole e zootecniche – fino a 10 addetti;
- ▶ aziende della pesca – fino a 20 addetti;
- ▶ altre aziende – fino a 200 addetti.

Solo in tali casi il datore di lavoro assume pertanto gli obblighi formativi consistenti nel frequentare corsi di formazione di durata minima di 16 ore, al massimo 48 ore, adeguati alla natura dei rischi presenti sul luogo di lavoro e relativi alle attività lavorative svolte.

É altresì tenuto a frequentare corsi di aggiornamento ai sensi dell'art. 3 del D.M. 16 gennaio 1997.



## ***OBBLIGHI DEI DATORI DI LAVORO IN CASO DI SVOLGIMENTO DIRETTO DI COMPITI DI PREVENZIONE E PROTEZIONE DAI RISCHI***

Acquisita tale formazione, lo stesso soggetto è obbligato ad assicurare a ciascun lavoratore la corretta formazione sufficiente ed adeguata anche rispetto alle conoscenze linguistiche del lavoratore (art. 37, comma 1 del D.Lgs. 81/08).

I contenuti formativi, eventualmente comprensivi di fasi di addestramento, devono riguardare i rischi specifici legati alle particolari attività lavorative svolte.



## ***OBBLIGHI DEI DATORI DI LAVORO IN CASO DI SVOLGIMENTO DIRETTO DI COMPITI DI PREVENZIONE E PROTEZIONE DAI RISCHI***

La formazione e l'eventuale addestramento devono avvenire (art. 37, comma 4) in occasione:

- ▶ della costituzione del rapporto di lavoro;
- ▶ del trasferimento o cambiamento di mansione;
- ▶ dell'introduzione di nuove attrezzature di lavoro, di nuove tecnologie o nuove sostanze o preparati pericolosi.

Ai sensi del comma 5 stesso articolo, l'addestramento viene effettuato da persona esperta e sul luogo di lavoro. Anche i lavoratori, al pari del datore di lavoro, devono ricevere adeguato aggiornamento periodico, sulla base



## **OBBLIGHI DEI DATORI DI LAVORO IN CASO DI SVOLGIMENTO DIRETTO DI COMPITI DI PREVENZIONE E PROTEZIONE DAI RISCHI**

delle modalità disciplinate dalla contrattazione collettiva nazionale, in linea con il comma 11 dell'art. 37 che recita: *“la durata dell'aggiornamento periodico non può essere inferiore a 4 ore annue per imprese che occupano dai 15 ai 50 lavoratori e a 8 ore annue per imprese che occupano più di 50 lavoratori”*.

Ai sensi dell'art. 30 dello stesso Decreto è previsto, anche per le attività fino a 50 lavoratori, l'adozione di un modello organizzativo di gestione.



## ***OBBLIGHI DEI DATORI DI LAVORO IN CASO DI SVOLGIMENTO DIRETTO DI COMPITI DI PREVENZIONE E PROTEZIONE DAI RISCHI***

L'intento è quello di assicurare adeguati standard tecnico strutturali di sicurezza, il rispetto degli adempimenti generali in materia di sicurezza sul lavoro e l'acquisizione di efficienti procedure da adottare al fine di mitigare le esposizioni dei lavoratori alle situazioni correnti di rischio.

Il sistema aziendale che adotta il modello organizzativo in argomento, a parziale esaustività dei contenuti del comma 1 dell'art. 30, consiste nel:

**a)** “rispetto degli standard tecnico-strutturali di legge relativi ad attrezzature, impianti, luoghi di lavoro, agenti chimici, fisici e biologici;



## ***OBBLIGHI DEI DATORI DI LAVORO IN CASO DI SVOLGIMENTO DIRETTO DI COMPITI DI PREVENZIONE E PROTEZIONE DAI RISCHI***

- b)** attività di valutazione dei rischi e predisposizione delle misure di prevenzione e protezione conseguenti;
- c)** attività di natura organizzativa, quali emergenze, primo soccorso, gestione degli appalti, riunioni periodiche di sicurezza, consultazioni dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza;
- d)** attività di sorveglianza sanitaria;
- e)** attività di informazione e formazione dei lavoratori;
- f)** attività di vigilanza con riferimento al rispetto delle procedure e delle istruzioni di lavoro in sicurezza da parte dei lavoratori;



## ***OBBLIGHI DEI DATORI DI LAVORO IN CASO DI SVOLGIMENTO DIRETTO DI COMPITI DI PREVENZIONE E PROTEZIONE DAI RISCHI***

- g)** acquisizione di documentazioni e certificazioni obbligatorie di legge;
- h)** periodiche verifiche dell'applicazione e dell'efficacia delle procedure adottate.

In tal modo si acquisisce uno strumento di verifica delle condizioni di sicurezza dell'azienda



# ***OBBLIGHI DEL PREPOSTO***

## **Chi è il PREPOSTO ?**

1. E' la persona che sovrintende i lavori e controlla la corretta esecuzione delle attività da parte dei lavoratori e agisce d'iniziativa
2. E' una persona che ha un riconoscimento dalla gerarchia per fare e supervisionare
3. E' il fulcro della salute & sicurezza sul lavoro
4. E' la figura in azienda che fa girare il motore della sicurezza.
5. E' il primo attore della sicurezza

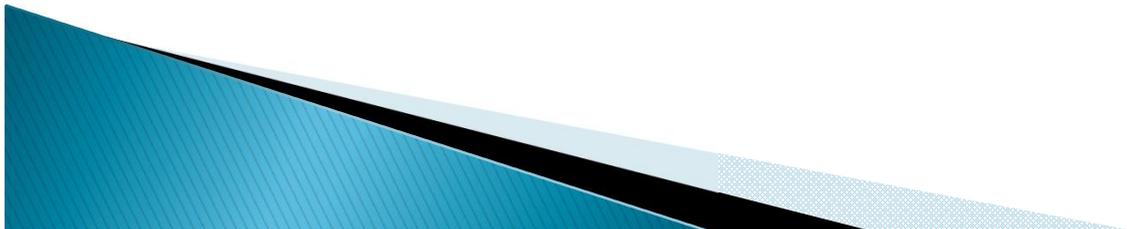


# ***OBBLIGHI DEL PREPOSTO***

Chi è il PREPOSTO ?

Senza il Preposto **NON** si fa sicurezza

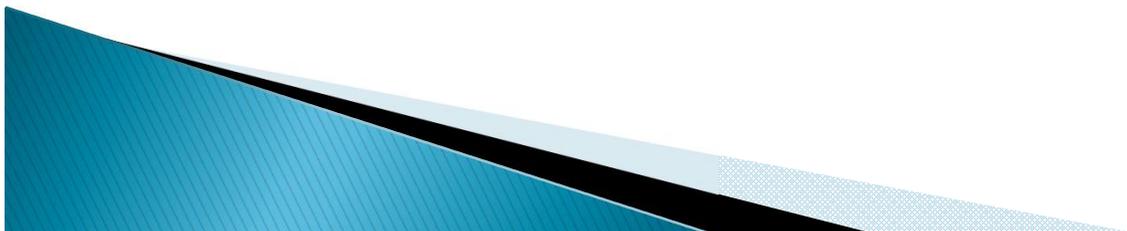
Ha il dovere-potere di pretendere l'applicazione delle norme della sicurezza



# ***OBBLIGHI DEL PREPOSTO***

**Il Preposto:** definizione (D.Lgs. 81 /08 Art. 2 Definizioni)

Persona che, in ragione delle competenze professionali e nei limiti di poteri gerarchici e funzionali adeguati alla natura dell'incarico conferitogli, sovrintende alla attività lavorativa e garantisce l'attuazione delle direttive ricevute, controllandone la corretta esecuzione da parte dei lavoratori ed esercitando un funzionale potere di iniziativa;



# ***OBBLIGHI DEL PREPOSTO***

## **D.Lgs. 81 /08 Art. 19 –Obblighi del preposto**

**1.**In riferimento alle attività indicate all'articolo3, i preposti, secondo le loro attribuzioni e competenze, devono:

**a)** Sovrintendere e vigilare sulla osservanza da parte dei singoli lavoratori dei loro obblighi di legge, nonché delle disposizioni aziendali in materia di salute e sicurezza sul lavoro e di uso dei mezzi di protezione collettivi e dei dispositivi di protezione individuale messi a loro disposizione e, in caso di persistenza della inosservanza, informare i loro superiori diretti;



# ***OBBLIGHI DEL PREPOSTO***

## **D.Lgs. 81 /08 Art. 19 –Obblighi del preposto**

- b)** Verificare affinché soltanto i lavoratori che hanno ricevuto adeguate istruzioni accedano alle zone che li espongono ad un rischio grave e specifico;
  - c)** Richiedere l'osservanza delle misure per il controllo delle situazioni di rischio in caso di emergenza e dare istruzioni affinché i lavoratori, in caso di pericolo grave, immediato e inevitabile, abbandonino il posto di lavoro o la zona pericolosa;
  - d)** Informare il più presto possibile i lavoratori esposti al rischio di un pericolo grave e immediato circa il rischio stress o e le disposizioni prese o da prendere in materia di protezione;
- 

# ***OBBLIGHI DEL PREPOSTO***

## **D.Lgs. 81 /08 Art. 19 –Obblighi del preposto**

**e)** astenersi, salvo eccezioni debitamente motivate, dal richiedere ai lavoratori di riprendere la loro attività in una situazione di lavoro in cui persiste un pericolo grave ed immediato;

**f)** Segnalare tempestivamente al datore di lavoro o al dirigente sia le deficienze dei mezzi e delle attrezzature di lavoro e dei dispositivi di protezione individuale, sia ogni altra condizione di pericolo che si verifichi durante il lavoro, delle quali venga a conoscenza sulla base della formazione ricevuta;



# ***OBBLIGHI DEL PREPOSTO***

D.Lgs. 81 /08 Art. 19 –Obblighi del preposto

**g)** Frequentare appositi corsi di formazione secondo quanto previsto dall'articolo n. 37.



# ***OBBLIGHI DEI LAVORATORI***

## **D.Lgs 81 /08 Art. 20 Obblighi dei lavoratori**

**1.** Ogni lavoratore deve prendersi cura della propria salute e sicurezza e di quella delle altre persone presenti sul luogo di lavoro, su cui ricadono gli effetti delle sue azioni o omissioni, conformemente alla sua formazione, alle istruzioni e a i mezzi forniti dal datore di lavoro.

**2.** I lavoratori devono in particolare:

**a)** contribuire, insieme al datore di lavoro, ai dirigenti e ai preposti, all'adempimento degli obblighi previsti a tutela della salute e sicurezza sui luoghi di lavoro;

**b)** Osservare le disposizioni e le istruzioni impartite dal datore di lavoro, dai dirigenti e dai preposti, ai fini della protezione collettiva ed individuale;



# ***OBBLIGHI DEI LAVORATORI***

## **D.Lgs 81 /08 Art. 20 Obblighi dei lavoratori**

c) Utilizzare correttamente le attrezzature di lavoro, le sostanze e i preparati pericolosi, i mezzi di trasporto e, nonché i dispositivi di sicurezza;

d) Utilizzare in modo appropriato i dispositivi di protezione messi a loro disposizione;

e) Segnalare immediatamente al datore di lavoro, al dirigente o al preposto le deficienze dei mezzi e dei dispositivi di cui alle lettere c) e d), nonché qualsiasi eventuale condizione di pericolo di cui vengano a conoscenza, adoperandosi direttamente, in caso di urgenza, nell'ambito delle proprie competenze e possibilità e fatto salvo l'obbligo di cui alla lettera f) per



# ***OBBLIGHI DEI LAVORATORI***

## **D.Lgs 81 /08 Art. 20 Obblighi dei lavoratori**

eliminare o ridurre le situazioni di pericolo grave e incombente, dandone notizia al rappresentante dei lavoratori per la sicurezza;

f) Non rimuovere o modificare senza autorizzazione i dispositivi di sicurezza

g) Non compiere di propria iniziativa operazioni o manovre che non sono di loro competenza ovvero che possono compromettere la sicurezza propria o di altri lavoratori;

h) partecipare ai programmi di formazione e di addestramento organizzati dal datore di lavoro;



# ***OBBLIGHI DEI LAVORATORI***

## **D.Lgs 81 /08 Art. 20 Obblighi dei lavoratori**

**3.** I lavoratori di aziende che svolgono attività in regime di appalto o subappalto, devono esporre apposita tessera di riconoscimento, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore e l'indicazione del datore di lavoro. Tale obbligo grava anche in capo ai lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nel medesimo luogo di lavoro, i quali sono tenuti a provvedervi per proprio conto.



# ***OBBLIGHI DEI LAVORATORI***

## **D.Lgs 81/08 – CAPO II – USO DEI DPI Art. 78 – Obblighi dei lavoratori**

**1.** I lavoratori si sottopongono al programma di formazione e addestramento organizzato dal datore di lavoro nei casi ritenuti necessari ai sensi dell'articolo 77 commi 4, lettera h), e 5.

**2.** I lavoratori utilizzano i DPI messi a loro disposizione conformemente all'informazione e alla formazione ricevute e all'addestramento eventualmente organizzato ed espletato.



# ***OBBLIGHI DEI LAVORATORI***

**D.Lgs 81 /08 – CAPO II – USO DEI DPI Art. 78 – Obblighi dei lavoratori**

**3. I lavoratori:**

- a) Provvedono alla cura dei DPI messi a loro disposizione;
- b) Non vi apportano modifiche di propria iniziativa.

**4.** Al termine dell'utilizzo i lavoratori seguono le procedure aziendali in materia di riconsegna dei DPI.

**5.** I lavoratori segnalano immediatamente al datore di lavoro o al dirigente o al preposto qualsiasi difetto o inconveniente da essi rilevato nei DPI messi a loro disposizione.



# ***OBBLIGHI DEI LAVORATORI***

**D.Lgs 81 /08 – CAPO II – USO DEI DPI Art. 78 – Obblighi dei lavoratori**

**3. I lavoratori:**

- a) Provvedono alla cura dei DPI messi a loro disposizione;
- b) Non vi apportano modifiche di propria iniziativa.

**4.** Al termine dell'utilizzo i lavoratori seguono le procedure aziendali in materia di riconsegna dei DPI.

**5.** I lavoratori segnalano immediatamente al datore di lavoro o al dirigente o al preposto qualsiasi difetto o inconveniente da essi rilevato nei DPI messi a loro disposizione.





**NORME  
DI  
RIFERIMENTO  
LUOGHI  
CONFINATI**



# ***NORME DI RIFERIMENTO LUOGHI CONFINATI***

## **INTRODUZIONE**

Il riferimento normativo che regola i lavori all'interno di ambienti confinati in cui possono essere presenti agenti chimici asfissianti, tossici o infiammabili è costituito essenzialmente dal D.Lgs.81 /08.

In particolare il Titolo I *“Principi comuni”* costituisce il riferimento per quanto riguarda gli aspetti generali di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro applicabili a tutte le attività lavorative (responsabilità dei vari soggetti, necessità di eseguire la valutazione dei rischi specifici, necessità di formazione e informazione ecc.).



# ***NORME DI RIFERIMENTO LUOGHI CONFINATI***

## **INTRODUZIONE**

Gli aspetti più specifici per i *“Luoghi di lavoro”*, vengono invece affrontati nel Titolo II e, con riferimento al caso in esame, nell’art.66 *“Lavori in ambienti con sospetti di inquinamento”*, che stabilisce il divieto di *“accesso per i lavoratori in pozzi neri, fogne, camini, fosse, gallerie e in generale in ambienti e recipienti, condutture, caldaie e simili, ove sia possibile il rilascio di gas deleteri, senza che sia stata previamente accertata l'assenza di pericolo, ovvero senza previo risanamento dell'atmosfera mediante ventilazione o altri mezzi idonei”*.



# ***NORME DI RIFERIMENTO LUOGHI CONFINATI***

## **INTRODUZIONE**

Lo stesso articolo fornisce anche alcune indicazioni riguardo le misure di sicurezza da adottare in caso di dubbio sulla qualità dell'atmosfera (cinture di sicurezza, mezzi di protezione, supervisione del lavoro e idoneità delle aperture di accesso).

Maggiori indicazioni tecniche in merito alle misure di sicurezza e alle procedure da adottare sono contenute nell'allegato IV *“Requisiti dei luoghi di lavoro”*, capo 3 *“Vasche, canalizzazioni, tubazioni, serbatoi, recipienti, silos”*.



# ***NORME DI RIFERIMENTO LUOGHI CONFINATI***

## **INTRODUZIONE**

Per la gestione dei rischi legati agli agenti chimici pericolosi che possono essere presenti occorre infine fare riferimento ai successivi titoli de D.Lgs.81 /08.

Vale la pena infine sottolineare che nel capo II *“Sanzioni”* del medesimo titolo sono previste delle sanzioni specifiche, che si vanno ad aggiungere a quelle eventualmente applicabili al datore di lavoro e al dirigente previste dall’art. 55 del Titolo I e alle altre sanzioni dei Titoli specifici applicabili.;



# ***NORME DI RIFERIMENTO LUOGHI CONFINATI***

TITOLO II LUOGHI DI LAVORO –CAPO I DISPOSIZIONI GENERALI

ARTICOLO 66 –LAVORI IN AMBIENTI SOSPETTI DI INQUINAMENTO

1. È vietato consentire l'accesso dei lavoratori in pozzi neri, fogne, camini, fosse, gallerie e in generale in ambienti e recipienti, condutture, caldaie e simili, *ove sia possibile il rilascio di gas deleteri*, *senza che sia stata previamente accertata l'assenza di pericolo per la vita e l'integrità fisica dei lavoratori medesimi, ovvero senza previo risanamento dell'atmosfera mediante ventilazione o altri mezzi idonei.*

Quando possa esservi dubbio sulla pericolosità dell'atmosfera, i lavoratori devono essere legati con cintura di sicurezza, vigilati per tutta la durata del lavoro e, ove occorra, forniti di apparecchi di protezione.



# ***NORME DI RIFERIMENTO LUOGHI CONFINATI***

TITOLO II LUOGHI DI LAVORO –CAPO I DISPOSIZIONI GENERALI

ARTICOLO 66 –LAVORI IN AMBIENTI SOSPETTI DI INQUINAMENTO

L'apertura di accesso a detti luoghi deve avere dimensioni tali da poter consentire l'agevole recupero di un lavoratore privo di sensi.

**DIVIETO DI ACCESSO IN SPAZI  
CONFINATI SENZA VERIFICA  
DELLA SALUBRITA E SENZA  
RISANAMENTO DELL'ATMOSFERA**



# ***NORME DI RIFERIMENTO LUOGHI CONFINATI***

**D.LGS. 81 /08 ALLEGATO IV**

**CAPITOLO 3. VASCHE, CANALIZZAZIONI, TUBAZIONI, SERBATOI, RECIPIENTI, SILOS**

**3.1.** Le tubazioni, le canalizzazioni e i recipienti, quali vasche, serbatoi e simili, in cui debbano entrare lavoratori per operazioni di controllo, riparazione, manutenzione o per altri motivi dipendenti dall'esercizio dell'impianto o dell'apparecchio, devono essere provvisti di aperture di accesso a venti dimensioni non inferiori a cm.30 per 40 o diametro non inferiore a cm.40.

