

Ambienti confinati o sospetti di inquinamento

Ing. Luca Montrone

Spazio confinato



Definizione

Per “**spazio confinato**” si intende un qualsiasi ambiente limitato, in cui il pericolo di morte o di infortunio grave è molto elevato, a causa della presenza di sostanze o condizioni di pericolo (ad esempio, carenza di ossigeno).

Spazi confinati

Gli spazi confinati sono facilmente identificabili proprio per la presenza di aperture di dimensioni ridotte, come nel caso di:

- serbatoi
- silos
- recipienti adibiti a reattori
- sistemi di drenaggio chiusi
- sistema fognario
- cisterne aperte
- vasche
- camere di combustione all'interno di forni
- tubazioni
- ambienti con ventilazione insufficiente od assente



D. Lgs. n. 81/2008 art. 66

I lavoratori prima di entrare in ambienti chiusi devono assicurarsi che all'interno **non** esistano:

- gas
- vapori nocivi
- temperatura dannosa

Qualora vi siano possibili situazioni pericolo l'**atmosfera** deve essere risanata mediante:

- ventilazione
- altre misure idonee

Azioni preventive

Qualora la presenza di gas, vapori nocivi, polveri infiammabili o rischio di esplosione **non** possa escludersi in modo assoluto i lavoratori devono essere muniti di:

- cintura di sicurezza con corda
- apparecchi idonei a consentire la normale respirazione

D. Lgs. n. 81/2008 art. 66

- **Azioni preventive**
- Si devono adottare cautele atte ad evitare il pericolo di **incendio** o di **esplosione** escludendo:
 - fiamme libere
 - corpi incandescenti
 - attrezzature in materiale ferroso
 - calzature dotate di chiodi

Qualificazione delle imprese

Il DPR n. 177/2011 concerne il “**Regolamento** con le norme per la qualificazione delle imprese e dei lavoratori autonomi operanti in ambienti sospetti di inquinamento o confinati”.

Qualsiasi attività lavorativa nel settore degli ambienti sospetti di inquinamento o confinati può essere svolta unicamente da imprese o lavoratori autonomi **qualificati**.

Qualificazione delle imprese: requisiti

Presenza di personale, in percentuale non inferiore al **30 %** della forza lavoro, con esperienza almeno triennale relativa a lavori in ambienti sospetti di inquinamento o confinati

Obbligatorietà di **informazione e formazione** specifica, da rinnovare periodicamente e con particolare attenzione alla fase di addestramento circa l'uso degli strumenti di prevenzione (DPI, rilevatori, ecc.) e delle procedure da adottare in caso di anomalia o emergenza

Obblighi delle imprese e dei lavoratori autonomi

- Possesso di **DPI specifici**, strumentazioni ed attrezzature, idonei a prevenire i rischi propri dell'attività
- Il **committente**, sulla base della propria valutazione dei rischi, deve avere la capacità di comprendere se le dotazioni del fornitore siano idonee dal punto di vista della sicurezza
- Obbligo di presenza, durante tali attività, di **personale esperto** (non inferiore al 30% della forza lavoro destinata alla attività medesima)
- Integrale rispetto degli **obblighi contributivi**

Informazione delle imprese appaltatrici dei lavoratori autonomi

In caso di affidamento dei lavori ad imprese esterne **il datore di lavoro committente deve** puntualmente e dettagliatamente **informare** tutti i lavoratori impiegati dalla **impresa appaltatrice**, compreso il datore di lavoro ove impiegato nelle medesime attività, o i **lavoratori autonomi** sulle caratteristiche dei luoghi in cui sono chiamati ad operare, su tutti i rischi esistenti negli ambienti, ivi compresi quelli derivanti dai precedenti utilizzi degli ambienti di lavoro, e sulle misure di prevenzione e emergenza adottate in relazione alla propria attività.

**Rappresentante del datore di lavoro
committente**

Il Datore di lavoro committente **individua** un proprio rappresentante, in possesso di **adeguate competenze in materia di salute e sicurezza sul lavoro** e che abbia comunque svolto le attività di informazione, formazione e addestramento.