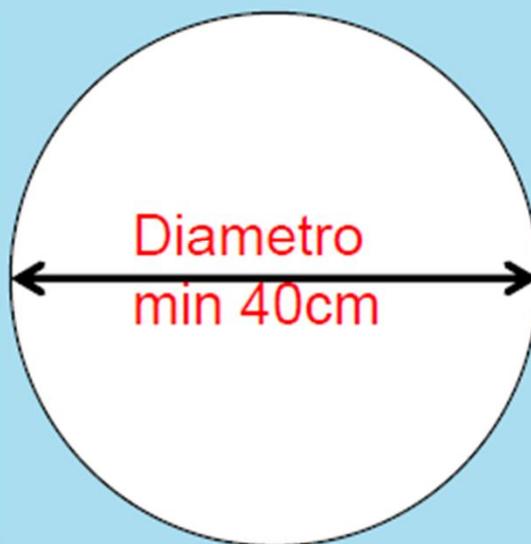


# **NORME DI RIFERIMENTO LUOGHI CONFINATI**

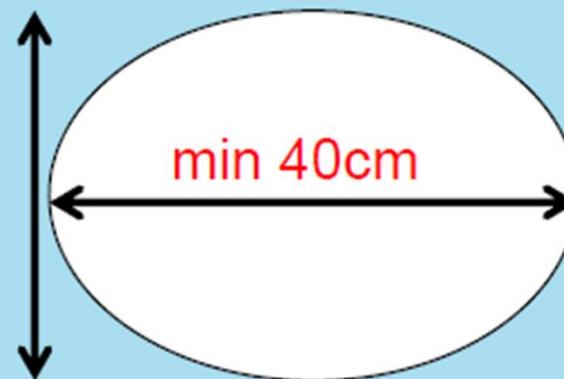
D.LGS. 81 /08 ALLEGATO IV

CAPITOLO 3. VASCHE, CANALIZZAZIONI, TUBAZIONI, SERBATOI, RECIPIENTI, SILOS

## **DIMENSIONI MINIME APERTURE ACCESSO "PASSO D'UOMO"**



min 30cm



# **NORME DI RIFERIMENTO LUOGHI CONFINATI**

**D.LGS. 81 /08 ALLEGATO IV**

**CAPITOLO 3. VASCHE, CANALIZZAZIONI, TUBAZIONI, SERBATOI, RECIPIENTI, SILOS**

**3.2.1.** Prima di disporre l'entrata di lavoratori nei luoghi di cui al punto precedente, chi sovrintende ai lavori deve assicurarsi che nell'interno non esistano gas o vapori nocivi o una temperatura dannosa e deve, qualora vi sia pericolo, disporre efficienti lavaggi, ventilazione o altre misure idonee.

**OBBLIGO PER CHI SOVRAINTENDE (PREPOSTO)  
CONTROLLO ATMOSFERA RESPIRABILE DISPORRE LA  
VENTILAZIONE**



# ***NORME DI RIFERIMENTO LUOGHI CONFINATI***

**D.LGS. 81 /08 ALLEGATO IV**

**CAPITOLO 3. VASCHE, CANALIZZAZIONI, TUBAZIONI, SERBATOI, RECIPIENTI, SILOS**

**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 e da far applicare, sui dispositivi di chiusura o di isolamento, un a vviso con l'indicazione del divieto di manovrarli.



# ***NORME DI RIFERIMENTO LUOGHI CONFINATI***

D.LGS. 81 /08 ALLEGATO IV

CAPITOLO 3. VASCHE, CANALIZZAZIONI, TUBAZIONI, SERBATOI, RECIPIENTI, SILOS

**OBBLIGO PER CHI SOVRAINTENDE (PREPOSTO)**  
**SIGILLATURA CON VALVOLE O FLANGIE CIECHE**  
**APPORRE CARTELLO DIVIETO APERTURE**



# ***NORME DI RIFERIMENTO LUOGHI CONFINATI***

## **D.LGS. 81 /08 ALLEGATO IV**

### **CAPITOLO 3. VASCHE, CANALIZZAZIONI, TUBAZIONI, SERBATOI, RECIPIENTI, SILOS**

**3.2.3.** I lavoratori che prestano la loro opera all'interno dei luoghi predetti devono essere assistiti da altro lavoratore, situato all'esterno presso l'apertura di accesso.

**3.2.4.** Quando la presenza di gas o vapori nocivi non possa escludersi in modo assoluto o quando l'accesso al fondo dei luoghi predetti è disagiata, i lavoratori che vi entrano devono essere muniti di cintura di sicurezza con corda di adeguata lunghezza e, se necessario, di apparecchi idonei a consentire la normale respirazione.



# ***NORME DI RIFERIMENTO LUOGHI CONFINATI***

D.LGS. 81/08 ALLEGATO IV

CAPITOLO 3. VASCHE, CANALIZZAZIONI, TUBAZIONI, SERBATOI, RECIPIENTI, SILOS

**ASSISTENZA DALL'ESTERNO DI UN ALTRO LAVORATORE**  
**INDOSSARE IMBRAGATURA DI SICUREZZA (per recupero)**  
**DISPOSITIVO DI RECUPERO IN CASO DI EMERGENZA**  
**(paranco) MASCHERA/AUTORESPIRATORE**



# ***NORME DI RIFERIMENTO LUOGHI CONFINATI***

## **D.LGS. 81 /08 ALLEGATO IV**

### **CAPITOLO 3. VASCHE, CANALIZZAZIONI, TUBAZIONI, SERBATOI, RECIPIENTI, SILOS**

**3.3.** Qualora nei luoghi di cui al punto 3.1. non possa escludersi la presenza anche di gas, vapori o polveri infiammabili od esplosivi, oltre alle misure indicate nell'articolo precedente, si devono adottare cautele atte ad evitare il pericolo di incendio o di esplosione, quali la esclusione di fiamme libere, di corpi incandescenti, di attrezzi di materiale ferroso e di calzature con chiodi. Qualora sia necessario l'impiego di lampade, queste devono essere di sicurezza.



# ***NORME DI RIFERIMENTO LUOGHI CONFINATI***

D.LGS. 81 /08 ALLEGATO IV

CAPITOLO 3. VASCHE, CANALIZZAZIONI, TUBAZIONI, SERBATOI, RECIPIENTI, SILOS

## **ADOTTARE CAUTELE PER EVITARE IL PERICOLO DI INCENDIO ESPLOSIONE**

Un'area in cui può formarsi un'atmosfera esplosiva in quantità tali da richiedere particolari provvedimenti di protezione per tutelare la sicurezza e la salute dei lavoratori interessati è considerata area esposta al rischio di esplosione



# NORME DI RIFERIMENTO LUOGHI CONFINATI

## D.LGS. 81/08 ALLEGATO IV

### CAPITOLO 3. VASCHE, CANALIZZAZIONI, TUBAZIONI, SERBATOI, RECIPIENTI, SILOS

Definizione delle zone ATEX	Gas/Vapori/Nebbie	Polveri
<p><b>Zona in cui l'atmosfera pericolosa:</b></p> <p><b>è presente continuativamente, o per lunghi periodi, o si manifesta frequentemente</b></p> <p><math>P &gt; 10^{-1}</math> Durata = oltre 1000 h/anno</p> <p><b>è probabile che avvenga occasionalmente durante le normali attività*</b></p> <p><math>10^{-1} \geq P &gt; 10^{-3}</math> Durata = 10 fino a 1000 h/anno</p> <p><b>non è probabile che si verifichi durante le normali attività* o, qualora si verifichi, sia di breve durata</b></p> <p><math>10^{-3} \geq P &gt; 10^{-5}</math> Durata oltre 0,1 fino a 10 h/anno</p> <p>*Normali attività: si intende la situazione in cui gli impianti sono utilizzati entro i parametri progettuali</p>	<p><b>Zona 0</b></p> <p><b>Zona 1</b></p> <p><b>Zona 2</b></p>	<p><b>Zona 20</b></p> <p><b>Zona 21</b></p> <p><b>Zona 22</b></p>

# NORME DI RIFERIMENTO LUOGHI CONFINATI

D.LGS. 81/08 ALLEGATO IV

CAPITOLO 3. VASCHE, CANALIZZAZIONI, TUBAZIONI, SERBATOI, RECIPIENTI, SILOS

## ZONE A RISCHIO DI ESPLOSIONE

GRUPPO	CATEGORIA	PRESENZA DI ATMOSFERA ESPLOSIVA	TIPO DI SOSTANZA	LIVELLO DI PROTEZIONE	PRESTAZIONI DI PROTEZIONE	CORRELAZIONE CON LE ZONE PERICOLOSE	ESEMPIO DI MODO DI PROTEZIONE
I Miniere e loro impianti di superficie	M1	Presente	Metano, polveri combustibili	Molto elevato	Due mezzi di protezione indipendenti o sicurezza anche in caso di due guasti indipendenti	-	
	M2	Probabile presenza	Metano, polveri combustibili	Elevato	Un mezzo di protezione anche in condizioni di funzionamento gravoso	-	
II Superficie e altri siti	1	Presente sempre o per lunghi periodi	Gas, vapori, nebbie, polveri	Molto elevato	Due mezzi di protezione indipendenti o sicurezza anche in caso di due guasti indipendenti	Gas Zona 0 Polveri Zona 20	EEx ia
	2	Probabile presenza	Gas, vapori, nebbie, polveri	Elevato	Un mezzo di protezione anche in caso di normale guasto di funzionamento	Gas Zona 1 Polveri Zona 21	EEx d
	2		Gas, vapori, nebbie, polveri	Normale	Protezione adatta al funzionamento normale	Gas Zona 2 Polveri Zona 22	EEx n

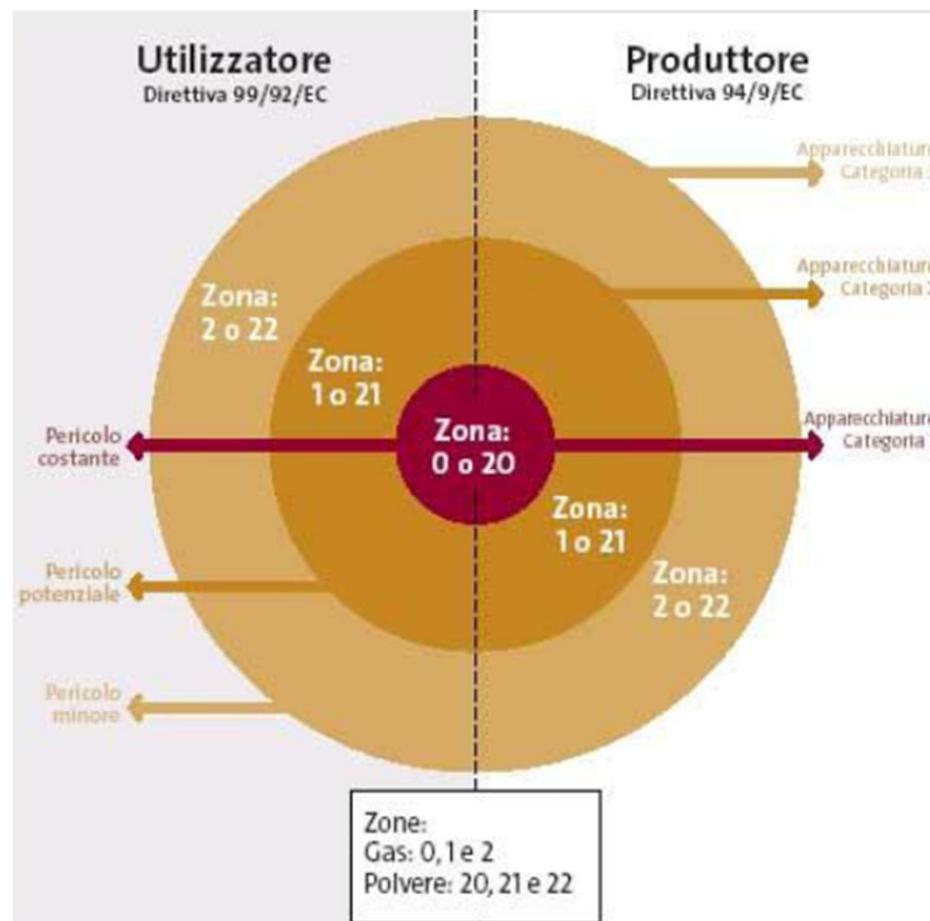
# NORME DI RIFERIMENTO LUOGHI CONFINATI

D.LGS. 81/08 ALLEGATO IV

CAPITOLO 3. VASCHE, CANALIZZAZIONI, TUBAZIONI, SERBATOI, RECIPIENTI, SILOS

## ZONE A RISCHIO DI ESPLOSIONE

UTILIZZATORE	PRODUTTORE Apparecchi
<b>Zona 0 o 20</b> Pericolo costante	<b>Categoria 1</b>
<b>Zona 1 o 21</b> Pericolo potenziale	<b>Categoria 2</b>
<b>Zona 2 o 22</b> Pericolo minore	<b>Categoria 3</b>



# ***NORME DI RIFERIMENTO LUOGHI CONFINATI***

D.LGS. 81/08 ALLEGATO IV

CAPITOLO 3. VASCHE, CANALIZZAZIONI, TUBAZIONI, SERBATOI, RECIPIENTI, SILOS

3.4.1. Le vasche, i serbatoi ed i recipienti aperti con i *bordi a livello o ad altezza inferiore a cm.90 dal pavimento* o dalla piattaforma di lavoro devono, qualunque sia il liquido o le materie contenute, essere difese, su tutti i lati mediante *parapetto di altezza non minore di cm.90*, a parete piena o con almeno due correnti. Il parapetto non è richiesto quando sui bordi delle vasche sia applicata una difesa fino a cm.90 dal pavimento.



# ***NORME DI RIFERIMENTO LUOGHI CONFINATI***

## **D.LGS. 81 /08 ALLEGATO IV**

### **CAPITOLO 3. VASCHE, CANALIZZAZIONI, TUBAZIONI, SERBATOI, RECIPIENTI, SILOS**

**3.4.2.** Quando per esigenze della lavorazione o per condizioni di impianto non sia possibile applicare il parapetto di cui al punto 3.4.1., le aperture superiori dei recipienti devono essere provviste di solide coperture o di altre difese atte ad evitare il pericolo di caduta dei lavoratori entro di essi.

**3.4.3.** Per le canalizzazioni nell'interno degli stabilimenti e dei cantieri e per quelle esterne limitatamente ai tratti che servono da piazzali di lavoro non adibiti ad operazioni di carico e scarico, la difesa di cui al punto



# **NORME DI RIFERIMENTO LUOGHI CONFINATI**

D.LGS. 81 /08 ALLEGATO IV

CAPITOLO 3. VASCHE, CANALIZZAZIONI, TUBAZIONI, SERBATOI, RECIPIENTI, SILOS

3.4.4. Quanto previsto ai punti 3.4.1, 3.4.2, 3.4.3 *non si applica* quando le vasche, le canalizzazioni, i serbatoi ed i recipienti, hanno una profondità *non superiore a metri uno e non contengono liquidi o materie dannose* e sempre che siano adottate altre cautele.

**PROTEGGERE CON PARAPETTI ALTI 90 cm O CON  
COPERTURE: VASCHE, SERBATOI, RECIPIENTI,  
CANALIZZAZIONI APERTI E PROFONDI PIU DI 1m O  
CON SOSTANZE DANNOSE**



# ***NORME DI RIFERIMENTO LUOGHI CONFINATI***

**D.LGS. 81 /08 ALLEGATO IV**

**CAPITOLO 3. VASCHE, CANALIZZAZIONI, TUBAZIONI, SERBATOI, RECIPIENTI, SILOS**

**3.5.** Nei serbatoi, tini, vasche e simili che abbiano una profondità di oltre 2 metri e che non siano provvisti di aperture di accesso al fondo, qualora non sia possibile predisporre la scala fissa per l'accesso al fondo dei suddetti recipienti devono essere usate scale trasportabili, purché provviste di ganci di trattenuta.



# ***NORME DI RIFERIMENTO LUOGHI CONFINATI***

D.LGS. 81 /08 ALLEGATO IV

CAPITOLO 3. VASCHE, CANALIZZAZIONI, TUBAZIONI, SERBATOI, RECIPIENTI, SILOS

**QUANDO POSSIBILE, DOTARE I SERBATOI, TINI, VASCHE E SIMILI DI PROFONDITA' SUPERIORE A 2m DI ACCESSO SUL FONDO OPPURE DI SCALE FISSE INTERNE IN ALTERNATIVA UTILIZZARE ESCLUSIVAMENTE SCALE MOBILI CON GANCI DI TRATTENUTA**



# ***NORME DI RIFERIMENTO LUOGHI CONFINATI***

**D.LGS. 81/08 ALLEGATO IV**

**CAPITOLO 3. VASCHE, CANALIZZAZIONI, TUBAZIONI, SERBATOI, RECIPIENTI, SILOS**

**3.6.1.** Le tubazioni e le canalizzazioni e le relative apparecchiature accessorie ed ausiliarie devono essere costruite e collocate in modo che:

**3.6.1.1** in caso di perdite di liquidi o fughe di gas, o di rotture di elementi dell'impianto, non ne derivi danno ai lavoratori;

**3.6.1.2** in caso di necessità sia attuabile il massimo e più rapido svuotamento delle loro parti.



# ***NORME DI RIFERIMENTO LUOGHI CONFINATI***

D.LGS. 81 /08 ALLEGATO IV

CAPITOLO 3. VASCHE, CANALIZZAZIONI, TUBAZIONI, SERBATOI, RECIPIENTI, SILOS

**TUBAZIONI, CANALIZZAZIONI E APPARECCHIATURE  
ACCESSORIE, DEVONO ESSERE PROTETTE IN MODO DA  
EVITARE RISCHI AI LAVORATORI IN CASO DI FUORIUSCITA  
DELLE SOSTANZE CONTENUTE**



# ***NORME DI RIFERIMENTO LUOGHI CONFINATI***

**D.LGS. 81/08 ALLEGATO IV**

**CAPITOLO 3. VASCHE, CANALIZZAZIONI, TUBAZIONI, SERBATOI, RECIPIENTI, SILOS**

**3.6.2.** Quando esistono più tubazioni o canalizzazioni contenenti liquidi o gas nocivi o pericolosi di diversa natura, esse e le relative apparecchiature devono essere contrassegnate, anche ad opportuni intervalli se si tratta di reti estese, con distinta colorazione, il cui significato deve essere reso noto ai lavoratori mediante tabella esplicativa.



# ***NORME DI RIFERIMENTO LUOGHI CONFINATI***

D.LGS. 81/08 ALLEGATO IV

CAPITOLO 3. VASCHE, CANALIZZAZIONI, TUBAZIONI, SERBATOI, RECIPIENTI, SILOS

## **COLORI PER I FLUIDI COMUNI**

**TUBAZIONI O  
CANALIZZAZIONI E  
APPARECCHIATURE  
ACCESSORIE,  
DEVONO ESSERE  
OPPORTUNAMENTE  
CONTRASSEGNALE  
CON DISTINTA  
COLORAZIONE**

FLUIDO	COLORE BASE
Estinzione incendi	Rosso (RAL 3000)
Acqua	Verde (RAL 6032)
Vapore a acqua riscaldata	Grigio Argento (RAL 9006)
Aria	Azzurro chiaro (RAL 5012)
Oli minerali, liquidi combustibili e/o infiammabili	Marrone (RAL 8007)
Gas allo stato gassoso o liquefatto (esclusa l'aria)	Giallo ocra (RAL 1024)
Acidi	Arancione (RAL 2010)
Fluidi pericolosi	Giallo (RAL 1021)

# ***NORME DI RIFERIMENTO LUOGHI CONFINATI***

**D.LGS. 81/08 ALLEGATO IV**

**CAPITOLO 3. VASCHE, CANALIZZAZIONI, TUBAZIONI, SERBATOI, RECIPIENTI, SILOS**

**3.7.** Le tubazioni e le canalizzazioni chiuse, quando costituiscono una rete estesa o comprendono ramificazioni secondarie, devono essere provviste di dispositivi, quali valvole, rubinetti, saracinesche e paratoie, atti ad effettuare l'isolamento di determinati tratti in caso di necessità.