Rappresentante del datore di lavoro committente

Obblighi

- Vigilanza e coordinamento delle attività dei lavoratori dell'impresa appaltatrice o dei lavoratori autonomi
- Vigilanza e coordinamento delle attività al fine di evitare il rischio da **interferenza** tra i lavoratori in regime di appalto e lavoratori impiegati stabilmente dal committente

Rappresentante del datore di lavoro committente

Cosa deve fare?

- **Comunicare** costantemente con il personale presente all'interno dello spazio confinato
- **Rispondere** a tutte le richieste dei lavoratori coinvolti, sia ordinarie, sia urgenti e di emergenza
- **Monitorare** l'ambiente esterno
- **In caso d'emergenza attivare** e **collaborare** con i soccorritori interni ed esterni

Procedure di lavoro

- Durante tutte le fasi delle lavorazioni deve essere adottata ed efficacemente attuata una **procedura di lavoro** specificatamente diretta ad eliminare o, ove impossibile, ridurre al minimo i rischi propri delle attività in ambienti confinati, comprensiva della eventuale fase di soccorso e di coordinamento con il sistema di emergenza del Servizio sanitario nazionale e dei Vigili del Fuoco

Infortuni: alcuni dati

Località	Ambiente confinato	Numero morti	Circostanza
Villachiara BS 2006	Silos, esalazioni prodotte dal foraggio	1	Lavoratore precipitato all'interno di un silos, stordito dalle esalazioni
Porto Marghera VE 2007	Stiva di una nave	2	Morti per asfissia, addetti ai lavori di pulizia stiva di una nave
Molfetta BA 2008	Autocisterna contenente zolfo	5 (4 soccorritori)	Lavori di bonifica
Mineo CT 2008	Impianto di depurazione	6 (4 soccorritori)	Pulizia vasca depuratore
Sarroch CA 2009	Cisterna in impianto di desolforazione	3 (2 soccorritori)	Manutenzione di impianti di desolforazione
Imperia 2009	Vasca depuratore	2 (1 soccorritore)	Pulizia vasca depuratore
Sale AL 2010	Ex deposito carburante	2	Lavoratori investiti da un forte getto che ha provocato la morte per asfissia
Capua CE 2010	Silos fermentazione farmaci	3	Esalazioni per un probabile processo di fermentazione
Sarroch CA 2011	Colonna impianto combustibile	1	Manutenzione di impianti di desolforazione

La valutazione dei rischi

In ogni spazio confinato, alcuni pericoli sono sempre da considerarsi e sempre presenti, almeno in fase di valutazione dei rischi:

- **livello di ossigeno**, quando sotto il 19,5% o sopra il 23,5%
- **atmosfere esplosive**, quando eccedono del 10% il campo di infiammabilità e i limiti esplosività (inferiori) delle sostanze presenti
- **sostanze pericolose**, quando eccedono i limiti di esposizione e i dosaggi massimi permessi di esposizione per ogni lavoratore

La valutazione dei rischi

I pericoli presenti negli spazi confinati spesso **non** sono adeguatamente considerati:

- la valutazione dei rischi tiene conto dei luoghi di lavoro **“tradizionali”** in cui il lavoratore opera stabilmente
- i lavoratori considerano i lavori in spazi confinati come una attività solo **occasionale**
- la frequenza delle attività in spazi confinati è **bassa**
- spesso le attività in spazi confinati sono svolte da **personale esterno**

La riduzione dei rischi

Applicazione di misure per ridurre il più possibile la necessità di entrare nello spazio confinato, ad esempio:

- **predisporre** un perfetto isolamento dell'ambiente
- **verificare** dall'esterno l'atmosfera interna
- **impiegare** telecamere comandate a distanza
- **utilizzare** attrezzature manovrabili a distanza

**Segnalare qualsiasi operazione mediante
idonea cartellonistica!**



L'idoneità degli operai



Qualora la valutazione dei rischi evidenzi eccezionali vincoli in relazione alla configurazione dello spazio confinato andranno verificate:

- **idoneità** dei lavoratori a tale ambiente (considerando fattori come la claustrofobia)
- **idoneità** dei lavoratori ad indossare gli autorespiratori
- note mediche sulla **idoneità** del lavoratore allo svolgimento di attività in ambienti confinati

La check-list: esempio

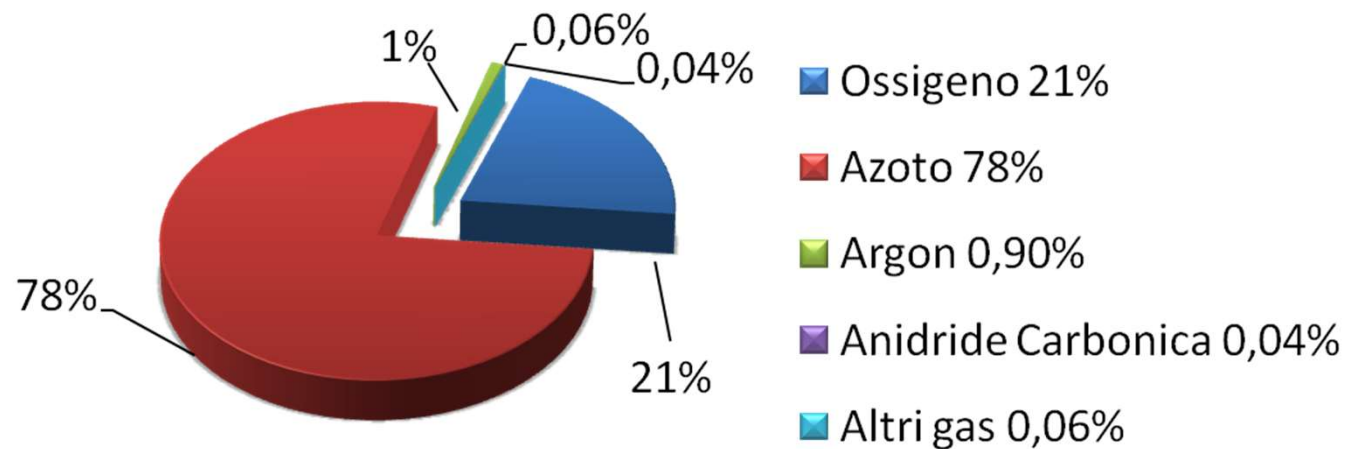
Identificazione e classificazione spazio confinato		
Caratteristiche dello spazio confinato		
È stato progettato per un'attività continuativa	Sì	No
Ha accessi limitati o ristretti per l'entrata e l'uscita	Sì	No
È abbastanza grande per ospitare un addetto per svolgere un'attività	Sì	No
Atmosfera potenzialmente pericolosa		
Carenza di ossigeno (sotto il 19,5%)	Sì	No
Arricchimento di ossigeno (sopra il 23,5%)	Sì	No
Diffusione di polvere combustibile (rischio di esplosione)	Sì	No

La check-list: esempio

Il lavoro può essere svolto in modo da evitare di accedere e lavorare in spazi ristretti? (se la risposta è no, rispondi alle seguenti domande)	Sì	No
È stato fatto il risanamento dell'atmosfera mediante soffiatori, ventilatori, insufflazione di aria?		
È presente un ossimetro portatile e un rilevatore di gas?		
Vi è la presenza di DPI, ad esempio elmetto, scarpe antinfortunistiche?		
Vi è la presenza di cintura di sicurezza e funi adeguate per favorire l'ingresso e il recupero dei lavoratori in spazi confinati?		
Vi è la presenza di un piano d'emergenza?		
Il sistema di recupero è adeguato e funzionante?		
Vi è la presenza di segnaletica: luogo pericoloso e divieto di accesso ai non addetti?		

La respirazione

La respirazione è il processo fisiologico che consiste nell'assunzione di ossigeno dall'aria e nella eliminazione di anidride carbonica.



La respirazione



Il fabbisogno di aria varia a seconda del **soggetto** e dell'**attività** svolta.

Per uomo adulto di media corporatura sono necessari:

- a **riposo**: 9 litri di aria al minuto
- per un **lavoro leggero**: 30 litri di aria al minuto
- per un **lavoro medio**: 60 litri di aria al minuto
- per un **lavoro pesante**: 130 litri di aria al minuto

La concentrazione di ossigeno

Se la concentrazione di ossigeno **diminuisce** il nostro organismo subisce degli effetti più o meno gravi.