# ***NORME DI RIFERIMENTO LUOGHI CONFINATI***

D.LGS. 81 /08 ALLEGATO IV

CAPITOLO 3. VASCHE, CANALIZZAZIONI, TUBAZIONI, SERBATOI, RECIPIENTI, SILOS

**TUBAZIONI, CANALIZZAZIONI E APPARECCHIATURE  
ACCESSORIE, DEVONO ESSERE PROTETTE IN MODO DA  
EVITARE RISCHI AI LAVORATORI IN CASO DI FUORIUSCITA  
DELLE SOSTANZE CONTENUTE**



# ***NORME DI RIFERIMENTO LUOGHI CONFINATI***

**D.LGS. 81 /08 ALLEGATO IV**

**CAPITOLO 3. VASCHE, CANALIZZAZIONI, TUBAZIONI, SERBATOI, RECIPIENTI, SILOS**

**3.8.** I serbatoi tipo silos per materie capaci di sviluppare gas o vapori, esplosivi o nocivi, devono, per garantire la sicurezza dei lavoratori, essere provvisti di appropriati dispositivi o impianti accessori, quali chiusure, impianti di ventilazione, valvole di esplosione.

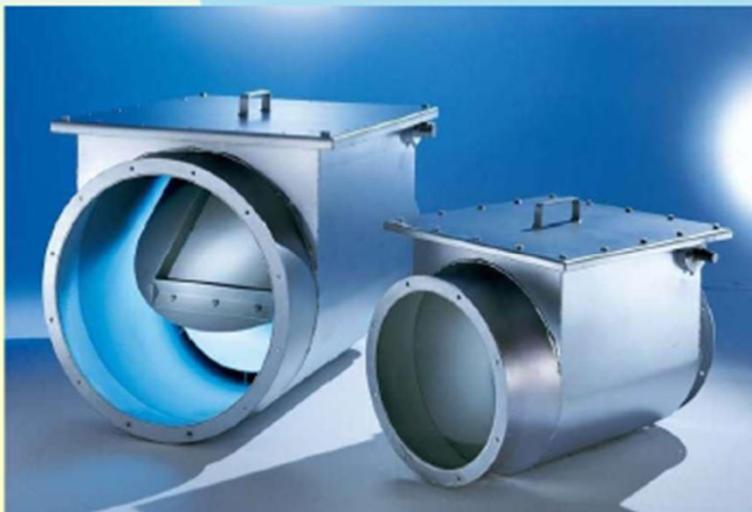


# ***NORME DI RIFERIMENTO LUOGHI CONFINATI***

D.LGS. 81 /08 ALLEGATO IV

CAPITOLO 3. VASCHE, CANALIZZAZIONI, TUBAZIONI, SERBATOI, RECIPIENTI, SILOS

**SERBATOI DI SOSTANZE NOCIVE O CHE SVILUPPANO GAS  
E VAPORI ESPLOSIVI DEVONO AVERE DISPOSITIVI DI  
SICUREZZA SPECIFICI (IMPIANTI VENTILAZIONE, VALVOLE  
ESPLOSIONE)**



# ***NORME DI RIFERIMENTO LUOGHI CONFINATI***

**D.LGS. 81 /08 ALLEGATO IV**

**CAPITOLO 3. VASCHE, CANALIZZAZIONI, TUBAZIONI, SERBATOI, RECIPIENTI, SILOS**

**3.9.1.** I serbatoi e le vasche contenenti liquidi o materie tossiche, corrosive o altrimenti pericolose, compresa l'acqua a temperatura ustionante, devono essere provvisti:

**3.9.1.1.** di chiusure che per i liquidi e materie tossiche devono essere a tenuta ermetica e per gli altri liquidi e materie dannose essere tali da impedire che i lavoratori possano venire a contatto con il contenuto;

**3.9.1.2.** di tubazioni di scarico di troppo pieno per impedire il rigurgito o traboccamento.



# ***NORME DI RIFERIMENTO LUOGHI CONFINATI***

**D.LGS. 81 /08 ALLEGATO IV**

**CAPITOLO 3. VASCHE, CANALIZZAZIONI, TUBAZIONI, SERBATOI, RECIPIENTI, SILOS**

**3.9.2.** Qualora per esigenze tecniche le disposizioni di cui al punto 3.9.1.1. non siano attuabili, devono adottarsi altre idonee misure di sicurezza.

**3.10.** I recipienti adibiti al trasporto dei liquidi o materie infiammabili, corrosive, tossiche o comunque dannose devono essere provvisti:

**3.10.1.** di idonee chiusure per impedire la fuoriuscita del contenuto;

**3.10.2.** di accessori o dispositivi atti a rendere sicure ed agevoli le operazioni di riempimento e svuotamento;



# ***NORME DI RIFERIMENTO LUOGHI CONFINATI***

**D.LGS. 81 /08 ALLEGATO IV**

**CAPITOLO 3. VASCHE, CANALIZZAZIONI, TUBAZIONI, SERBATOI, RECIPIENTI, SILOS**

**3.10.3.** di accessori di presa, quali maniglie, anelli, impugnature, atti a rendere sicuro ed agevole il loro impiego, in relazione al loro uso particolare;

**3.10.4.** di involucro protettivo adeguato alla natura del contenuto.



# ***NORME DI RIFERIMENTO LUOGHI CONFINATI***

D.LGS. 81/08 ALLEGATO IV

CAPITOLO 3. VASCHE, CANALIZZAZIONI, TUBAZIONI, SERBATOI, RECIPIENTI, SILOS

**I RECIPIENTI PER IL TRASPORTO DI SOSTANZE INFIAMMABILI, CORROSIVE, TOSSICHE DEVONO ESSERE IDONEI**



# ***NORME DI RIFERIMENTO LUOGHI CONFINATI***

**D.LGS. 81 /08 ALLEGATO IV**

**CAPITOLO 3. VASCHE, CANALIZZAZIONI, TUBAZIONI, SERBATOI, RECIPIENTI, SILOS**

**3.11.1.** I recipienti di cui al punto 3.10., compresi quelli vuoti già usati, devono essere conservati in posti appositi e separati, con l'indicazione di pieno o vuoto se queste condizioni non sono evidenti.

**3.11.2.** Quelli vuoti, non destinati ad essere reimpiegati per le stesse materie già contenute, devono, subito dopo l'uso, essere resi innocui mediante appropriati lavaggi a fondo, oppure distrutti adottando le necessarie cautele.



# ***NORME DI RIFERIMENTO LUOGHI CONFINATI***

**D.LGS. 81 /08 ALLEGATO IV**

**CAPITOLO 3. VASCHE, CANALIZZAZIONI, TUBAZIONI, SERBATOI, RECIPIENTI, SILOS**

**3.11.3.** In ogni caso è vietato usare recipienti che abbiano già contenuto liquidi infiammabili o suscettibili di produrre gas o vapori infiammabili, o materie corrosive o tossiche, per usi diversi da quelli originari, senza che si sia provveduto ad una preventiva completa bonifica del loro interno, con la eliminazione di ogni traccia del primitivo contenuto o dei suoi residui o prodotti secondari di trasformazione.



*Lavori in ambienti sospetti di inquinamento*

# L'ARIA E LA RESPIRAZIONE



# L'ARIA E LA RESPIRAZIONE

## IL SISTEMA RESPIRATORIO E L'ARIA CHE RESPIRIAMO

Il sistema respiratorio è il cammino più diretto e più veloce per l'ingresso nell'organismo di prodotti tossici, dovuto al fatto che è in diretto contatto con il sistema circolatorio per la necessità costante di fornire ossigeno alle cellule per mantenere il processo della vita.

Ci sono quindi due pericoli base per la respirazione:

- ▶ **MANCANZA DI OSSIGENO NELL'ARIA**
- ▶ **ARIA CONTENENTE CONTAMINANTI**

	<b>ARIA inspirata</b>	<b>ARIA espirata</b>
Ossigeno O <sub>2</sub>	20,96%	16,39%
Azoto N <sub>2</sub>	78 %	78 %
Anidride carbonica CO <sub>2</sub>	0,03 %	4,05 %
Vapore acqueo	Variabile	Molto
Temperatura °C	ambiente	32- 34 °C

# ***L'ARIA E LA RESPIRAZIONE***

## **L'ARIA E LA RESPIRAZIONE: L'OSSIGENO**

L'ossigeno è l'unico gas che sostiene la vita. La normale concentrazione dell'ossigeno nell'aria che respiriamo è pari al 21% circa. Le capacità di concentrarsi, pensare, prendere decisioni sono intaccate quando la concentrazione di ossigeno scende anche di poco al di sotto di tale valore. La persona colpita non avverte tali effetti. Se la concentrazione di ossigeno nell'aria diminuisce, o se aumenta la concentrazione di qualsiasi altro gas, si arriva rapidamente ad una situazione che presenta un rischio significativo di asfissia.

- ▶ **PER QUESTO MOTIVO, QUALSIASI RIDUZIONE DEL TENORE DI OSSIGENO AL DI SOTTO DEL 21% DEVE ESSERE GESTITA CON LA MASSIMA ATTENZIONE!:**

# L'ARIA E LA RESPIRAZIONE

## L'ARIA E LA RESPIRAZIONE: L'OSSIGENO



**OSSIGENO O<sub>2</sub> < 21%**

**PERICOLO DI MORTE**  
**ATMOSFERA**  
**POTENZIALMENTE ASFISSIANTE**

The image shows a safety warning sign. On the left is a triangular warning sign with a yellow background and a black border, depicting a person sitting on the ground, possibly unconscious. To the right of this sign is a rectangular sign with a light blue background. At the top of this rectangular sign is a white box containing the text 'OSSIGENO O<sub>2</sub> < 21%' in blue. Below this box is a yellow rectangular area with a red border, containing the text 'PERICOLO DI MORTE' in large black letters, flanked by two small black skull and crossbones symbols. Below this, the text 'ATMOSFERA' and 'POTENZIALMENTE ASFISSIANTE' is written in smaller black letters.

# L'ARIA E LA RESPIRAZIONE

## L'ARIA E LA RESPIRAZIONE: L'OSSIGENO EFFETTI DELLA CARENZA DI OSSIGENO

O <sub>2</sub> (Vol %)	Effetti e sintomi
18-21	Non ci sono sintomi riconoscibili da parte della persona colpita. Si deve effettuare una valutazione dei rischi per individuare le cause e determinare se sia o meno sicuro continuare a lavorare.
11-18 	Riduzione delle prestazioni fisiche e intellettuali senza che la persona colpita se ne renda conto.
8-11 	Possibilità di svenire entro pochi minuti, senza preavviso. Rischio di morte se il tenore di ossigeno è minore dell'11%.
6-8 	Lo svenimento si verifica in breve tempo. La rianimazione è possibile se effettuata immediatamente.
0-6  	Svenimento quasi immediato. Danni cerebrali, anche se la vittima viene soccorsa.

# ***L'ARIA E LA RESPIRAZIONE***

L'ARIA E LA RESPIRAZIONE: L'OSSIGENO  
EFFETTI DELLA CARENZA DI OSSIGENO

**AVVERTENZA:** La situazione si fa pericolosa non appena il tenore di ossigeno inalato si riduce a meno del 18%.

IN MANCANZA TOTALE DI OSSIGENO, L'INALAZIONE DI SOLI 1 O 2 RESPIRI DI AZOTO, ANIDRIDE CARBONICA, ELIO, ARGON O ALTRO GAS CAUSA L'IMMEDIATA PERDITA DI CONOSCENZA E PUÒ CAUSARE LA MORTE.



# ***L'ARIA E LA RESPIRAZIONE***

## **L'ARIA E LA RESPIRAZIONE: I GAS INERTI**

**I GAS INERTI AGISCONO SENZA PREAVVISO**

E' assolutamente essenziale capire che i gas inerti quali:

**AZOTO, ARGON, ELIO, ANIDRIDE CARBONICA CO<sub>2</sub>(\*),  
ecc., SONO PERICOLOSISSIMI**

**L'ASFISSIA È UN FENOMENO INSIDIOSO: NON CI SONO  
SEGNI PREMONITORI !**

I gas inerti sono inodori, incolori e in sapori. Non sono rilevabili e quindi possono essere molto più pericolosi dei gas tossici, quali il cloro, l'ammoniaca o l'acido solfidrico, che, grazie al loro odore, possono essere rilevati anche a basse concentrazioni.

# ***L'ARIA E LA RESPIRAZIONE***

## **L'ARIA E LA RESPIRAZIONE: I GAS INERTI**

### **I GAS INERTI AGISCONO SENZA PREAVVISO**

L'asfissia da gas inerti avviene senza sintomi fisiologici premonitori che potrebbero allertare la vittima. La mancanza di ossigeno può causare vertigini, mal di testa o difficoltà di parola, ma la vittima non è in grado di riconoscere tali sintomi come l'inizio dell'asfissia.

L'asfissia porta rapidamente alla perdita di conoscenza in caso di tenore di ossigeno molto basso, ciò può avvenire nel giro di pochi secondi.



# ***L'ARIA E LA RESPIRAZIONE***

## **L'ARIA E LA RESPIRAZIONE: I GAS INERTI**

### **I GAS INERTI AGISCONO SENZA PREAVVISO**

In qualsiasi incidente che influisca sulla quantità di ossigeno che arriva al cervello, la rapidità del trattamento di emergenza è critica.

Un adeguato trattamento medico (rianimazione), purché somministrato tempestivamente, può impedire il verificarsi di danni cerebrali irreversibili o anche la Morte.

Inoltre, e la cosa spesso non è ben compresa, la procedura di soccorso di emergenza per salvare la vittima deve essere organizzata con la massima cura in



# ***L'ARIA E LA RESPIRAZIONE***

## **L'ARIA E LA RESPIRAZIONE: I GAS INERTI**

### **I GAS INERTI AGISCONO SENZA PREAVVISO**

anticipo, per evitare un ulteriore incidente le cui vittime saranno i componenti della squadra di soccorso.

Purtroppo non sono rari i casi in cui chi interviene resta ucciso a sua volta.



# ***L'ARIA E LA RESPIRAZIONE***

## **L'ARIA E LA RESPIRAZIONE: I GAS INERTI**

### **L'AMBIGUITÀ DEL TERMINE “GAS INERTI”**

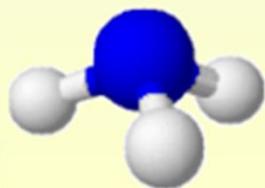
Ognuno, dovrebbe rendersi conto di quanto sia ambiguo il termine “gas inerti” (talvolta chiamati “gas di sicurezza”, quando li si usa per prevenire un incendio o un'esplosione), un termine in virtù del quale si tende a considerare il “gas inerte” come un gas inoffensivo!



# L'ARIA E LA RESPIRAZIONE

## AMMONIACA

Formula	NH <sub>3</sub>
Numero kemler	268
ONU	1005
Numero CAS	7664-41-7
Valutazione UE	19° e 29° APT
Densità	0,7710
Infiammabilità	Da 16 al 25%
Autoaccensione	Da 15 al 29 %
Caratteristiche	Incolore, odore pungente e soffocante, infiammabile



### RISCHI SPECIFICI

#### FRASI R

R: 10 - 23 - 34 - 50  
 R10: Infiammabile  
 R23: Tossico per inalazione.  
 R34: Provoca ustioni  
 R50: Altamente tossico per gli organismi acquatici.

#### FRASI S (Consigli di prudenza)

S: 1/2 - 9 - 16 - 26 - 36/37/39 - 45 - 61  
 S1/2: Conservare sotto chiave e fuori della portata dei bambini.  
 S9: Conservare il recipiente in luogo ben ventilato.  
 S16: Conservare lontano da fiamme o scintille - Non fumare.  
 S26: In caso di contatto con gli occhi, lavare immediatamente e abbondantemente con acqua e consultare un medico.  
 S36/37/39: Usare indumenti protettivi e guanti adatti a proteggersi gli occhi/la faccia.  
 S45: In caso di incidente o di mlessare consultare immediatamente il medico (se possibile, mostragli l'etichetta).  
 S61: Non disperdere nell'ambiente. Riferirsi alle istruzioni speciali/schede informative in materia di sicurezza

#### Indicazioni di danno: T; N

#### Classificazione:

T; R23  
 N; R50

### RISCHI

Infiammabilità: Elevato  
 Tossicità: Basso - asfissiante  
 Reazione Con Ossigeno: Sì  
 Reazione Con Acqua: No

Reazioni Pericolose: Violente con potenti ossidanti (ad esempio, Cl<sub>2</sub>, F<sub>2</sub> e O<sub>2</sub> liquidi, ClO<sub>2</sub>, NF<sub>3</sub>, F<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), incompatibile con alogenuri. Con ammoniaca forma HCN. Con S e SO<sub>2</sub> forma CS<sub>2</sub>, tossico ed infiammabile.

### EFFETTI SULLA SALUTE

Organi bersaglio: occhi, pelle, sistema respiratorio.  
 Gruppi più suscettibili: persone con malattie oculari e respiratorie.

### MISURE DI PRIMO SOCCORSO

Spostare la persona in luogo fresco, ben ventilato, somministrare ossigeno, praticare la respirazione artificiale. In caso di congelamento non rimuovere i vestiti. Lavare gli occhi con abbondante acqua. In ogni caso, consultare un Centro Antiveleni o un medico.

Sostanza Seveso: categorie: principale: 2; altre: 6-9i

2: Tossiche 6: Infiammabili  
 9i: Molto tossico per gli organismi acquatici.

### PROPRIETÀ CHIMICO FISICHE

Fattore di conversione: 1ppm = 0,70 mg/m<sup>3</sup>  
 Gas incolore, con odore pungente e soffocante. Infiammabile.  
 Punto ebollizione: -33,3°C  
 Densità: 0,7710 g/l a 760 mm Hg  
 Limiti d'infiammabilità: 16 - 25%  
 Temp. Autoaccensione: 651°C  
 Limiti di esplosività in aria: 15-28 vol%

### LIMITI di CONCENTRAZIONE

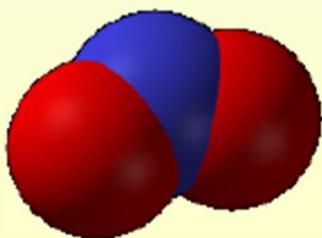
ACGIH: TWA: 25 ppm (17 mg/m<sup>3</sup>); STEL: 35 ppm (24mg/m<sup>3</sup>) (2007).  
 NIOSH REL: TWA 25 ppm (18 mg/m<sup>3</sup>); ST 35 ppm (27mg/m<sup>3</sup>)  
 NIOSH IDLH\*: 300 ppm  
 OSHA PEL†: TWA 50 ppm (35 mg/m<sup>3</sup>)  
 MAK: 20 ppm 14 mg/m<sup>3</sup>

\*IDLH: Immediately Dangerous to Life or Health

# L'ARIA E LA RESPIRAZIONE

## BIOSSIDO DI AZOTO

Formula	NO <sub>2</sub>
Numero kemler	265
ONU	1067
Numero CAS	10102-44-0
Valutazione UE	19° e 22° APT
Densità	1,448
Infiammabilità	
Autoaccensione	
Caratteristiche	Gas rosso scuro >21°, liquido marrone <21°, solido -11°, odore acre e irritante



### RISCHI SPECIFICI

#### FRASI R

R: 26 - 34

R26: Molto tossico per inalazione.

R34: Provoca ustioni

#### FRASI S (Consigli di prudenza)

S: 1/2 - 9 - 26 - 28 - 36/37/39 - 45

S:1/2: Conservare sotto chiave e fuori della portata dei bambini.

S9: Conservare il recipiente in luogo ben ventilato.

S:26: In caso di contatto con gli occhi, lavare immediatamente e abbondantemente con acqua e consultare un medico.