Conoscere i sintomi della carenza di ossigeno permette di evacuare in tempo lo spazio confinato!



La concentrazione di ossigeno

Contenuto in ossigeno (% di volume)	Sintomi e segni
19,5 %	Livello minimo in cui è possibile operare senza autorespiratore
17%	Primi sintomi di ipossia con accelerazione del polso e del respiro
14 -16 %	Respiro e battito accelerati, scarsa capacità di giudizio, percezione ridotta
12 %	Perdita di coscienza, cianosi
inferiore al 6 %	Coma in 40 secondi, convulsioni, morte

I rischi

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

- mancanza di ossigeno
- incendio e esplosione
- temperatura elevata
- concentrazione elevata di polveri
- presenza di gas, fumi o vapori tossici
- residui che possono emettere gas, fumi o vapori tossici

Altri rischi

- Collasso da calore
- Colpo di calore
- Elettrocuzione
- Annegamento/soffocamento
- Claustrofobia
- Scarsa illuminazione
- Difficoltà e ritardo nel prestare soccorso



I rischi fisici

I rischi fisici normalmente presenti nel luogo di lavoro risultano spesso amplificati dalla permanenza nell'ambiente confinato.

I principali rischi sono:

- intrappolamento/seppellimento/annegamento
- rischi elettrici
- rumore
- scivolamento
- cadute dall'alto

Asfissia

L'**asfissia** è la condizione nella quale l'assenza o la scarsità di ossigeno impedisce una respirazione normale.

Il rischio da asfissia è particolarmente elevato:

- in presenza di una **reazione** tra rifiuti e ossigeno atmosferico
- nelle **stive** delle navi
- nei **container**
- nelle **autobotti**
- all'interno di **serbatoi** di acciaio e recipienti (ossidazione)
- ambienti o recipienti in aziende **vitivinicole** (fermentazione)

Collasso da calore

- Il **collasso da calore** avviene per l'eccesso di sudorazione con conseguente ingente perdita di liquidi corporei
- La persona avverte un forte senso di sete, debolezza e nausea
- Se l'operatore **non** cambia microclima e **non** si disseta entra in stato di shock, sentendosi disorientato
- Il perdurare della situazione può comportare la **perdita** di conoscenza, complicando le operazioni di recupero da parte dei soccorritori

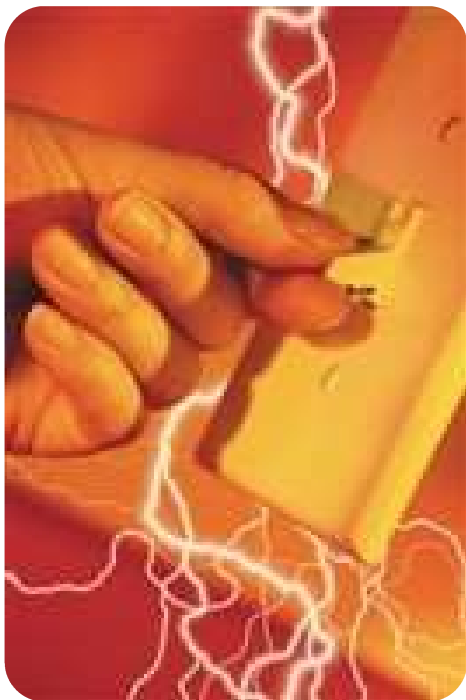


Colpo di calore

- È analogo al collasso da calore, ma avviene in ambiente con **elevata umidità**
- La sudorazione **non** riesce a dissipare il calore dell'operatore, con eccessivo **aumento** della temperatura corporea
- Anche in questo caso, oltre al disorientamento può sopraggiungere la **perdita** di conoscenza, complicando le operazioni di recupero da parte dei soccorritori



Elettocuzione



- L'**elettrocuzione**, oltre a gravi ustioni, può provocare l'arresto cardiaco
- In questo caso, all'interno di uno spazio confinato, il tempo necessario al **soccorso** e potrebbe essere eccessivo!



Le atmosfere pericolose

Le **atmosfere pericolose** per la presenza di sostanze tossiche sono presenti:

- nelle **fognature**
- nelle bocche di accesso ai **serbatoi**
- nei **pozzi** di connessione alla rete
- nelle **combustioni** in difetto d'ossigeno (stufe catalitiche, bracieri)
- negli ambienti confinati dove si effettuano processi di **saldatura**
- negli ambienti confinati in cui possono insinuarsi fumi tossici da **ambienti adiacenti**
- in presenza di **liquidi** e **solidi** che possono rilasciare gas tossici

Le emergenze

Eventi interni

Tra i principali **eventi interni** causa di emergenze nei luoghi di lavoro si ricordano:

- principio di incendio all'interno di un edificio
- esplosione
- fuga di gas
- allagamento per cause interne
- dissesto statico
- mancanza di energia elettrica



Le emergenze

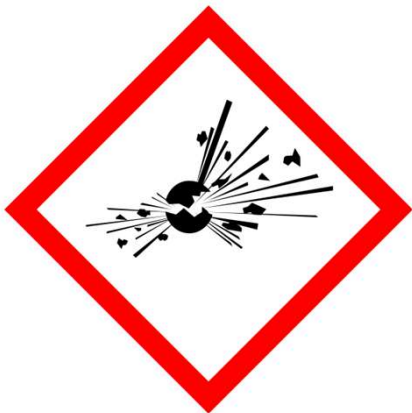
Eventi esterni

Tra i principali **eventi esterni** causa di emergenze negli ambienti di lavoro si ricordano:



- terremoto
- alluvione
- frana
- nube tossica
- aggressione al personale
- minaccia terroristica

Rischio incendio o esplosione



All'interno di uno spazio confinato posso essere presenti sostanze che, se **innescate**, danno origine ad incendi o esplosioni.

Gas tossici

La principale causa di **morte** in caso di incendio è, oltre al calore, lo sviluppo di **sostanze gassose tossiche** per l'uomo, quali il monossido di carbonio, acido cloridrico, acido nitrico, ecc.

Il **monossido di carbonio** si forma quando la combustione avviene in ambienti carenti di ossigeno; è un gas molto pericoloso poiché non irrita, è incolore ed inodore e provoca la morte del soggetto esposto senza che questi se ne accorga.

Ecco perché nei **locali chiusi** è vietato utilizzare bracieri e stufe prive di camino oppure tenere il motore di un'automobile acceso!

Analizzatori di esplosività



Compiti degli addetti

Gli addetti antincendio presenti all'interno dell'azienda sono addestrati per:

- dare l'**allarme interno** iniziando ad allontanare le persone più a rischio



- **tentare** lo spegnimento di un principio di incendio tramite gli estintori, solo se in sicurezza
- **disattivare** gli impianti tecnologici, quali energia elettrica, gas, ecc.
- **chiudere** porte e finestre

Ingresso in spazio confinato



Si ha l'ingresso in spazi confinati quando:

- una persona **passa** attraverso un accesso che consente l'ingresso nell'area confinata
- una persona varca l'accesso anche con solamente una **parte** del proprio corpo (ad esempio, si affaccia, ecc.)

Cosa fare

Prima di accedere ad uno spazio confinato:

- **ventilare** e verificare i potenziali pericoli dell'atmosfera presente nello spazio confinato
- **disconnettere** e sigillare tutte le linee di produzione che possono immettere sostanze pericolose nello spazio confinato
- **segnalare** con idonea cartellonistica la presenza di uno spazio confinato
- **effettuare** prove di “abitabilità” e di “esplosività”