Indicazioni di danno: T+

S28: In caso di contatto con la pelle lavarsi immediatamente ed abbondantemente con . . . (prodotti idonei da indicarsi da parte del fabbricante).

S36/37/39: Usare indumenti protettivi e guanti adatti e proteggersi gli occhi/la faccia.

S45: In caso di incidente o di malessere consultare immediatamente il medico (se possibile, mostrargli l'etichetta)

### Classificazione:

T+; R26

Sostanza Seveso: sì

categoria: 1 (Molto tossiche)

### PROPRIETÀ CHIMICO FISICHE

Fattore di conversione: ppm = 1,88 mg/m<sup>3</sup>

Gas rosso-scuro > 21.1°C, liquido marrone <21.1°C, solido incolore a -11°. Odore acre e irritante.

Punto di ebollizione: 21.15°C

Densità: 1.448 a 20° C

### LIMITI DI CONCENTRAZIONE

ACGIH: TWA: 3 ppm (5.6 mg/m<sup>3</sup>), STEL: 5 ppm (9.4 mg/m<sup>3</sup>) (2007).

OSHA PEL: C 5 ppm (9 mg/m<sup>3</sup>)

NIOSH REL: ST 1 ppm (1.8 mg/m<sup>3</sup>)

NIOSH IDLH\*: 20 ppm

MAK: 5 ppm (9.5 mg/m<sup>3</sup>)

\*IDLH: Immediately Dangerous to Life or Health

### RISCHI

Infiammabilità: Elevata

Reazione con ossigeno: Sì

Tossicità: Basso - asfissiante

Reazione con acqua: NO

Reazioni pericolose: Violente con potenti ossidanti (ad esempio, Cl<sub>2</sub>, F<sub>2</sub> e O<sub>2</sub> liquidi, ClO<sub>2</sub>, NF<sub>3</sub>, F<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), incompatibile con cloruri. Con NH<sub>3</sub> forma HCN. Con S e SO<sub>2</sub> forma CS<sub>2</sub>, tossico ed infiammabile.

### EFFETTI SULLA SALUTE

Organi bersaglio: occhio, sistema respiratorio e cardiovascolare. Irritante cutaneo.

Gruppi più suscettibili: individui affetti da asma e malattia polmonare ostruttiva cronica (COPD) [EHC N. 188, 1997].

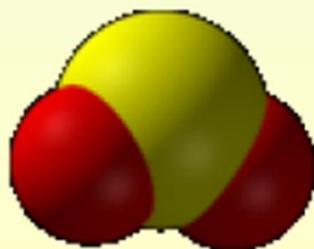
### MISURE DI PRIMO SOCCORSO

Spostare la persona in luogo fresco, ben ventilato, praticare la respirazione artificiale, se necessario. In caso di contaminazione cutanea o oculare, lavare con abbondante acqua, togliere indumenti e leniti. In ogni caso, consultare un Centro Antiveneni o un medico.

# L'ARIA E LA RESPIRAZIONE

## BIOSSIDO DI ZOLFO

Formula	SO <sub>2</sub>
Numero kemler	26
ONU	1079
Numero CAS	7446-09-5
Valutazione UE	19° e 28° APT
Densità	2,811
Infiammabilità	
Autoaccensione	
Caratteristiche	<b>Gas incolore, odore pungente, non infiammabile</b>



### RISCHI SPECIFICI

#### FRASI R

R23: Tossico per inalazione.  
R34: Provoca ustioni

#### FRASI S (Consigli di prudenza)

S:1/2 - 9 - 26 - 36/37/39 - 45  
S:1/2: Conservare sotto chiave e fuori della portata dei bambini.  
S:9: Conservare il recipiente in luogo ben ventilato.  
S:26: In caso di contatto con gli occhi, lavare immediatamente e abbondantemente con acqua e consultare un medico.  
S:36/37/39: Usare indumenti protettivi e guanti adatti e proteggersi gli occhi/la faccia.  
S:45: In caso di incidente o di malessere consultare immediatamente il medico (se possibile, mostrargli l'etichetta).

### RISCHI

Infiammabilità: Elevata  
Tossicità: Basso - asfissiante  
Reazione con ossigeno: Sì  
Reazione con acqua: No

Reazioni pericolose: Violente con potenti ossidanti (Cl<sub>2</sub>, F<sub>2</sub>, Ossigeno liquido, ClO<sub>2</sub>, NF<sub>3</sub>, F<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), incompatibile con alogeni. Con ammoniaca forma acido cloridrico. Con S o SO<sub>2</sub> forma solfuro di carbonio tossico ed infiammabile

### EFFETTI SULLA SALUTE

Organi bersaglio: occhi, pelle, sistema respiratorio. Gas irritante. La rapida evaporazione del liquido può provocare congelamento. Gruppi più suscettibili: persone con asma o altre condizioni compromettenti la funzionalità respiratoria.

### MISURE DI PRIMO SOCCORSO

Spostare la persona in luogo fresco, ben ventilato, praticare la respirazione artificiale. In caso di congelamento non rimuovere i vestiti. Lavare gli occhi con abbondante acqua. In ogni caso, consultare un Centro Antiveleni o un medico.

### Indicazioni di danno: T

#### Classificazione:

T; R23  
C; R34

#### Sostanza Seveso: categoria 2

2: (Tossiche)

### PROPRIETÀ CHIMICO FISICHE

Fattore di conversione 1 ppm = 2.62 mg/m<sup>3</sup>  
Gas incolore, con caratteristico odore pungente. Non infiammabile.  
Punto ebollizione: -10°C  
Densità: 2.811 g/l  
Esplosivo quando compresso.

### LIMITI DI CONCENTRAZIONE

ACGIH: TWA: 2 ppm (5.2 mg/m<sup>3</sup>); STEL: 5 ppm (13 mg/m<sup>3</sup>)  
(ACGIH 2007, proposta di modifica: TLV-C: 0.25 ppm).  
NIOSH REL: TWA 2 ppm (5 mg/m<sup>3</sup>), ST 5 ppm (13 mg/m<sup>3</sup>)  
NIOSH IDLH\*: 100 ppm  
OSHA PEL†: TWA 5 ppm (13 mg/m<sup>3</sup>)  
MAK: 0.5 ppm 1.3 mg/m<sup>3</sup>

# L'ARIA E LA RESPIRAZIONE

## CORO

Formula	Cl <sub>2</sub>
Numero kemler	266
ONU	1017
Numero CAS	7782-50-5
Valutazione UE	19° e 22° APT
Densità	2,5
Infiammabilità	Con idrocarburi forma miscele infiammabili
Autoaccensione	
Caratteristiche	Gas giallo verdastro, odore irritante e pungente



### RISCHI SPECIFICI

#### FRASI R

R: 61-12-23-48/23

R61: Può danneggiare i bambini non ancora nati.

R12: Estremamente infiammabile.

R23: Tossico per inalazione.

R48/23: Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione.

#### FRASI S (Consigli di prudenza)

S: 1/2 - 9 - 45 - 61

S: 1/2: Conservare sotto chiave e fuori della portata dei bambini.

S9: Conservare il recipiente in luogo ben ventilato.

S45: In caso di infortunio o di malessere consultare immediatamente il medico (se possibile, mostrarli l'etichetta).

S61: Non disperdere nell'ambiente. Riferirsi alle istruzioni speciali/schede informative in materia di sicurezza.

Indicazioni di danno: T; N

Classificazione:

T; R23

Xi; R36/37/38

N; R50

Sostanza Seveso: si  
categorie: 0; 2-9i

### PROPRIETÀ CHIMICO FISICHE

Fattore di conversione: 1 ppm = 2,90 mg/m<sup>3</sup>

Gas giallo-verdastro, con odore irritante e pungente. Il liquido è giallo ambra, forma cristalli gialli. Non esplosivo o infiammabile ma con idrocarburi e idrocarburi clorurati forma miscele infiammabili. Reagisce facilmente con molti elementi (S, P, I<sub>2</sub>, Br<sub>2</sub>, F<sub>2</sub>), con NH<sub>3</sub> forma l'esplosivo NCl<sub>3</sub>.

Punto ebollizione: -34°C

Densità: 2,5 volte più pesante dell'aria

### LIMITI DI CONCENTRAZIONE

Allegato XXXVIII D.Lgs 81/08: valore limite a breve termine 0,5 ppm (1,5 mg/m<sup>3</sup>).

ACGIH: TWA: 0,5 ppm (1,5 mg/m<sup>3</sup>); STEL: 1 ppm (2,9 mg/m<sup>3</sup>) (2007).

NIOSH: REL: C 0,5 ppm (1,45 mg/m<sup>3</sup>) [15-minuta]

NIOSH: IDLH\*: 10 ppm

OSHA: PEL†: C 1 ppm (3 mg/m<sup>3</sup>)

MAK: 0,5 ppm (1,5 mg/m<sup>3</sup>)

Dose minima letale: 430 ppm dopo 30 minuti, 1000 ppm in pochi minuti (IPCS INCHEM)

### RISCHI

Infiammabilità Elevata

Reazione con ossigeno: Sì

Tossicità: Basso - asfissiante

Reazione con acqua: No

Reazioni pericolose: Violenta con potenti ossidanti (ad esempio, Cl<sub>2</sub>, F e O<sub>2</sub> liquidi, ClO<sub>2</sub>, NF<sub>3</sub>, F<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), incompatibile con alogenuri. Con NH<sub>3</sub> forma HCl. Con S e SO<sub>2</sub> forma CS<sub>2</sub>, tossico ed infiammabile.

### EFFETTI SULLA SALUTE

Organi bersaglio: occhi, pelle, sistema respiratorio. La rapida evaporazione del liquido può provocare congelamento.

Può provocare polmonite, edema polmonare, con esiti mortali. Esposizione a lungo termine può provocare bronchite cronica ed erosione dentale.

Gruppi più suscettibili: persone con malattie respiratorie.

### MISURE DI PRIMO SOCCORSO

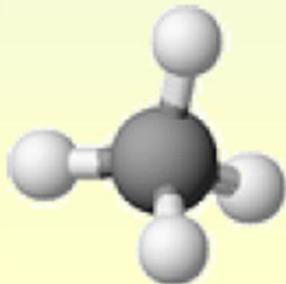
Spostare la persona in luogo fresco, ben ventilato, praticare la respirazione artificiale, lavare pelle e occhi con abbondante acqua.

Consultare un Centro Antidoti o personale medico.

# L'ARIA E LA RESPIRAZIONE

## METANO

Formula	CH <sub>4</sub>
Numero kemler	23
ONU	1971
Numero CAS	74-82-8
Valutazione UE	19° APT
Densità	0,7168
Infiammabilità	Da 5 al 15%
Autoaccensione	537°C
Caratteristiche	Gas incolore inodore (odorificato con additivi)



### RISCHI SPECIFICI

#### FRASI R

R12: Estremamente infiammabile.

#### FRASI S (Consigli di prudenza)

S: 2 - 9 - 16 - 33

S2: Conservare fuori della portata dei bambini.

S9: Conservare il recipiente in luogo ben ventilato.

S16: Conservare lontano da fiamme e scintille - Non fumare.

S33: Evitare l'accumulo di cariche elettrostatiche.

Indicazioni di danno: F+

Classificazione:

F+, R12

Sostanza Seveso: sì

categorie: principale: 8

8: Estremamente infiammabili

### PROPRIETÀ CHIMICO FISICHE

Gas incolore e inodore.

Punto ebollizione: -161,4°C

Densità: 0,7168 g/l (aria=1)

Molto pericoloso se esposto a calore o fiamma.

Limiti d'infiammabilità: 5 - 15% in volume.

Temp. Autoaccensione: 537°C

### LIMITI DI CONCENTRAZIONE

ACGIH: TWA 8 hr: 1000 ppm, gas alcani [C1-C4] (2007)

OSHA: asfissiante

### RISCHI

Infiammabilità: Elevata

Reazione con ossigeno: Sì

Tossicità: Basso - asfissiante

Reazione con acqua: No

REAZIONI PERICOLOSE: Violenta con potenti ossidanti (ad esempio, Cl<sub>2</sub>, F<sub>2</sub> e O<sub>2</sub> liquidi, ClO<sub>2</sub>, NF<sub>3</sub>, F<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), incompatibile con alogenuri. Con NH<sub>3</sub> forma HCN. Con S e SO<sub>2</sub> forma CS<sub>2</sub>, tossico ed infiammabile.

### EFFETTI SULLA SALUTE

Organi bersaglio: gas asfissiante. Causa ipossia, fino a provocare incoscienza, edema cerebrale ed emiparesi.

### MISURE DI PRIMO SOCCORSO

Spostare la persona in luogo fresco, ben ventilato, somministrare ossigeno.

Consultare un Centro Antiveleni

# ***Lavori in ambienti sospetti di inquinamento***

## **TERMINI E DEFINIZIONI GENERALI**

**Pericolo:** proprietà o qualità intrinseca di un determinato fattore avente il potenziale di causare danni

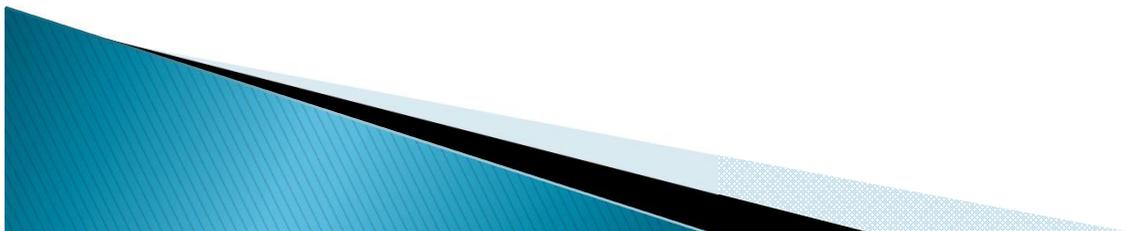
**Rischio:** probabilità di raggiungimento del livello potenziale di danno nelle condizioni di impiego o di esposizione ad un determinato fattore o agente oppure alla loro combinazione



# *Lavori in ambienti sospetti di inquinamento*

## TERMINI E DEFINIZIONI GENERALI

**Valutazione dei rischi:** valutazione globale e documentata di tutti i rischi per la salute e sicurezza dei lavoratori presenti nell'ambito dell'organizzazione in cui essi prestano la propria attività, finalizzata ad individuare le adeguate misure di prevenzione e di protezione e ad elaborare il programma delle misure atte a garantire il miglioramento nel tempo dei livelli di salute e sicurezza



# *Lavori in ambienti sospetti di inquinamento*

## TERMINI E DEFINIZIONI GENERALI

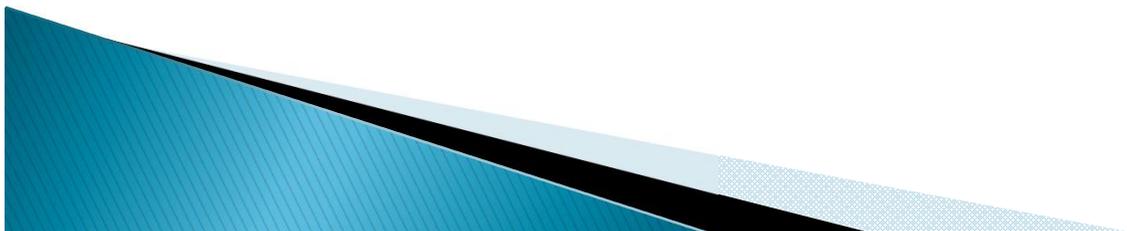
**Prevenzione:** il complesso delle disposizioni o misure necessarie anche secondo la particolarità del lavoro, l'esperienza e la tecnica, per evitare o diminuire i rischi professionali nel rispetto della salute della popolazione e dell'integrità dell'ambiente esterno



# *Lavori in ambienti sospetti di inquinamento*

## TERMINI E DEFINIZIONI GENERALI

**Agenti chimici:** tutti gli elementi o composti chimici, sia da soli sia nei loro miscugli, allo stato naturale o ottenuti, utilizzati o smaltiti, compreso lo smaltimento come rifiuti, mediante qualsiasi attività lavorativa, siano essi prodotti intenzionalmente o no e siano immessi o no sul mercato



# ***Lavori in ambienti sospetti di inquinamento***

## **TERMINI E DEFINIZIONI: SOSTANZE COMBUSTIBILI, RISCHIO ESPLOSIONE**

### **COMBUSTIONE**

**Reazione chimica molto rapida che si manifesta con elevato sviluppo di calore, emissione di luce, fumo, vapori e gas di combustione. Essa avviene tra una sostanza combustibile (che può essere solida, liquida o gassosa) ed una sostanza comburente, solo quando queste sostanze sono combinate tra loro in appropriate proporzioni ed opportunamente innescate. La combustione è una reazione di ossidazione in cui il combustibile rappresenta la sostanza ossidabile e il comburente (generalmente l'ossigeno dell'aria) la sostanza ossidante.**



# Lavori in ambienti sospetti di inquinamento

## TERMINI E DEFINIZIONI: SOSTANZE COMBUSTIBILI, RISCHIO ESPLOSIONE

### **L'AUTOCATALISI del sistema di combustione**

(ovvero il meccanismo che consente lo sviluppo della reazione a catena).

#### **IL COMBURENTE**

aria in corretto  
miscuglio con i  
vapori;



#### **IL COMBUSTIBILE**

gas presenti o  
vapore emessi in  
corretto miscuglio  
con aria;

#### **UNA ADEGUATA ENERGIA**

cioè il raggiungimento della temperatura  
corrispondente al punto di IGNIZIONE;

# ***Lavori in ambienti sospetti di inquinamento***

## **TERMINI E DEFINIZIONI: SOSTANZE COMBUSTIBILI, RISCHIO ESPLOSIONE**

### **COMBUSTIBILE**

Sostanza in grado di bruciare in condizioni ambientali normali. La sostanza può essere allo stato solido (ad esempio: carbone, legno, carta), liquido (ad esempio: alcool, benzina, gasolio) o gassoso (ad esempio: metano, idrogeno, propano). Eccettuati i metalli, e poche altri elementi particolari, il combustibile é sempre un composto organico. La sua combustione avviene per ossidazione dei suoi componenti, idrogeno e carbonio.

### **COMBURENTE**

Sostanza che permette al combustibile di bruciare. Generalmente si tratta dell'ossigeno contenuto nell'aria allo stato di gas (21%);



# ***Lavori in ambienti sospetti di inquinamento***

## **TERMINI E DEFINIZIONI: SOSTANZE COMBUSTIBILI, RISCHIO ESPLOSIONE**

### **INNESCO**

**Elemento che, a contatto con la miscela infiammabile, avvia la combustione. Può essere costituito da qualsiasi sorgente di calore (fiamme, scintille, materiali caldi) che abbia i seguenti requisiti:**

- temperatura uguale o superiore a quella di accensione della miscela;**
- apporto di energia calorica;**
- durata nel tempo del contatto.**

**L'innesco determina la facilità di accensione:**

### **TEMPERATURA DI INFIAMMABILITA'**

**Temperatura minima, nel campo compreso tra i valori normali di ambiente e quello di accensione, alla quale il combustibile libera in aria vapori ad una concentrazione tale da formare una miscela incendiabile. Oltre tale valore la possibilità di innesco non si limita alle sole immediate vicinanze del combustibile, potendosi estendere all'intero spazio interessato dalla presenza del combustibile stesso e dei suoi vapori**

# Lavori in ambienti sospetti di inquinamento

## TERMINI E DEFINIZIONI: SOSTANZE COMBUSTIBILI, RISCHIO ESPLOSIONE

**Categoria A**  
**inferiore a 21 °C**



**Categoria B**  
**compreso tra 21°C e 65°C**

**Categoria C**  
**compreso tra 65°C e 125°C**

SOSTANZE	Temperatura di infiammabilità (°C)
Gasolio	65
Acetone	-18
Benzina	-20
Alcool metilico	11
Alcool etilico	13
Toluolo	4
Olio lubrificante	149

# Lavori in ambienti sospetti di inquinamento

## TERMINI E DEFINIZIONI: SOSTANZE COMBUSTIBILI, RISCHIO ESPLOSIONE

### TEMPERATURA DI ACCENSIONE

Temperatura minima alla quale un combustibile, in presenza d'aria, brucia senza necessità d'innesco.