Prove di abitabilità e di esplosività

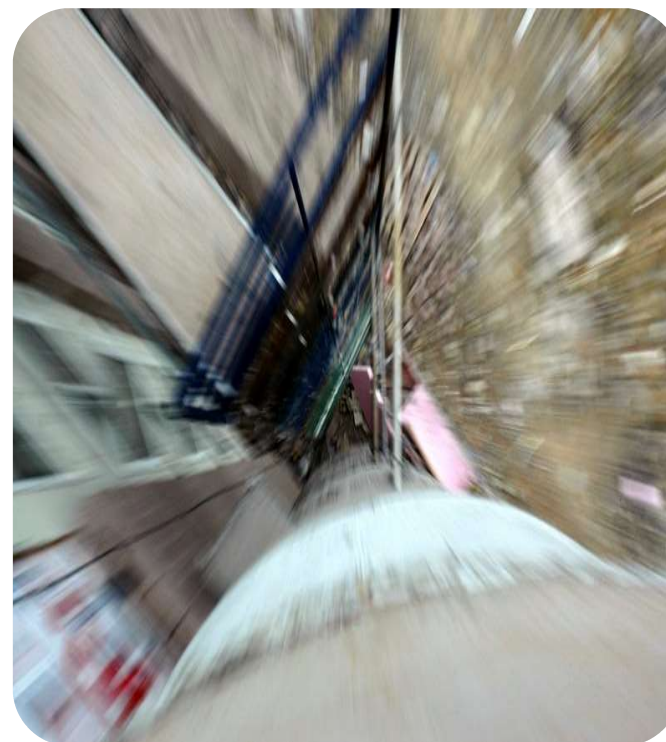
- Le prove di **abitabilità** hanno lo scopo di garantire la presenza di ossigeno in quantità sufficiente nello spazio confinato, in modo da escludere il rischio di asfissia
- Le prove di **esplosività** hanno lo scopo di escludere il rischio inerenti la formazione di atmosfere esplosive



Le cadute dall'alto

Le cadute dall'alto rappresentano una delle maggiori cause di infortunio, spesso mortale, e sono dovute alla mancata osservazione delle regole e delle misure minime di protezione.

Faciloneria, inutili acrobazie, l'abitudine o meglio le cattive abitudini **incidono** sul comportamento scorretto dei lavoratori!



Le cadute dall'alto

All'interno di uno spazio confinato deve essere scongiurato il rischio di caduta dall'alto, in quanto le operazioni di recupero di personale traumatizzato sono molto **difficoltose** e richiedono un **tempo** che potrebbe essere eccessivo!



Protezione delle vie respiratorie

Maschere protettive



Filtri



Filtri

Tipo	Colore	Protezione da:
A	Marrone	vapori organici > 65 °C
AX		vapori organici < 65 °C
B	Grigio	vapori inorganici
E	Giallo	anidride solforosa / acido cloridrico
K	Verde	ammoniaca
CO	Nero	ossido di carbonio
Hg-P3		vapori di mercurio e particelle
	Bianco-rosso	
NO-P3		ossido d'azoto e particelle
	Bianco-azzurro	
Reattore-P3		iodio radioattivo e particelle
	Bianco-arancio	

Autorespiratori

Gli **autorespiratori** garantiscono una totale protezione delle vie respiratorie, in quanto l'apparato respiratorio viene isolato dall'ambiente esterno e l'aria pulita è garantita da una o più bombole.



Bombole



- Il sistema con **bombole** in spalla o su carrello con tubo di prolunga, permette di lavorare anche in presenza di gas tossici, nocivi o irritanti anche per periodi relativamente lunghi
- Esistono in commercio **piccole bombole** di aria compressa per le **emergenze**, della durata di 10 o 15 minuti, che garantiscono all'operatore di poter uscire in tutta sicurezza dallo spazio confinato in caso di interruzione del sistema aria principale

Dispositivi di salvataggio

I **dispositivi di salvataggio** si dividono in:

- dispositivi di **sollevamento**
- dispositivi di **discesa**

Quando si lavora in spazi confinati questa attrezzatura risolve i problemi che possono derivare da malori improvvisi, avvelenamenti da gas o sostanze chimiche presenti, ecc.



Tripode

I dispositivi di sollevamento e discesa sono normalmente integrati in un dispositivo di ancoraggio tipo tripode



Spazio confinato: cosa fare

- **Risanamento** dell'atmosfera mediante ventilazione o altri mezzi
- **Prove** di “abitabilità” e di “esplosività”
- Lavoratori legati con **cintura di sicurezza**
- Lavoratori **vigilati** per tutta la durata del lavoro
- Lavoratori dotati di **apparecchi** di protezione
- Apertura di **accesso** di dimensioni sufficienti per consentire il recupero di un lavoratore in stato di incoscienza
- **Segnaletica** per indicare lo spazio confinato