*La temperatura di accensione dei solidi può variare in funzione della dimensione delle particelle e della presenza di sostanze ossidanti.*

La combustione dei solidi dipende da alcuni parametri:

- ◆ pezzatura e forma del materiale (quando la pezzatura diminuisce aumenta la superficie esposta all'aria e, di conseguenza, aumenta il pericolo)
- ◆ del grado di porosità del materiale
- ◆ contenuto di umidità (in genere, l'umidità contenuta nei materiali rallenta la combustione in quanto sottrae calore necessario per l'evaporazione)
- ◆ intensità e natura della sorgente d'innesco (Temperatura almeno pari a Tacc. Combustibile e tempo di contatto sufficiente per trasmettere l'energia necessaria all'avvio della combustione)
- ◆ condizioni di ventilazione

SOSTANZE	Temperatura di accensione (°C) <i>valori indicativi</i>
Acetone	540
Benzina	250
Gasolio	220
Idrogeno	560
Alcool metilico	455
Carta	230
Legno	220-250
Gomma sintetica	300
Metano	537

# ***Lavori in ambienti sospetti di inquinamento***

## **TERMINI E DEFINIZIONI: SOSTANZE COMBUSTIBILI, RISCHIO ESPLOSIONE**

### **ATMOSFERA ESPLOSIVA**

Miscela in aria, in condizioni atmosferiche, di sostanze infiammabili allo stato di gas, vapori, nebbie o polveri in cui, dopo l'innesco, la combustione si propaga a tutta la miscela incombusta.



### **SOSTANZE INFIAMMABILI**

Sostanze prevalentemente allo stato di gas, vapore, liquido, o solido (ad esempio, esplosivi solidi, alcuni metalli quali sodio, magnesio, fosforo) o miscele di questi, capaci di sviluppare una reazione esotermica con l'aria in presenza di innesco.



### **POLVERE COMBUSTIBILE**

Polvere in grado di bruciare o ardere in aria e di formare miscele esplosive con l'aria a pressione atmosferica e a temperature normali.

### **CAMPO E LIMITE DI INFIAMMABILITA'**

La miscela combustibile-comburente (allo stato gassoso) risulta infiammabile quando vengono rispettate determinate proporzioni.

# ***Lavori in ambienti sospetti di inquinamento***

## **TERMINI E DEFINIZIONI: SOSTANZE COMBUSTIBILI, RISCHIO ESPLOSIONE**

### **CAMPO E LIMITE DI INFIAMMABILITA'**

**Per ogni sostanza (liquida o gassosa ) esiste un campo di valori percentuali di miscela con l'aria (che si considera a pressione di 1.000 mbar e contenente ossigeno in percentuale del 18% o più) per i quali la miscela risulta infiammabile. I valori limite del campo sono definiti "limiti di infiammabilità superiore ed inferiore". Al di sotto o al di sopra di questi limiti, la miscela risulta troppo povera rispettivamente di gas combustibile o di comburente, per cui la combustione non può avvenire.**

**All'interno del campo di infiammabilità la velocità di combustione varia partendo da zero (limite inferiore) e tornando a zero (limite superiore). La velocità di combustione (avanzamento del "fronte di fiamma"), nelle condizioni di percentuale ottimale (che dipende dalle condizioni al contorno) può essere tanto veloce da generare fenomeni di esplosione. Secondo il meccanismo termico dell'esplosione esiste, per una determinata composizione del sistema e per una determinata temperatura, una pressione critica al di sotto della quale si ha una reazione lenta e al di sopra della quale la reazione diventa esplosiva.**

# Lavori in ambienti sospetti di inquinamento

## TERMINI E DEFINIZIONI: SOSTANZE COMBUSTIBILI, RISCHIO ESPLOSIONE

### CAMPO E LIMITE DI INFIAMMABILITA'

La miscela combustibile-comburente (allo stato gassoso) risulta infiammabile quando vengono rispettate determinate proporzioni.

SOSTANZE	Campo di infiammabilità ( % in volume)	
	limite inferiore	limite superiore
acetone	2,5	13
ammoniaca	15	18
benzina	1	6,5
gasolio	0,6	6,5
idrogeno	4	75,6
metano	5	15

### LAVORI CALDI

Lavori in cui è usata una fiamma o può essere prodotta una sorgente d'innescio come scintille, surriscaldamenti, elevati attriti.

### ESPLOSIONE

Violenta reazione di ossidazione o decomposizione che produce un aumento di temperatura, pressione, o di entrambi simultaneamente (UNI EN 13237- 2006).



# Lavori in ambienti sospetti di inquinamento

ingegneria ambientale e laboratori

## Classificazione agenti chimici pericolosi

### Agenti chimici pericolosi:

- 1) agenti chimici classificati come sostanze pericolose ai sensi del D.Lgs. 52/97 e s.m., nonché gli agenti che corrispondono ai criteri di classificazione come sostanze pericolose di cui al predetto decreto. Sono escluse le sostanze pericolose solo per l'ambiente;
- 2) agenti chimici classificati come preparati pericolosi ai sensi del D.Lgs. 65/03, e s.m., nonché gli agenti che rispondono ai criteri di classificazione come preparati pericolosi di cui al predetto decreto. Sono esclusi i preparati pericolosi solo per l'ambiente;
- 3) (altro) agenti chimici che, pur non essendo classificabili come pericolosi, in base ai numeri 1) e 2), possono comportare un rischio per la sicurezza e la salute dei lavoratori a causa di loro proprietà chimico-fisiche, chimiche o tossicologiche, e del modo in cui sono utilizzati o presenti sul luogo di lavoro, compresi gli agenti chimici cui è stato assegnato un valore limite di esposizione professionale. (D.Lgs. 81/08, Titolo IX "Sostanze pericolose", capo I "Protezione da agenti chimici", art. 222: "Definizioni", comma 1, lettera b)

**Attività che comporta la presenza di agenti chimici:** ogni attività lavorativa in cui sono utilizzati agenti chimici, o se ne prevede l'utilizzo, in ogni tipo di procedimento, compresi la produzione, la manipolazione, l'immagazzinamento, il trasporto o l'eliminazione e il trattamento dei rifiuti, o che risultino da tale attività lavorativa (D.Lgs. 81/08, Titolo IX "Sostanze pericolose", capo I "Protezione da agenti chimici", art. 222 "Definizioni", comma 1, lettera c);

**Valore limite di esposizione professionale:** se non diversamente specificato, il limite della concentrazione media ponderata nel tempo di un agente chimico nell'aria all'interno della zona di respirazione di un lavoratore in relazione ad un determinato periodo di riferimento; un primo elenco di tali valori è riportato nell'allegato XXXVIII (Allegato A3 del presente documento); (D.Lgs. 81/2008, Titolo IX "Sostanze pericolose", capo I "Protezione da agenti chimici", art. 222: "Definizioni", comma 1, lettera d)

**Reattività:** affinità di due o più prodotti mescolati, che reagiscono liberando delle sostanze (ad esempio, l'ipoclorito di sodio, comunemente conosciuto come varechina o candeggina, in presenza di acido, libera cloro gassoso, molto tossico).

**Corrosività:** facilità con la quale un prodotto chimico attacca uno o più metalli;

**Imballaggio o confezione:** contenitore o recipiente di qualsiasi tipo o materiale con il quale la sostanza o il preparato viene immesso sul mercato ed il relativo sistema di chiusura;

**Etichettatura:** insieme delle indicazioni da riportare su apposita etichetta o direttamente sull'imballaggio a mezzo stampa o rilievo o incisione.

# Lavori in ambienti sospetti di inquinamento

## Classificazione agenti chimici pericolosi

ingegneria ambientale e laboratori

### SCHEMA DI SICUREZZA

Per le sostanze e preparati pericolosi, la normativa prevede che il produttore o l'importatore elabori la "scheda di sicurezza" (safety data sheet), contenente tutte le informazioni utili al datore di lavoro per la protezione dei lavoratori esposti. Essa deve essere fornita gratuitamente al destinatario in occasione o anteriormente alla prima fornitura come disposto dal D.M. 7 settembre 2002, che recepisce la direttiva 2001/58, riguardante le modalità dell'informazione su sostanze e preparati pericolosi immessi in commercio, rettificato dal D.M. 12 dicembre 2002, e con Circolare esplicativa del Ministero della Salute del 7 gennaio 2004.:

- |   |                                    |
|---|------------------------------------|
| 1. Identificazione della sostanza e dell'impresa    | 9. Proprietà fisiche e chimiche    |
| 2. Composizione/Informazione sugli ingredienti      | 10. Stabilità e reattività         |
| 3. Identificazione dei pericoli                     | 11. Informazioni tossicologiche    |
| 4. Interventi di primo soccorso                     | 12. Informazioni ecologiche        |
| 5. Misure antincendio                               | 13. Osservazioni sullo smaltimento |
| 6. Provvedimenti in caso di dispersione accidentale | 14. Informazioni sul trasporto     |
| 7. Manipolazione e immagazzinamento                 | 15. Informazioni sulla normativa   |
| 8. Protezione personale/controllo dell'esposizione  | 16. Altre informazioni             |

Tali schede costituiscono un importante strumento di informazione e di comunicazione del rischio. Tuttavia, vari motivi, tra cui la non sempre adeguata professionalità dei compilatori, la mancanza di chiare indicazioni nella normativa, l'incorretta interpretazione dei manuali, soprattutto se provenienti da Paesi extra-europei, possono ridurre il contributo di tale strumento al sistema di prevenzione.

Può essere opportuno ricordare che la normativa sul rischio chimico, brevemente trattata, è sostituita dal Regolamento 1907/06, meglio noto come regolamento REACH, attualmente in fase di applicazione, e che andrà a regime solo nel 2018. Anche il sistema di classificazione delle sostanze chimiche, attualmente in vigore, sarà presto sostituito dal sistema GHS (Globally Harmonised System) CLP. Questi nuovi regolamenti, tuttavia, apporteranno cambiamenti significativi sul piano gestionale ma limitati dal punto di vista chimico-fisico e tossicologico.

# Lavori in ambienti sospetti di inquinamento

## Classificazione agenti chimici pericolosi

ingegneria ambientale e laboratorio

### AGENTI PERICOLOSI PER LA SICUREZZA

Nuova etichetta

D.Lgs. 65/2003 (preparati) – D.Lgs. 52/1997(Sostanze)

CLP dal 2015

<p><b>Esplosivi</b></p>	<p>Possono esplodere, detonare o deflagrare anche senza l'azione dell'ossigeno atmosferico</p>	  <p>E</p>
<p><b>Comburenti</b></p>	<p>A contatto con altre sostanze, soprattutto se infiammabili, provocano una forte reazione esotermica</p>	  <p>O</p>
<p><b>Infiammabili</b> <b>Ti &lt; 21°C</b></p>	<p>Rientrano tra gli infiammabili moltissimi materiali con diverso grado di infiammabilità:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Estremamente infiammabili</li> <li>■ Altamente o facilmente infiammabili</li> </ul>	  <p>F+/F</p>
<p><b>Infiammabili</b> <b>Ti &gt; 21°C</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Infiammabili (R10)</li> </ul>	

# Lavori in ambienti sospetti di inquinamento

## Classificazione agenti chimici pericolosi

ingegneria ambientale e laboratorio

AGENTI PERICOLOSI PER LA SALUTE (effetti acuti o a breve termine)

D.Lgs. 65/2003 (preparati) – D.Lgs. 52/1997 (Sostanze)

CLP

<b>Tossici</b> <b>Molto Tossici</b>	Possono essere letali oppure provocare lesioni acute o croniche, in caso di inalazione, ingestione, o assorbimento cutaneo in piccole o piccolissime quantità	  T+/T
<b>Nocivi</b>	Possono essere letali oppure provocare lesioni acute o croniche, in caso di inalazione o assorbimento cutaneo	  Xn
<b>Corrosivi</b>	Possono esercitare nel contatto con tessuti vivi un'azione distruttiva	  C
<b>Irritanti</b>	Pur non essendo corrosivi, possono produrre al contatto diretto, prolungato o ripetuto con la pelle o le mucose una reazione infiammatoria	  Xi

# Lavori in ambienti sospetti di inquinamento

ingegneria ambientale e laboratori

## Classificazione agenti chimici pericolosi

AGENTI PERICOLOSI PER LA SALUTE (subcronici e cronici o a medio e lungo termine)

D.Lgs. 65/2003 (preparati) – D.Lgs. 52/1997 (Sostanze)

<b>Sensibilizzanti</b>	Per inalazione o assorbimento cutaneo possono dar luogo ad una reazione di iper-sensibilizzazione per cui una successiva esposizione produce reazioni avverse caratteristiche		
<b>Cancerogeni</b>	Possono provocare il cancro o aumentarne la frequenza		
<b>Mutageni</b>	Possono produrre difetti genetici ereditari o aumentarne la frequenza per inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo		
<b>Tossici per il ciclo riproduttivo</b>	Per inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo possono provocare o rendere più frequenti effetti nocivi non ereditari nella prole o danni a carico della funzione o delle capacità riproduttive maschili o femminili		

# Lavori in ambienti sospetti di inquinamento

## Concetto di ambiente confinato

ingegneria ambientale e laboratori

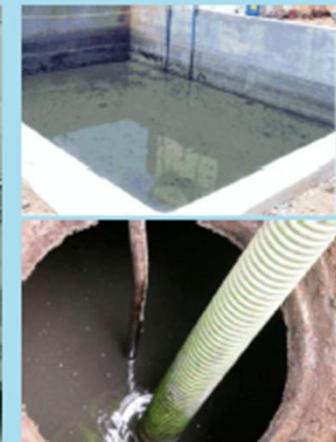
### AMBIENTE CONFINATO

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.



# ***Lavori in ambienti sospetti di inquinamento***

## **Concetto di ambiente confinato**

ingegneria ambientale e laboratori

### **AMBIENTE CONFINATO**

Altri ambienti ad un primo esame superficiale potrebbero non apparire come confinati. In particolari circostanze, legate alle modalità di svolgimento dell'attività lavorativa o ad influenze provenienti dall'ambiente circostante, essi possono invece configurarsi come tali e rivelarsi altrettanto insidiosi.

É il caso ad esempio di:

- camere con aperture in alto;
- vasche;
- depuratori;
- camere di combustione nelle fornaci e simili;
- canalizzazioni varie;
- camere non ventilate o scarsamente ventilate.

Gli esempi citati non vogliono essere esaustivi degli infiniti casi che possono verificarsi ma, oltre a rappresentare la casistica più frequente di ambienti in cui avvengono gli eventi incidentali, vogliono costituire un invito alla riflessione e alla cautela ogni volta che si devono eseguire dei lavori in ambienti simili. In questi casi infatti la valutazione dei rischi deve considerare anche tutti i pericoli e le situazioni che, in ambienti non confinati, non genererebbero rischi significativi.

# Lavori in ambienti sospetti di inquinamento

ingegneria ambientale e laboratori

## Ambiente confinato: rischi agenti chimici

I principali rischi associati alla presenza di agenti chimici aerodispersi pericolosi (ad esempio: gas, vapori, polveri) in ambienti confinati sono essenzialmente:

**RISCHIO ASFISSIA** (ovvero mancanza di ossigeno) a causa di:

- permanenza prolungata/sovraffollamento con scarso ricambio di aria;
- reazioni chimiche di ossidoriduzione di sostanze (ad esempio, combustione con rilascio di anidride carbonica, di ammoniaca, di acido cianidrico, di acido solfidrico).



**RISCHIO DI AVVELENAMENTO** per inalazione o per contatto epidermico:

- per gas, fumi o vapori velenosi normalmente presenti (ad esempio, residui in recipienti di stoccaggio o trasporto di gas) o che possono penetrare da ambienti circostanti (ad esempio, rilascio di monossido di carbonio), in relazione all'evaporazione di liquidi o sublimazione di solidi normalmente presenti (ad esempio, serbatoi, recipienti) o che possono improvvisamente riempire gli spazi, o rilasciarvi gas, quando agitati o spostati (ad esempio, acido solforico, acido muriatico, zolfo solido).



# Lavori in ambienti sospetti di inquinamento

## Ambiente confinato: rischi agenti chimici

ingegneria ambientale e laboratori

**RISCHIO INCENDIO E ESPLOSIONE** si può verificare in relazione alla presenza di:

- **gas e vapori infiammabili** (ad esempio, metano, acetilene, propano/butano, xilolo, benzene);
- **liquidi infiammabili** (ad esempio, benzine e solventi idrocarburici);
- **polveri disperse nell'aria in alta concentrazione** (ad esempio, farine nei silos, nerofumo, segatura);
- **eccesso di ossigeno o di ossidanti in genere** (ad esempio, a causa di violenta ossidazione di sostanze grasse/oleose; nitrato di ammonio con paglia o trucioli di legno);
- **macerazione e/o decomposizione di sostanze organiche** con autoriscaldamento della massa fino a raggiungere la propria temperatura di autoaccensione;



# ***Lavori in ambienti sospetti di inquinamento***

## **Ambiente confinato: rischi agenti chimici**

Come evidenziato, alcune delle condizioni suddette possono già esistere in origine negli ambienti confinati, mentre altre possono sopraggiungere durante l'esecuzione dei lavori, a causa di operazioni eseguite (ad esempio esecuzione di saldature), materiali o sostanze (ad esempio, utilizzo di colle, solventi, prodotti per la pulizia), attrezzature di lavoro impiegate (ad esempio, uso di macchine elettriche che producono inneschi), a causa dell'inefficienza dell'isolamento dell'ambiente confinato rispetto ad altri ambienti pericolosi, (ad esempio, perdite da tubazioni presenti negli ambienti confinati o negli spazi limitrofi).

Un elemento di amplificazione della gravità delle conseguenze dannose in caso di evento accidentale è presente in tutti i casi in cui gli accessi agli ambienti confinati sono particolarmente disagiati, (ad esempio: attraverso passi d'uomo, cunicoli o aperture molto piccole) poiché in tal caso la fuga o il soccorso d'emergenza risultano molto difficili.

Vale la pena infine evidenziare che nella valutazione dei rischi occorre considerare che, in un medesimo ambiente confinato, potrebbe verificarsi una combinazione di rischi associati alla presenza di una o più agenti che possono avere più di un effetto concomitante, sequenziale o indipendente.

# Lavori in ambienti sospetti di inquinamento

## Ambiente confinato: rischi agenti chimici

ingegneria ambientale e laboratori

### TOSSICOLOGIA INDUSTRIALE

Le sostanze chimiche possono penetrare nell'organismo umano per via inalatoria, cutanea o digestiva. Qualunque sia la via d'ingresso, esse vanno quindi incontro a processi di assorbimento, distribuzione, eventuale trasformazione metabolica a livello cellulare ed eliminazione, processi che, globalmente, vengono denominati come tossicocinetica.

Gli effetti specifici poi, delle sostanze chimiche sull'organismo, la cosiddetta tossicodinamica, sono molteplici (ad esempio epatotossici, nefrotossici, neurotossici, immunotossici, cancerogeni, mutageni, tossico-riproduttivi), complessi, e di alcuni non è ancora completamente noto il meccanismo d'azione patogenetico. In linea generale, gli effetti sull'organismo possono essere distinti in acuti, quando l'effetto si manifesta immediatamente dopo l'esposizione alla sostanza tossica esterna (xenobiotico) e cronici, quando l'effetto si verifica dopo molto tempo, come nel caso degli agenti cancerogeni.

**VIE DI PENETRAZIONE: INALATORIA, CUTANEA, DIGESTIVA**

**TOSSICOCINETICA processi di assorbimento/eliminazione**

**TOSSICODINAMICA effetti sull'organismo**

**EFFETTI ACUTI: immediati dopo l'esposizione**

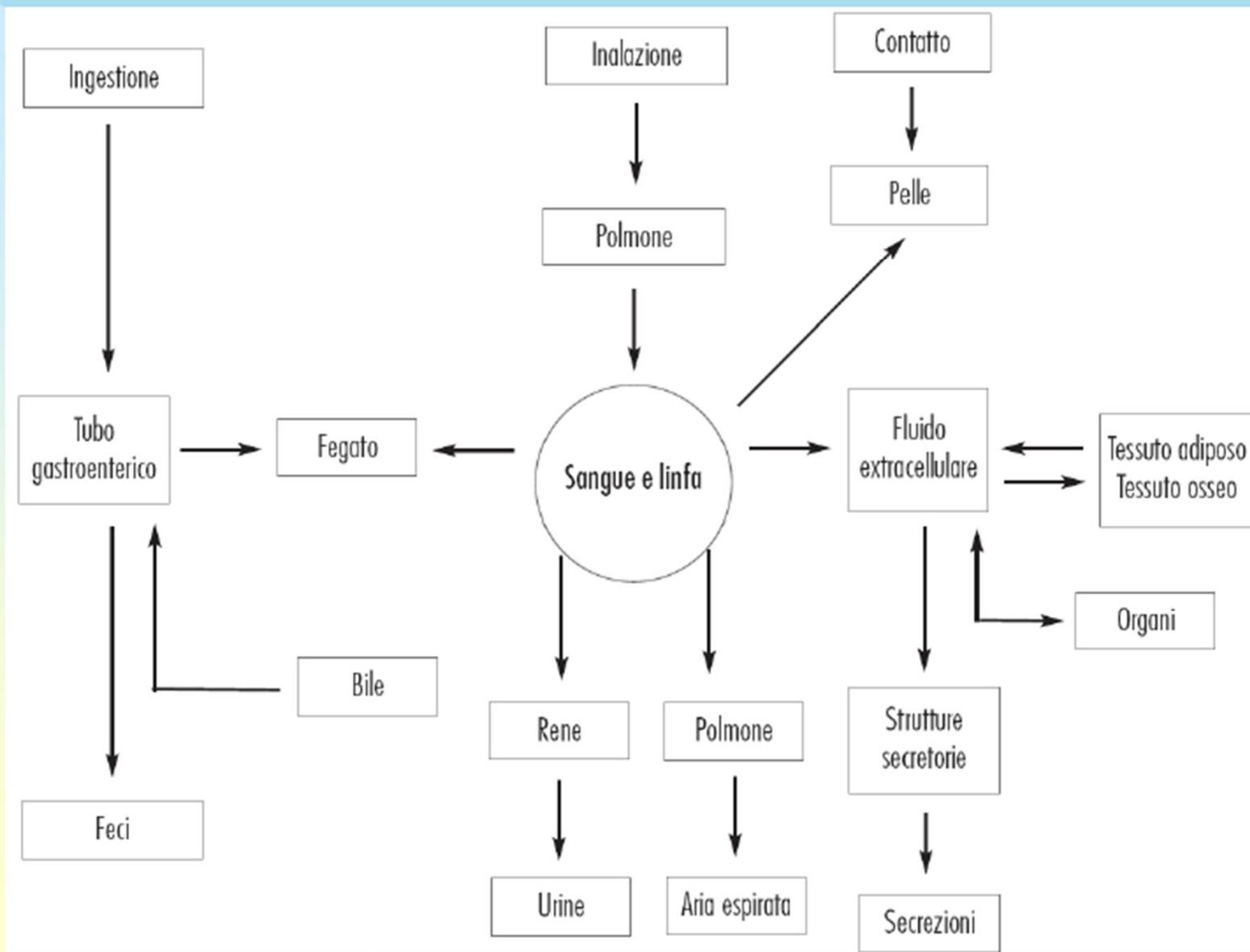
**EFFETTI CRONICI: si verificano dopo molto tempo (cancerogeni)**

# Lavori in ambienti sospetti di inquinamento

## Ambiente confinato: rischi agenti chimici

ingegneria ambient

### TOSSICOLOGIA INDUSTRIALE



# Lavori in ambienti sospetti di inquinamento

ingegneria ambientale e laboratori

## Ambiente confinato: tipi sostanze pericolose

### SOSTANZE ASFISSIANTE (carenza di ossigeno)

La normale aria ambiente contiene una concentrazione di ossigeno pari a circa il 20.9 % volume di ossigeno/volume totale (v/v). Quando tale livello scende al di sotto del 19.5 v/v, l'aria viene considerata carente di ossigeno, mentre concentrazioni di ossigeno inferiori al 16% sono ritenute pericolose per gli esseri umani.

La riduzione della percentuale di ossigeno può essere causata da:

- incendio,
- reazione chimica (ad esempio, ossidazione),
- sostituzione dell'ossigeno con altri gas.



Può essere opportuno ricordare che anche l'arricchimento di ossigeno può causare rischi. Infatti, aumentando i livelli di ossigeno, anche l'infiammabilità dei materiali e dei gas aumenta. A livello del 24% di O<sub>2</sub>, articoli quali i capi di vestiario possono subire una combustione spontanea; i grassi vegetali ed idrocarburici, se investiti da ossigeno nascente, possono autoinfiammarsi.

Sono sostanze asfissianti, ad esempio, gli acidi alogenitrici, l'anidride solforica, il fosforo, i pentacloruri, l'anidride carbonica.

**ASFISSIANTE SONO TUTTE LE SOSTANZE O LE CAUSE/SITUAZIONI, CHE POSSONO DETERMINARE LA RIDUZIONE DELLA CONCENTRAZIONE DI OSSIGENO INCENDIO, UTILIZZO DI GAS, REAZIONI DI OSSIDAZIONE**

**NON LAVORARE MAI A CONCENTRAZIONI DI OSSIGENO < 18%  
PRENDERE SEMPRE PRECAUZIONI A CONCENTRAZIONI < 21%**

# Lavori in ambienti sospetti di inquinamento

## Ambiente confinato: tipi sostanze pericolose

ingegneria ambientale e laboratori

### SOSTANZE TOSSICHE

Il D.Lgs. 52/97 definisce “tossiche” (o “molto tossiche”) le sostanze ed i preparati che, in caso di inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo, in piccole (piccolissime) quantità, possono essere letali oppure provocare lesioni acute o croniche. Per la valutazione degli effetti acuti, si utilizza il parametro della dose letale 50 (DL50); per gli effetti a lungo termine (cancerogeni, mutageni e tossici per la riproduzione), l'UE ha elaborato appositi sistemi di classificazione. Sono sostanze tossiche molti metalli, idrocarburi e ammine.

**TUTTE LE SOSTANZE CHE IN CASO DI ESPOSIZIONE DANNO EFFETTI GRAVI IRREVERSIBILI IMMEDIATI O CRONICI ANCHE IN PICCOLE CONCENTRAZIONI PARTICOLARE ATTENZIONE ALLE SOSTANZE VOLATILI CHE DETERMINANO UNA ELEVATA DISPONIBILITA' IN ARIA GAS - SOLVENTI - POLVERI**



# *Lavori in ambienti sospetti di inquinamento*

## **SOSTANZE INFIAMMABILI E ESPLOSIVE**

Una sostanza infiammabile è una sostanza, sotto forma di gas, vapore, liquido, solido o di una loro miscela, capace di produrre una reazione esotermica con l'aria a seguito di accensione (UNI EN 13237-2006).

Appartengono a tale categoria ad esempio, il metano, il propano, l'acetilene, le benzine, i solventi e le polveri.

La reazione esotermica di ossidazione, più nota con il nome di combustione, è caratterizzata da numerosi parametri fisici e chimici; i principali sono i seguenti:

- temperatura di accensione,
- temperatura di infiammabilità,
- limiti di infiammabilità.

L'esplosione è una reazione rapida di ossidazione che produce un aumento della temperatura, della pressione o di entrambe simultaneamente.



**SOSTANZE CAPACI DI INCENDIARSI O ESPLODERE  
PIU' O MENO FACILMENTE, IN FUNZIONE DELLE  
LORO CARATTERISTICHE DI INFIAMMABILITA' E  
DELLA CONCENTRAZIONE**



# *Lavori in ambienti sospetti di inquinamento*

## Ambiente confinato: tipi sostanze pericolose

### SOSTANZE INFIAMMABILI E ESPLOSIVE: LIQUIDI INFIAMMABILI

Tutti i liquidi sono in equilibrio con i propri vapori che si sviluppano in misura differente a seconda delle condizioni di pressione e temperatura sulla superficie di separazione tra pelo libero del liquido e mezzo che lo sovrasta.

Nei liquidi infiammabili la combustione avviene proprio quando, in corrispondenza della suddetta superficie i vapori dei liquidi, miscelandosi con l'ossigeno dell'aria in concentrazioni comprese nel campo di infiammabilità, sono opportunamente innescati.

Per i liquidi infiammabili occorre tener conto in particolare:

- della tensione di vapore  $P_v$ ,
- della temperatura di infiammabilità,
- del campo di infiammabilità.

La tensione di vapore di un liquido è un indicatore della tendenza più o meno accentuata ad evaporare a temperatura ambiente.

La temperatura di infiammabilità è importante perché permette di valutare se nelle condizioni di temperatura in cui si trova il liquido (ambientali, di stoccaggio, di processo) esiste il pericolo di esplosione.

**IMPORTANTE CONOSCERE LA TEMPERATURA DI INFIAMMABILITA'**

# Lavori in ambienti sospetti di inquinamento

ingegneria ambientale e laboratori

## Ambiente confinato: tipi sostanze pericolose

### SOSTANZE INFIAMMABILI E ESPLOSIVE: GAS E VAPORI INFIAMMABILI

Per i gas, i vapori e le nebbie infiammabili che, miscelati con l'aria, possono formare atmosfere esplosive, le caratteristiche principali di cui occorre tener conto sono:

- massa volumica,
- temperatura di accensione,
- campo di infiammabilità.

ALTRE MISCELE E GAS CON COLORAZIONE PER GRUPPO DI PERICOLO	VECCHIA (solo per miscela)	NUOVA	RAL
Inerti	alluminio	verde brillante	6018
Inflammabili	alluminio	rosso	3000
Ossidanti	alluminio	blu chiaro	5012
Tossici e/o corrosivi	giallo	giallo	1018
Tossici e infiammabili	giallo	giallo + rosso	1018/3000
Tossici e ossidanti	giallo	giallo + blu ch.	1018/5012
Aria industriale	bianco + nero	verde brillante	6018

GAS CON COLORAZIONE INDIVIDUALE	VECCHIA	NUOVA	RAL
Acetilene $C_2H_2$	arancione	marrone ross.	3009
Ammoniaca $NH_3$	verde	giallo*	1018
Argon $Ar$	amaranto	verde scuro	6001
Azoto $N_2$	nero	nero	9005
Diossido di Carbonio $CO_2$	grigio chiaro	grigio	7037
Cloro $Cl_2$	giallo	giallo*	1018
Elio $He$	marrone	marrone	8008
Idrogeno $H_2$	rosso	rosso	3000
Ossigeno $O_2$	bianco	bianco	9010
Protossido d'Azoto $N_2O$	blu	blu	5010

\*Colorazione per tutto il gruppo gas tossici e/o corrosivi.

**IMPORTANTE CONOSCERE LE CARATTERISTICHE DI PERICOLOSITA' DEL GAS (infiammabile, tossico, asfissiante)**

# ***Lavori in ambienti sospetti di inquinamento***

## **Ambiente confinato: tipi sostanze pericolose**

ingegneria ambientale e laboratori

### **SOSTANZE INFIAMMABILI E ESPLOSIVE: POLVERI**

Le polveri combustibili sono polveri, fibre o particelle in sospensione, che possono bruciare o incendiarsi nell'aria e potrebbero formare miscele esplosive con l'aria in condizioni di pressione atmosferica e temperature normali (CEI EN 61241-14). In genere si parla di polveri quando le particelle hanno dimensioni fino ad 1 mm ma si ritiene che, per provocare un'esplosione, debbano avere dimensioni inferiori a 500 micron. La pericolosità delle polveri è associata alla possibilità di formazioni di nubi, che in presenza di una sorgente di accensione possono esplodere. Gli strati, i depositi e gli accumuli di polvere devono essere considerati come possibili sorgenti di nubi, sollevate da spostamenti e movimenti di aria. Esistono polveri combustibili di vario genere, alimentari (ad esempio, farine, zuccheri, foraggi), chimiche (ad esempio, plastiche, detergenti, resine), metallurgiche (ad esempio, alluminio, magnesio).

È necessario far eseguire analisi di laboratorio per individuare le caratteristiche delle polveri per quanto concerne l'esplosibilità ed una indagine accurata sulle condizioni fisico-ambientali del sito in cui le polveri sono presenti.

# Lavori in ambienti sospetti di inquinamento

## Ambiente confinato: LAVORAZIONI A RISCHIO RISCHI ASSOCIATI A SOSTANZE ASFISSIANTI

ingegneria ambientale e laboratori

In presenza di sostanze asfissianti, si può verificare carenza di ossigeno. Si può incorrere in tale situazione ad esempio nei seguenti casi:



- dove c'è una reazione tra rifiuti e l'ossigeno dell'atmosfera;
- a seguito della reazione tra l'acqua del terreno ed il calcare, con produzione di anidride carbonica, che va a sostituire l'aria;
- nelle stive delle navi, nei containers, nelle autobotti, e simili, come reazione delle sostanze contenute con l'ossigeno presente all'interno;
- all'interno di serbatoi di acciaio e recipienti quando si ossidano (formazione di ruggine);
- nell'uso di agenti estinguenti come l'anidride carbonica o agenti alogenati (halon) in ambienti non aerati;
- in presenza di solidi sfusi o in granuli che, accorrandosi a formare blocchi, possono improvvisamente collassare, soffocando le persone travolte;
- ambienti o recipienti in aziende vitivinicole.
- silos, serbatoi, vasche, cunicoli, contenenti sostanze organiche alimentari (farine, frumento, ecc.)

# Lavori in ambienti sospetti di inquinamento

## Ambiente confinato: LAVORAZIONI A RISCHIO

### RISCHI ASSOCIATI A SOSTANZE TOSSICHE

I rischi associati a sostanze tossiche possono essere rappresentati da:

#### a) GAS, FUMI o VAPORI VELENOSI

Questo può accadere:

- nelle fogne, nelle bocche di accesso e nei pozzi di connessione alla rete;
- negli accessi ai serbatoi e nei recipienti con connessioni alle tubazioni;
- nelle combustioni in difetto d'ossigeno (stufe catalitiche, bracieri);
- negli ambienti confinati dove si effettuano processi di saldatura;
- negli scavi e nei fossi contenenti terreno contaminato, come scarichi di rifiuti;
- nei vecchi gasometri;
- nei serbatoi dove sono presenti residui di sostanze tossiche;
- negli ambienti confinati quando nelle immediate vicinanze si producono fumi tossici che possono entrare negli stessi.

#### b) LIQUIDI E SOLIDI CHE POSSONO RILASCIARE GAS TOSSICI

Questo può accadere:

- quando liquidi e solidi vengono agitati o spostati (ad esempio, acido cloridrico, oleum);
- quando si impiegano liquidi e solidi che emettono gas tossici in presenza di aria o vapori d'acqua (ad esempio, zolfo, fosfuri che emettono fosfina a contatto di acidi ed acqua o vapore);
- in presenza di liquidi che possono improvvisamente riempire gli spazi provocando annegamenti o altri inconvenienti in base alle loro caratteristiche di tossicità o corrosività.



# Lavori in ambienti sospetti di inquinamento

## Ambiente confinato: LAVORAZIONI A RISCHIO

ingegneria ambientale e laboratori

### RISCHI ASSOCIATI A INCENDIO O ESPLOSIONE

Il rischio di incendio o esplosione può essere legato alla presenza di particolari gas o polveri, secondo quanto indicato nei paragrafi successivi:



#### a) A CAUSA DELLA PRESENZA DI GAS

Questo può accadere:

- nelle vasche e nelle fosse biologiche, nei collettori fognari;
- nelle strutture dei depuratori, nei serbatoi utilizzati per lo stoccaggio dei liquami (presenza di biogas, che è una miscela di vari tipi di gas, prodotti dalla fermentazione batterica di rifiuti, vegetali, liquami di fognatura e zootecnici, materiale organico in decomposizione). Ai fini del rischio di infiammabilità/esplosione interessa la percentuale di metano ( $\text{CH}_4$ ), presente in quantità significativa, che può variare dal 50% all'80 %;
- nei silos e nei serbatoi di varia tipologia, possono essere presenti in quantità non facilmente stimabili gas che derivano da residui o di materiale stivato lasciato dopo lo svuotamento, la cui natura dipende dal materiale stoccato, o da residui di lavaggio e pulitura. In questi casi il tipo di gas è funzione delle sostanze che erano presenti o che vi sono state introdotte e quindi dipende dal caso specifico;
- nell'impiego in ambienti depressi di gas pesanti (densità maggiore di 0,8 rispetto all'aria) e quindi ristagnanti, come il propano/butano (gpl) usato come propellente nell'impiego di prodotti sanificanti o disinfettanti sotto forma di aerosol.

# Lavori in ambienti sospetti di inquinamento

## RISCHI ASSOCIATI A INCENDIO O ESPLOSIONE



### b) A CAUSA DELLA PRESENZA DI POLVERI

Questo può accadere in luoghi confinati come:

- i silos
- i serbatoi
- i grandi contenitori di stoccaggio per polveri di varia natura

Nei seguenti settori:

- alimentare (ad esempio, farine, zuccheri, malto, amido);
- chimica (ad esempio, plastica, resine, detergenti, farmaceutica);
- metallurgica (ad esempio: alluminio, magnesio), per verniciare, proveniente da lavorazione del legno.

In questi ambienti è possibile che rimangano, dopo lo svuotamento, strati residuali di polvere che possono a loro volta diventare sorgenti di nubi pericolose. Queste ultime possono essere anche generate nelle operazioni di carico e scarico del materiale.

Strati di polvere possono essere anche presenti nelle zone adiacenti silos e serbatoi, aventi esse stesse caratteristiche da ambiente confinato..

# Lavori in ambienti sospetti di inquinamento

## LA CORRETTA GESTIONE DEL RISCHIO

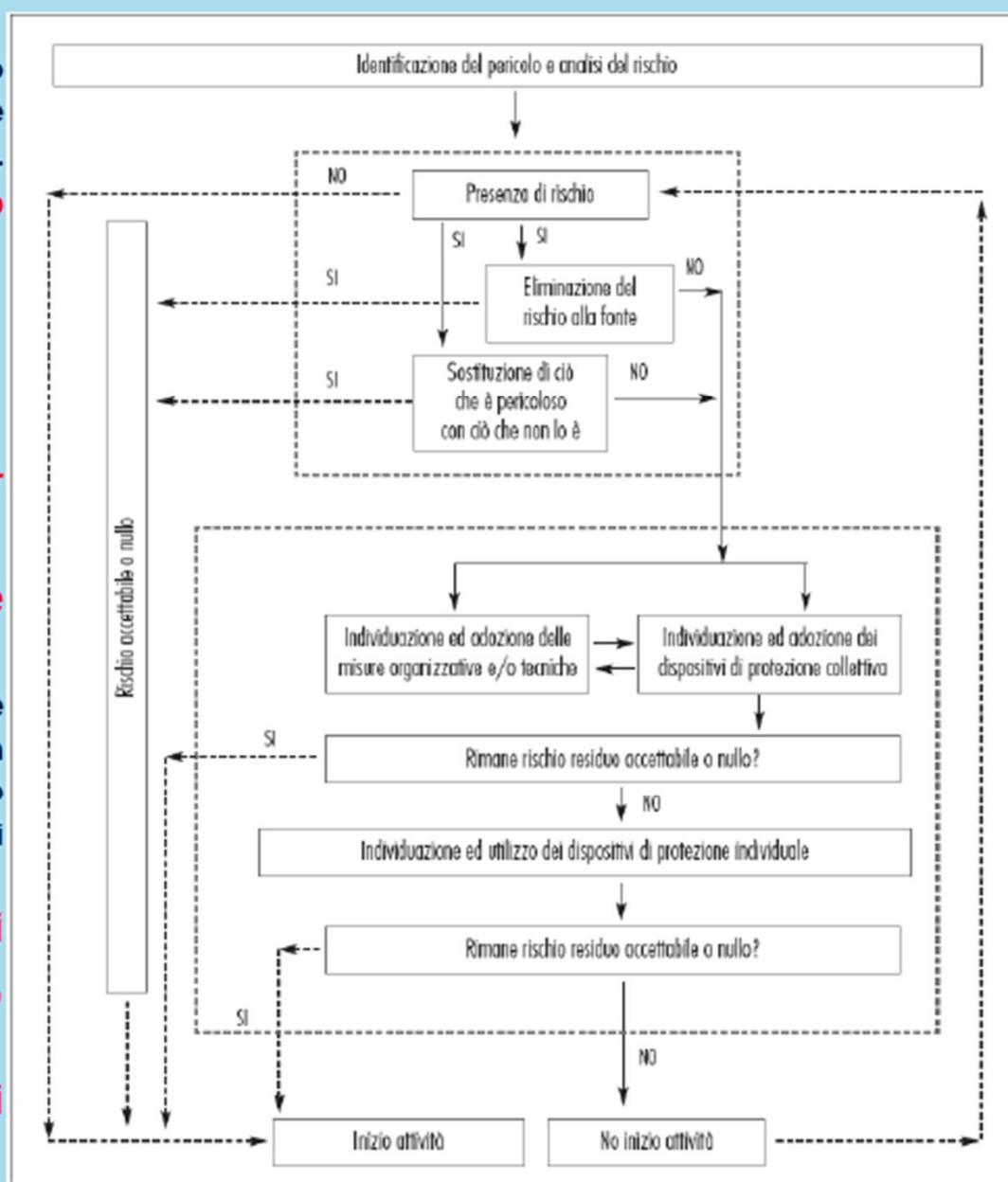
Nei lavori in spazi confinati è necessario identificare i pericoli presenti, stimare il rischio e determinare le precauzioni da adottare.

Generalmente la valutazione del rischio includerà considerazioni riguardanti:

- l'attività da eseguire;
- le attività eseguite in precedenza;
- l'ambiente di lavoro;
- i materiali e le attrezzature per eseguire l'attività;
- la gestione del soccorso e delle emergenze.

Nei lavori in spazi confinati è necessario tenere presente la seguente regola: evitare di entrare in spazi confinati, ad esempio effettuando il lavoro all'esterno. Qualora l'accesso in spazi confinati fosse indispensabile occorre:

- realizzare un sistema sicuro di lavoro, comprendente, tra l'altro, addestramento e idonee procedure;
- predisporre un adeguato sistema di soccorso prima di iniziare il lavoro.



# *Lavori in ambienti sospetti di inquinamento*

## MODALITÀ DI ESECUZIONE DEL LAVORO

L'esposizione al rischio va eliminata attraverso l'esecuzione del lavoro tramite metodologie che evitino l'accesso e l'esecuzione dello stesso nell'ambiente confinato. La pianificazione del lavoro, e/o il differente approccio, possono ridurre, infatti la necessità di lavorare negli spazi confinati.

ULTERIORE ELEMENTO DI VALUTAZIONE È VERIFICARE SE IL LAVORO DA ESEGUIRE, COSÌ COME PROGRAMMATO, È REALMENTE NECESSARIO, O SI POTREBBE:

- modificarlo in modo da non entrare nello spazio confinato;
- effettuarlo all'esterno, ad esempio:
  - liberando i silos dai blocchi di solidi sfusi mediante l'uso di abbattitori comandati a distanza, vibratorii o altro;
  - effettuando le operazioni di ispezione, campionamento e pulizia dall'esterno mediante idonee attrezzature o dispositivi;
  - utilizzando videocamere manovrate a distanza per le attività di ispezione interne dei recipienti.

**VALUTARE IL RISCHIO, SE POSSIBILE ELIMINARLO,  
ALTRIMENTI RIDURLO AL MINIMO ATTRAVERSO:  
PROCEDURE, FORMAZIONE, ADDESTRAMENTO, DPC, DPI**

# *Lavori in ambienti sospetti di inquinamento*

## **SISTEMI E PROCEDURE DI LAVORO SICURI**

Se è necessario entrare in spazi confinati, è indispensabile assicurarsi di aver messo in atto un sistema sicuro di lavoro.

Nelle attività lavorative ad elevato rischio per la sicurezza e salute dei lavoratori, l'elaborazione di una “**procedura di sicurezza**” costituisce una fase importante e delicata per la pianificazione dei lavori in condizione di sicurezza per qualsiasi sistema produttivo. Questo vale anche nel caso in cui l'elaborazione di queste procedure é prevista come mansione esplicita e prioritaria del Servizio di Prevenzione e Protezione (SPP).

**Una procedura di lavoro consiste nel:**

- **descrivere in modo ordinato le fasi di un lavoro, in ordine temporale e spaziale, in condizioni di sicurezza individuale e collettiva;**
- **stabilire, attraverso valutazioni di criticità del sistema e delle condizioni di lavoro, ciò che si deve e non si deve fare durante l'attività lavorativa.**

**LE PROCEDURE SONO PUNTUALI E PRECISE, RIPORTANO LE MODALITA' CORRETTE DI LAVORO, EVIDENZIANO I RISCHI, INDICANO LE MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE POSSONO E DEVONO ESSERE ADOTTATE COSI' COME SONO**

# ***Lavori in ambienti sospetti di inquinamento***

## **PROCEDURE DI LAVORO**

**Le procedure rappresentano “misure scritte” di sicurezza, pertanto i destinatari di queste, acquisendole in modo formale, assumono la responsabilità della loro corretta applicazione, escludendo un utilizzo difforme o arbitrario.**

**Il preposto deve vigilare e garantire l'applicazione delle disposizioni impartite dal datore di lavoro/dirigente.**

**Anche in questo caso, resta fermo il principio della responsabilità del datore di lavoro, in relazione sia al contenuto e alla struttura delle procedure che nella vigilanza della loro applicazione che spetta anche ai dirigenti eventualmente incaricati ed ai preposti.**

# ***Lavori in ambienti sospetti di inquinamento***

## **PROCEDURE DI LAVORO**

Si riporta di seguito la traccia da seguire per l'elaborazione di una procedura:

- a) individuazione del tipo di lavoro (meccanico, elettrico, edile, manutenzione, ecc.), con caratterizzazione del luogo di lavoro;
- b) individuazione delle persone, delle competenze e della specializzazione necessarie per eseguire il lavoro posto a procedura;
- c) scomposizione del lavoro nelle sue fasi e descrizione delle stesse in ordine cronologico;
- d) analisi ed individuazione dei pericoli e dei rischi che il lavoro comporta per ogni fase di lavoro;
- e) scelta dei mezzi personali e collettivi di protezione, della cartellonistica da adottare contro i pericoli evidenziati, ed individuazione delle attrezzature, delle macchine e delle modalità di lavoro per svolgere in sicurezza ogni singola fase;
- f) elaborazione finale di una "Procedura di lavoro".

Nel caso in esame, nella predisposizione della specifica procedura di lavoro occorrerà tener presenti le considerazioni di seguito riportate.

## *Lavori in ambienti sospetti di inquinamento*

### SUPERVISION DEI LAVORI “IL PREPOSTO”

**IL PREPOSTO**, IN RAGIONE DELLE COMPETENZE PROFESSIONALI E NEI LIMITI DI POTERI GERARCHICI E FUNZIONALI ADEGUATI ALLA NATURA DELL'INCARICO CONFERITOGLI, **SOVRINTENDE ALLA ATTIVITÀ LAVORATIVA E GARANTISCE L'ATTUAZIONE DELLE DIRETTIVE RICEVUTE**, CONTROLLANDONE LA CORRETTA ESECUZIONE DA PARTE DEI LAVORATORI ED ESERCITANDO UN FUNZIONALE POTERE DI INIZIATIVA.

CONSIDERATO L'ELEVATO RISCHIO NELLO SVOLGIMENTO DI ATTIVITÀ IN SPAZI CONFINATI IL PREPOSTO DOVRA' COSTANTEMENTE VIGILARE TUTTE LE FASI DELL'ATTIVITA' LAVORATIVE.

**I LAVORATORI CHE NON RISPETTANO LE PROCEDURE DI LAVORO DEVONO ESSERE RICHIAMATI E SANZIONATI**

# *Lavori in ambienti sospetti di inquinamento*

## ORGANIZZAZIONE “PERMESSI DI LAVORO”

L'**AUTORIZZAZIONE AL LAVORO** è 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. L'autorizzazione è altresì uno strumento di comunicazione tra il datore di lavoro, il preposto e i lavoratori.

Elementi essenziali di un'autorizzazione sono:

- la chiara identificazione della figura che autorizza quel particolare lavoro (con eventuali limiti di responsabilità) e quella che ha la responsabilità della messa in opera delle precauzioni (ad esempio, isolamento, controllo dell'aria, piano di emergenza);
- l'individuazione delle parti interessate all'attività (committente, appaltatore);
- l'addestramento e istruzioni in relazione al permesso;
- il monitoraggio e la verifica per assicurare che il sistema lavori in sicurezza, come predisposto.

**L'AUTORIZZAZIONE AL LAVORO CORRETTAMENTE ADOTTATA, E' INDISPENSABILE MA NON SUFFICIENTE, PER RIDURRE EFFICACEMENTE I RISCHI NEI LAVORI IN SPAZI CONFINATI.**

# ***Lavori in ambienti sospetti di inquinamento***

## **IMPIEGO DI OPERATORI IDONEI AL TIPO DI LAVORO**

Impiegare lavoratori con sufficiente esperienza per quel tipo di attività da eseguire e verificare se hanno ricevuto adeguata informazione sui rischi correlati al particolare ambiente di lavoro, formazione specifica per ogni lavoratore in funzione della propria attività lavorativa ed addestramento.

Qualora la valutazione del rischio evidenzia eccezionali vincoli in relazione alla configurazione dello spazio confinato andrà verificato l'idoneità dei lavoratori a tale ambiente: per esempio, considerando fattori come la claustrofobia, l'idoneità ad indossare gli autorespiratori e le note mediche sulla idoneità del lavoratore alle attività in ambienti confinati.



# ***Lavori in ambienti sospetti di inquinamento***

## **LOCALIZZAZIONE ED ESTENSIONE DEL RISCHIO**

Deve essere posta attenzione all'estensione del rischio nello spazio e nel tempo; inoltre è necessario conoscere sia le concentrazioni degli agenti chimici pericolosi che presumibilmente possono essere presenti, che i valori limiti di esposizione consentita.

La prima attività da effettuare è la stima dei rischi e l'identificazione delle necessarie precauzioni (DPC e DPI) per ridurre e/o eliminare il rischio: questo dipenderà dalla natura dello spazio confinato, dei rischi associati e del tipo di lavoro da eseguire.

Successivamente ci si accerta che il sistema sicuro di lavoro (includere le precauzioni individuate), sia stato sviluppato e messo in pratica. Ciascuno dei lavoratori coinvolti nell'attività deve essere adeguatamente addestrato e istruito, per sapere in caso di necessità, che cosa deve fare e come farlo in modo sicuro.

## *Lavori in ambienti sospetti di inquinamento*

### **ISOLAMENTO DELL'AMBIENTE CONFINATO RISPETTO AD ALTRI AMBIENTI PERICOLOSI**

In generale, la compartimentazione ed il conseguente isolamento degli ambienti confinati insieme alla adeguata ventilazione sono di fondamentale importanza per garantire la salubrità dell'aria e negare l'accesso ad altri agenti inquinanti; occorre pertanto eseguire tutte le operazioni atte a segregare l'ambiente dove saranno svolte le lavorazioni: bloccaggio valvole, chiusura tubazioni. Tali operazioni dovranno essere segnalate mediante appositi cartelli.

Verificare che ogni tipo di isolamento sia efficace. Isolare gli equipaggiamenti sia dal punto di vista elettrico che meccanico, nonché isolare fisicamente le tubazioni e gli spazi confinati da fumi, gas e vapori.

**E' INDISPENSABILE GARANTIRE L'ISOLAMENTO DELL'AMBIENTE CONFINATO ATTRAVERSO MISURE ATTIVE DI PROTEZIONE. VANNO SIGILLATI TUTTI I POSSIBILI INGRESSI DAI QUALI POSSANO ENTRARE SOSTANZE PERICOLOSE DI QUALSIASI GENERE (NOCIVE O ASFISSIANI)  
ADOTTARE: BLOCCAGGI VALVOLE CON LUCCHETTI, FLANGE CIECHE, CON AGGIUNTA DI SEGNALETICA SPECIFICA**

# ***Lavori in ambienti sospetti di inquinamento***

## **VERIFICA DELL'IDONEITA' DELLE VIE DI ACCESSO/USCITA**

Prima di disporre l'entrata dei lavoratori all'interno di ambienti confinati è opportuno controllare che le aperture di accesso abbiano dimensioni tali da permettere l'ingresso e l'uscita del lavoratore con tutto l'equipaggiamento ed il recupero in condizioni di emergenza.



**GARANTIRE SEMPRE LE VIE DI ACCESSO CONSIDERANDO ANCHE LE SITUAZIONI DI EMERGENZA PREVEDIBILI (passaggi che permettono il recupero con argano e l'ingresso di un soccorritore con autoprespiratore)**

## **VENTILAZIONE DELL'AMBIENTE**

Verificare se è possibile aumentare il numero di aperture e migliorare pertanto la ventilazione. La ventilazione meccanica può risultare necessaria per assicurare una adeguata fornitura di aria fresca. Assicurarsi che non si possano sviluppare fumi da residui o simili, quando si eseguirà il lavoro.



**GARANTIRE SEMPRE ADEGUATA VENTILAZIONE, SE POSSIBILE AUMENTARLA APRENDO PORTELLI AGGIUNTIVI O ADOTTANDO LA VENTILAZIONE FORZATA**

# ***Lavori in ambienti sospetti di inquinamento***

## **VERIFICA DELL'ARIA CONTENUTA NELL'AMBIENTE CONFINATO**

È necessario verificare che l'aria sia libera da agenti chimici asfissianti, tossici ed infiammabili e che sia adatta alla respirazione.

Un esperto dovrebbe verificare l'idoneità dell'aria alla respirazione, mediante idonea apparecchiatura adeguatamente calibrata. Qualora la valutazione del rischio evidenzia variabilità delle condizioni (o anche come ulteriore precauzione), è necessario predisporre un continuo monitoraggio dell'aria.

Per verificare l'idoneità dell'aria alla respirazione, è necessario procedere all'identificazione del contaminante ed alla determinazione della sua concentrazione:

- **identificazione del contaminante:** in base all'ambiente in cui vengono svolte le lavorazioni è opportuno individuare il nome chimico e la forma fisica dell'inquinante: polvere, nebbie di acqua o olio, gas o vapori. Queste fasi devono essere seguite da un esperto di indagini ambientali;
- **determinazione della concentrazione del contaminante:** determinare mediante sistema di rilevazione la concentrazione del contaminante presente in ambiente di lavoro (ppm o mg/mc): l'ossigeno presente non dovrà mai essere inferiore al 20%.

Se il tasso di ossigeno risulta inferiore a tale valore è opportuno effettuare un risanamento dell'atmosfera dell'ambiente di lavoro.

**VERIFICARE SEMPRE CON IDONEI STRUMENTI TARATI,  
LA RESPIRABILITA' DELL'ARIA E IL TENORE DI OSSIGENO**

# ***Lavori in ambienti sospetti di inquinamento***

## **RISANAMENTO/BONIFICA ATMOSFERA AMBIENTE CONFINATO**

Per tenere il tasso di ossigeno quanto più possibile prossimo al 20%, e diluire gli agenti contaminanti aerodispersi mantenendone la concentrazione ad un livello igienicamente accettabile, occorre utilizzare un impianto di ventilazione. Questa soluzione impiantistica prevede il prelievo di aria fresca all'esterno e, tramite idoneo ventilatore, il suo invio nell'ambiente di lavoro confinato mediante tubazione deformabile. Il posizionamento dell'impianto di ventilazione deve tenere conto delle geometrie del luogo e delle potenziali sorgenti del contaminante in quanto l'aria, dopo aver lambito il fondo, viene sospinta verso l'uscita, attraversando l'ambiente confinato, che si comporta come una vera e propria tubazione di riflusso.

La portata dell'aria deve essere dimensionata considerando che, a seconda della gravosità del lavoro svolto, un soggetto adulto consuma da 20 a 50 l/h di ossigeno e ne produce altrettanto di anidride carbonica.



# ***Lavori in ambienti sospetti di inquinamento***

## **GESTIONE PRESENZA AGENTI CHIMICI PERICOLOSI NON ELIMINABILI**

L'atmosfera dell'ambiente di lavoro dovrà essere monitorata per conoscere l'efficienza dell'impianto di ventilazione. Qualora il tasso di ossigeno risulti superiore al 20%, i lavoratori dovranno indossare i DPI respiratori previsti dalla valutazione dei rischi, relativa allo specifico lavoro e al luogo in cui viene svolto. Se il tasso di ossigeno risulta inferiore al 20%, i lavoratori devono essere dotati di DPI respiratori isolanti: autorespiratori alimentati ad aria compressa, dotati di sufficiente autonomia a svolgere le lavorazioni.

**NEI CASI IN CUI LA VENTILAZIONE SIA SCARSA E/O SIANO COMUNQUE PRESENTI FONTI DI INQUINAMENTO NON ELIMINABILI, LA QUALITA' DELL'ARIA DEVE ESSERE CONTROLLATA IN CONTINUO CON IDONEI STRUMENTI TARATI, DOTATI DI ALLARMI AL RAGGIUNGIMENTO DELLA SOGLIA (le concentrazioni di inquinanti devono essere al di sotto dei limiti di rischio e il tenore di ossigeno non inferiore al 20%)**



## **STRUMENTI DI MISURA ISTANTANEA**

Parametri più frequentemente ricercati:

Ossigeno O<sub>2</sub>, Monossido di carbonio CO, Anidride Solforosa H<sub>2</sub>S, Anidride Carbonica CO<sub>2</sub>, Esplosività LIE

# Lavori in ambienti sospetti di inquinamento

## UTILIZZO DI AUTORESPIRATORI

Tali dispositivi risultano necessari se l'aria all'interno degli spazi confinati non è adatta alla respirazione a causa della presenza di gas, fumi o vapori o per la mancanza di ossigeno.

**L'aria presente in spazi confinati NON VA DEPURATA CON OSSIGENO, in quanto questo può aumentare il rischio di incendio o di esplosione.**

Gli autorespiratori devono essere:

- protetti dagli urti e dall'inquinamento ambientale;
- correttamente puliti e disinfettati;
- in dotazione individuale non personale;
- chiaramente identificabili;
- dotati di una bombola di riserva piena per ogni autorespiratore;
- con maschere ed erogatore di soccorso;
- custoditi e mantenuti secondo le indicazioni fornite dal fabbricante.

L'utilizzo di autorespiratori riguarda anche eventuali squadre di soccorso intervenute per emergenza.

**GLI AUTORESPIRATORI SONO OBBLIGATORI NEI CASI IN CUI L'ARIA NON È RESPONSABILE, POSSONO ESSERE UTILIZZATI SOLO DA PERSONALE ADEGUATAMENTE FORMATO E ADDESTRATO**



# ***Lavori in ambienti sospetti di inquinamento***

## **UTILIZZO DI SISTEMI ANTICADUTA**

Se necessario, il lavoratore dovrà essere dotato di idonei DPI di posizionamento, trattenuta, discesa, salita e di arresto caduta, incluse le linee di vita collocate intorno al punto di accesso degli spazi confinati. Dovrà inoltre essere dotato di eventuali altri tipi di DPI (ad esempio, per la protezione della cute).



## **Utilizzo di attrezzature di lavoro adeguate alla specifica situazione e di attrezzature speciali**

Per l'esecuzione dei lavori, gli operatori dovranno essere dotati di adeguate attrezzature di lavoro. Dove ci possono essere potenziali atmosfere esplosive o infiammabili, è necessario impiegare attrezzi in grado di non produrre scintille e disporre di lampade opportunamente protette.



# ***Lavori in ambienti sospetti di inquinamento***

## **ILLUMINAZIONE**

Dovranno essere garantiti idonei sistemi o mezzi di illuminazione in relazione alle caratteristiche dell'ambiente e alla tipologia di intervento da effettuare.

Anche in questo caso, dove ci possono essere potenziali atmosfere esplosive o infiammabili, è necessario impiegare attrezzi in grado di non produrre scintille e disporre di lampade opportunamente protette.



## **SISTEMA DI COMUNICAZIONE**

È necessario predisporre un adeguato sistema di comunicazione tra il personale presente all'interno e all'esterno dell'ambiente confinato per consentire una rapida chiamata in caso di emergenza. Tutti i messaggi devono poter essere comunicati facilmente e rapidamente. Apparecchiature telefoniche e radio eventualmente utilizzate non dovrebbero costituire causa di innesco dove c'è rischio di formazione di atmosfere esplosive.



# ***Lavori in ambienti sospetti di inquinamento***

## **CONTROLLO E ALLARME**

È sempre necessaria la presenza di una persona all'esterno dello spazio confinato che osservi e comunichi con i lavoratori presenti all'interno, in modo di dare prontamente l'allarme in caso di emergenza e attivare le procedure di soccorso.

## **PIANI E PROCEDURE DI EMERGENZA**

Il datore di lavoro dovrà garantire l'approntamento di un piano specifico di emergenza contenente indicazioni riguardo le procedure di intervento, gli equipaggiamenti da adottare, la formazione, l'addestramento e le esercitazioni da effettuare da parte delle squadre di soccorso e dei lavoratori.



# ***Lavori in ambienti sospetti di inquinamento***

## **MODALITA' DI ACCESSO ALL'AMBIENTE CONFINATO**

Indossato il tipo di DPI respiratorio, i lavoratori accedono al luogo di lavoro utilizzando cinture di sicurezza e funi di adeguata lunghezza per garantire lo svolgimento del lavoro e un rapido recupero in condizioni di emergenza; in particolare un lavoratore deve sempre assistere dall'esterno presso l'apertura di accesso ed essere in grado di recuperare un lavoratore infortunato e/o colto da malore nel più breve tempo possibile e secondo quanto stabilito nelle procedure di emergenza.

Nel caso in cui nell'ambiente di lavoro non possa essere esclusa la formazione di un'atmosfera esplosiva, le attrezzature di lavoro, gli impianti e il tipo di lavorazione eseguita devono escludere la formazione di fiamme e scintille e comunque di qualsiasi tipo di innesco.



# ***Lavori in ambienti sospetti di inquinamento***

## **PROCEDURA PER ZONE A MINIMO RISCHIO 1/2**

- 1. Prima dell'accesso delle persone sia effettuata, a cura del personale addestrato, una misura del contenuto di ossigeno (tramite ossimetro), che deve risultare pari al 21% in volume e, qualora la valutazione dei rischi potenziali abbia evidenziato la possibilità della presenza di un'atmosfera sottoossigenata o la presenza di vapori tossici, si dovrà fare riferimento, per l'esposizione degli operatori, ai valori minimi di soglia dettati dagli standard internazionali per il Treshold Limit Values (TLV).**
- 2. Prima dell'accesso all'ambiente, deve essere attivata un'adeguata ventilazione da mantenere sia per tutto il tempo di permanenza, sia durante le pause temporanee; comunque, prima di rientrare, si dovrà compiere nuovamente un controllo dell'atmosfera ambientale.**
- 3. All'esterno degli ambienti vi sia sempre una persona in continuo contatto visivo o per mezzo di un adeguato e testato sistema di comunicazione, con le persone all'interno; nel caso di rottura del sistema di ventilazione, quest'addetto provvede a fare uscire immediatamente tutte le persone.**
- 4. Nell'eventualità di un'emergenza, la persona darà l'allarme, ma nessuno potrà entrare nell'ambiente prima che siano arrivati gli aiuti e che la situazione sia stata giudicata tale da permettere di compiere, in sicurezza, le operazioni di soccorso.**
- 5. All'ingresso dell'ambiente sia posta un'apparecchiatura di soccorso e di rianimazione pronta all'uso, il cui funzionamento sia stato testato immediatamente prima dell'accesso (in questo caso è sufficiente una bombola di ossigeno e relativi dispositivi).**

# ***Lavori in ambienti sospetti di inquinamento***

## **MODALITA' DI ACCESSO ALL'AMBIENTE CONFINATO**

In analogia a quanto vigente in normativa internazionale (Codice di Navigazione IMO), sulla base delle valutazioni chimiche condotte, è possibile raggruppare i tipi di sostanze o preparati che possono sottossigenare o intossicare l'ambiente confinato. La finalità consiste nell'individuazione di due eventuali distinte zone all'interno dell'ambiente confinato esaminato, suddivise in:

- **zone a minimo rischio:**

frazione di ambiente all'interno della quale le analisi chimiche condotte, unitamente al calcolo della ventilazione, hanno evidenziato un'esposizione a rischio accidentale (sottossigenazione o intossicazione) per gli operatori potenzialmente controllata;

- **zone ad elevato rischio:**

frazione di ambiente dove la ventilazione è insufficiente e dove, a causa dei processi lavorativi in atto, la probabilità di accadimento di formazione di atmosfere pericolose è prevedibile ed elevata.

Assunta questa distinzione, è opportuno fornire due distinte procedure per l'accessibilità agli ambienti di lavorazione (impianti, porzioni di collettori o vasche, cisterne) così definiti.

# ***Lavori in ambienti sospetti di inquinamento***

## **PROCEDURA PER ZONE A MINIMO RISCHIO 1/2**

- 1. Prima dell'accesso delle persone sia effettuata, a cura del personale addestrato, una misura del contenuto di ossigeno (tramite ossimetro), che deve risultare pari al 21% in volume e, qualora la valutazione dei rischi potenziali abbia evidenziato la possibilità della presenza di un'atmosfera sottoossigenata o la presenza di vapori tossici, si dovrà fare riferimento, per l'esposizione degli operatori, ai valori minimi di soglia dettati dagli standard internazionali per il Treshold Limit Values (TLV).**
- 2. Prima dell'accesso all'ambiente, deve essere attivata un'adeguata ventilazione da mantenere sia per tutto il tempo di permanenza, sia durante le pause temporanee; comunque, prima di rientrare, si dovrà compiere nuovamente un controllo dell'atmosfera ambientale.**
- 3. All'esterno degli ambienti vi sia sempre una persona in continuo contatto visivo o per mezzo di un adeguato e testato sistema di comunicazione, con le persone all'interno; nel caso di rottura del sistema di ventilazione, quest'addetto provvede a fare uscire immediatamente tutte le persone.**
- 4. Nell'eventualità di un'emergenza, la persona darà l'allarme, ma nessuno potrà entrare nell'ambiente prima che siano arrivati gli aiuti e che la situazione sia stata giudicata tale da permettere di compiere, in sicurezza, le operazioni di soccorso.**
- 5. All'ingresso dell'ambiente sia posta un'apparecchiatura di soccorso e di rianimazione pronta all'uso, il cui funzionamento sia stato testato immediatamente prima dell'accesso (in questo caso è sufficiente una bombola di ossigeno e relativi dispositivi).**

# ***Lavori in ambienti sospetti di inquinamento***

## **PROCEDURA PER ZONE A MINIMO RISCHIO 2/2**

6. Deve essere concordata, tra tutte le persone all'interno e all'esterno dell'ambiente, la sequenza di procedura per il soccorso.
7. Le persone, sia all'interno sia all'esterno, devono essere equipaggiate con gli adeguati dispositivi di protezione individuali e l'ambiente deve essere sufficientemente illuminato.
8. Il personale deve essere sufficientemente addestrato, formato e informato sulle specifiche operazioni.
9. In caso di interruzione dei lavori, ad esempio quarantotto ore, il consulente chimico elaborerà una nuova valutazione del rischio.
10. Nel caso che inizialmente sia stato stimato un rischio minimo per l'accesso alle persone, che tuttavia sia suscettibile di incremento durante l'effettuazione delle operazioni di manutenzione, ad esempio per saldature con uso di fiamme libere, saranno indicate e messe in atto procedure di esecuzione dei lavori idonei a contenere il rischio specifico entro limiti accettabili.
11. Potranno essere previste delle ispezioni periodiche da parte della persona competente, apportando le opportune modifiche e integrazioni alle procedure o alle prescrizioni di sicurezza.

# ***Lavori in ambienti sospetti di inquinamento***

## **PROCEDURA PER ZONA A RISCHIO ELEVATO 1/2**

**Per l'accesso agli ambienti a rischio certo, ad esempio l'ingresso in una cisterna che contenga residui nocivi con insufficiente ventilazione, si potrà accedere solo se il problema non sia risolvibile in altra maniera, pianificando le operazioni essenziali con l'impiego del minor numero di persone compatibilmente con il compito da svolgere; in questo caso, l'accesso delle persone dovrà comunque essere autorizzato.**



# ***Lavori in ambienti sospetti di inquinamento***

## **PROCEDURA PER ZONA A RISCHIO ELEVATO 2/2**

- 1. Per l'accesso a detti ambienti, potranno essere utilizzati solo idonei dispositivi portatili per la protezione delle vie respiratorie, quali l'autorespiratore o, se ritenuto opportuno, una maschera con tubo a rifornimento d'aria; le operazioni potranno essere compiute da personale specializzato e idoneamente addestrato e informato sulle operazioni da compiere.**
- 2. Le persone che entrano in tali ambienti dovranno indossare un adeguato abbigliamento protettivo, l'imbracatura di emergenza, i cavi di sicurezza.**
- 3. All'ingresso vi sia un'adeguata apparecchiatura di soccorso e di rianimazione pronta all'uso, il cui funzionamento sia stato testato immediatamente prima dell'accesso a tale ambiente.**
- 4. Siano state concordate, tra le persone all'esterno e all'interno, le procedure per il soccorso e che sia presente un'unità di soccorso pronta a intervenire.**
- 5. All'esterno dell'ambiente vi sia sempre una persona che, ove possibile, resti in continuo contatto visivo con gli operatori che si trovano all'interno; questi deve restare pronto a dare l'allarme in caso di emergenza.**
- 6. L'analisi del rischio in questo caso dovrà anche prevedere se la squadra di emergenza può intervenire con tempestività o dovrà attendere l'arrivo dei soccorsi; dovrà riportare inoltre l'attestazione della idoneità del contesto che presenti caratteristiche tali da permettere di compiere le operazioni di soccorso in sicurezza.**

# Lavori in ambienti sospetti di inquinamento

## IL CASO: TRATTAMENTO ACQUE REFLUE

- **Numerose attività in luoghi confinati nelle reti di raccolta e negli impianti di depurazione**

- Manutenzione/ Controllo di:
  - camerette d'ispezione, condotti, sifoni, ...
  - serbatoi, vasche interrate, silos, ...



- **Presenza di luoghi confinati anche occulti/ non permanenti → rischi sito-specifici**

- Vasche profonde a cielo aperto con materiale putrescibile sul fondo (→atmosfera irrespirabile)
- Impiego di vernici e collanti, impermeabilizzanti e materiali autoadesivi (→agenti inquinanti)
- Macchinari in movimento/ serbatoi in manutenzione (→riduzione spazio e rischi meccanici)
- Impianti di alimentazione/intercettazione (→allagamento/annegamento)

# Lavori in ambienti sospetti di inquinamento



Luogo	Rischi potenziali	Cause	Altri Rischi
<b>Manufatti di rete (Camerette, condotti, collettori, scolmatori, vasche volano chiusi,...)</b>	Asfissia/ Avvelenamento	Reazione tra liquami e ossigeno (sviluppo gas e vapori non respirabili)	Rischio biologico (reflui, animali, ...), microclima, illuminazione, uso/ presenza veicoli, amianto (tubazioni/ collettori)
	Avvelenamento	Scarico incontrollato sostanze tossiche	
	Annegamento	Fenomeni di piena	
	Incendio o esplosione	Scarico incontrollato sostanze infiammabili Sviluppo di gas infiammabili dai liquami o dalla fermentazione anaerobica (metano)	
	Caduta/ scivolamento	Accesso disagiata, scale accesso ammalorate	



## Lavori in ambienti sospetti di inquinamento

Luogo	Rischi potenziali	Cause	Altri Rischi
<b>Stazione di sollevamento</b>	Rischi elettrici, meccanici	Presenza apparecchiature elettromeccaniche (pompe, griglie, ...)	Rischio biologico (reflui), microclima
	Asfissia/ Avvelenamento	Reazione tra liquami e ossigeno (sviluppo gas e vapori non respirabili)	
	Avvelenamento	Scarico incontrollato sostanze tossiche	
	Annegamento	Fenomeni di piena	
	Incendio o esplosione	Scarico incontrollato sostanze infiammabili Reazione tra liquami e ossigeno (sviluppo gas infiammabili)	



## Lavori in ambienti sospetti di inquinamento



Luogo	Rischi potenziali	Cause	Altri Rischi
<b>Vasche</b>	Rischi elettrici, meccanici	Presenza apparecchiature elettromeccaniche (carriponte sedimentatori, pompe, aeratori, ...)	Rischio biologico (reflui), microclima
	Asfissia/ Avvelenamento	Reazione tra liquami/ fanghi di fondo e ossigeno (sviluppo gas e vapori non respirabili)	
	Annegamento	Errori di manovra	
	Caduta/ scivolamento	Accesso disagiata	



## Lavori in ambienti sospetti di inquinamento



Luogo	Rischi potenziali	Cause	Altri Rischi
<b>Digestori, silos, serbatoi, gasometri</b>	Asfissia	Reazione tra liquami/ fanghi/ e ossigeno (consumo ossigeno, sviluppo gas e vapori non respirabili, azoto inertizzante).	Rischio esplosione fanghi umidi (sviluppo biogas/metano) ed essiccati (polveri)
	Soffocamento	Contenuto proprio	
	Incendio o esplosione	Stoccaggio fanghi/ liquami (fermentazione batterica e sviluppo gas infiammabili) Contenuto proprio (metanolo, infiammabili, comburenti, perossidi, ...),	

## Lavori in ambienti sospetti di inquinamento

# GESTIONE DELLE EMERGENZE



- Recupero operatore non collaborante con treppiede dotato di dispositivo di evacuazione e recupero



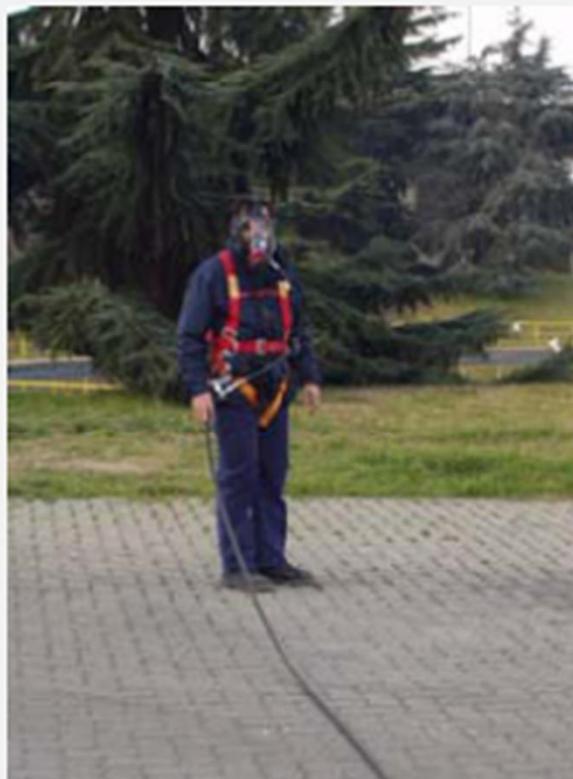
« Imbracatura con fune di vincolo collegata all'attacco dorsale: permette di sollevare anche persone incoscienti e protegge dal rischio di caduta

# Lavori in ambienti sospetti di inquinamento



- Protezione contro il rischio di caduta. Il dispositivo di evacuazione e recupero è frenato e deve essere costantemente azionato da un operatore

APVR isolante  
carrellato. Le  
bombole sulle spalle  
dell'operatore non  
permetterebbero il suo  
l'ingresso



« Maschera e  
tubazione di  
collegamento  
all'APVR  
isolante. La  
tubazione  
permette un  
raggio di azione  
intorno ai 50  
metri. Consente  
l'impiego  
simultaneo di due  
addetti

# *Lavori in ambienti sospetti di inquinamento*

## ESEMPIO DI CHECK-LIST PER I LAVORI IN SPAZI CONFINATI



# Lavori in ambienti sospetti di inquinamento

ATTENZIONE!		
<b>Attention! Achtung! Atención! Atentie! انتبا</b>		
<b>AMBIENTE SOSPETTO DI INQUINAMENTO O CONFINATO</b>		
ACCESSO CONSENTITO AL SOLO PERSONALE AUTORIZZATO DIVIETO DI INGRESSO SENZA MODULO AUTORIZZATIVO		
	Cisterna n° ..... Modello ..... Capacità litri ..... Materiale..... Press. nom. .... bar Costruttore..... Anno costr. .... <b>Inserire etichetta della sostanza contenuta</b>	
VERIFICHE PRELIMINARI		
Gli addetti all' accesso e alla manutenzione devono essere formati informati ed addestrati. In caso di affidamento lavori le ditte ed i lavoratori autonomi devono essere qualificati ai sensi del DPR177/2011		 
PRIMA DEI LAVORI EFFETTUARE LE VERIFICHE PREVISTE DALLA PROCEDURA DI LAVORO		
MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE		
Ciascun addetto, prima di accedere all'ambiente sospetto di inquinamento o confinato dovrà conoscere la procedura di lavoro e indossare i DPI previsti dalla stessa	 	
LAVORI IN SICUREZZA		
TUTTE LE ATTIVITÀ VANNO AUTORIZZATE. I lavori vanno effettuati secondo la specifica procedura di lavoro e dopo la compilazione del modulo autorizzativo	 	
GESTIONE EMERGENZE		
 IN CASO DI EMERGENZA CHIAMARE IL NUMERO..... ED EFFETTUARE QUANTO PREVISTO DALLA PROCEDURA		

## *Lavori in ambienti sospetti di inquinamento*

# CONCLUSIONE



**! MENO INFORTUNI !**