



UNIVERSITÀ TELEMATICA
INTERNAZIONALE **UNINETTUNO**

Facoltà di ***Giurisprudenza***

Corso di laurea in Diritto dell'impresa, del lavoro e
delle nuove tecnologie

Indirizzo in ***Diritto della sicurezza sul lavoro***

ELABORATO FINALE

La tutela della salute e della sicurezza negli ambienti
confinati

Le modalità operative applicate nel settore cartario

RELATORE

Prof. Luisa Monterossi

CANDIDATA

Alice Salotti

Anno Accademico 2022-2023

*Ogni individuo ha diritto alla vita,
alla libertà e alla sicurezza della propria persona.*
(Dichiarazione Universale dei Diritti Umani, 1948)

RINGRAZIAMENTI

Ringrazio mio marito Marco e mio figlio Tommaso,

perché anche se a volte trascurati,

mi hanno sempre sostenuto in questo percorso.

Ringrazio tutti i colleghi di Ecol Studio s.p.a., perché ognuno di loro ha contribuito alla mia crescita personale e professionale.

Ringrazio i miei clienti più fidati, Matteo, Danila, Daniele, per la collaborazione al mio progetto ed il tempo dedicatomi.

Ringrazio la Professoressa Luisa Monterossi per il supporto e la disponibilità dimostrata nell'accompagnarmi alla conclusione di questo progetto.

INTRODUZIONE

L'elaborato che propongo rappresenta il raccordo tra il percorso di approfondimento delle mie conoscenze svolto in questi anni di carriera universitaria, e l'esperienza professionale maturata sul campo negli anni di lavoro come Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione e consulente salute e sicurezza.

La tematica trattata è la gestione degli accessi negli ambienti confinati e/o sospetti di inquinamento, da anni argomento sempre più in rilievo nell'ambito della tutela della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro, a seguito dell'elevato numero di incidenti, spesso mortali, avvenuti in tali occasioni di lavoro.

Il mio interesse per questa materia deriva dal settore prevalente in cui si è sviluppata la mia carriera professionale, il settore cartario, primario nella Provincia di Lucca.

In tali tipologie di aziende, infatti questo aspetto della sicurezza sul lavoro è uno dei fondamentali per gravità di incidenti, insieme alla tematica della movimentazione meccanica delle merci con i carrelli elevatori e alla presenza di punti di cattura pericolosi negli organi in movimento degli impianti per la produzione e lavorazione della carta.

L'obiettivo che con il presente progetto mi sono posta è quello di affrontare alcune delle criticità che ancora caratterizzano il tema degli ambienti confinati, andando a proporre possibili chiavi di lettura e l'approccio diffuso nel settore cartario della provincia di Lucca.

Andrò quindi ad approfondire i seguenti aspetti:

- L'inquadramento normativo, da cui emerge l'assenza di un sistema regolativo completo ed esauriente, che presta il fianco alla diffusione di notevoli pubblicazioni giurisprudenziali, indirizzi operativi e linee guida, con conseguenti difformità di applicazione;
 - Le modalità di gestione degli accessi e delle emergenze in ambienti confinati, al fine di evitare comportamenti improvvisati ed impulsivi che possono portare ad aggravare gli incidenti tramite il coinvolgimento “a cascata” degli operatori di soccorso.
-

La trattazione va ad analizzare gli aspetti legati alla prevenzione e protezione dei lavoratori che operano negli ambienti confinati, partendo dalla fase di progettazione dei luoghi di lavoro, con conformazioni, impianti, strutture, atti ad evitare le occasioni di esposizione al rischio; passando poi ad analizzare l'organizzazione degli interventi, qualora sia necessario l'accesso, le procedure di accesso, i dispositivi di protezione individuali da adottare, la formazione e addestramento degli operatori coinvolti, la sorveglianza sanitaria, nonché la gestione delle emergenze in ambienti confinati.

Il lavoro è composto da quattro capitoli; nel primo capitolo va ad inquadrare la tematica degli ambienti confinati, analizzando gli aspetti relativi alla definizione, alla normativa di riferimento e agli obblighi generali derivanti da tali normative.

Il secondo capitolo approfondisce l'aspetto della valutazione dei rischi degli ambienti confinati, andando a trattare i fattori di rischio specifici, il processo di valutazione e stima del rischio.

Il terzo capitolo si occupa degli aspetti gestionali e applicativi relativi agli accessi ai luoghi confinati, andando a ripercorrere le tappe necessarie per la corretta gestione degli ambienti confinati e l'accesso in sicurezza da parte degli operatori.

Il lavoro è arricchito, nel quarto capitolo, da un caso applicativo di gestione degli ambienti confinati, così come implementato da un primario gruppo cartario della Provincia di Lucca.

INDICE

CAPITOLO 1. Gli ambienti confinati e/o sospetti di inquinamento

- 1.1 Premessa
- 1.2 Obiettivi
- 1.3 Riferimenti normativi
- 1.4 Definizione
- 1.5 Obblighi e responsabilità, D.lgs. 81/08 e D.P.R. 177/11

CAPITOLO 2. La valutazione dei rischi

- 2.1 Il processo di valutazione dei rischi
- 2.2 La valutazione del rischio in ambienti confinati e/o sospetti di inquinamento
 - 2.2.1 La definizione applicabile di ambiente confinato o sospetto di inquinamento
 - 2.2.2 L'individuazione dei luoghi confinati presenti in azienda
 - 2.2.3 la caratterizzazione degli ambienti con individuazione delle criticità presenti
 - 2.2.4 I fattori di rischio specifici
 - 2.2.5 La gestione degli accessi e l'adozione delle misure di prevenzione e protezione necessarie (procedure, attrezzature, DPI, ect...)
 - 2.2.6 La stima del rischio

CAPITOLO 3. La gestione degli accessi e le misure di prevenzione e protezione per lo svolgimento di lavori in luoghi confinati

- 3.1 Identificazione degli ambienti confinanti
- 3.2 Riduzione delle occasioni di esposizione al rischio
- 3.3 Affidamento di lavoro in appalto, applicazione art. 26 D.Lgs. 81/08 e D.P.R. 177/11
- 3.4 Individuazione delle figure della squadra di intervento
- 3.5 Permesso di lavoro
- 3.6 Messa in sicurezza del luogo confinato

-
- 3.7 Monitoraggio ambientale
 - 3.8 Bonifica degli ambienti confinati;
 - 3.9 Supervisione e comunicazione;
 - 3.10 Abbigliamento;
 - 3.11 Modalità di accesso;
 - 3.12 Sorveglianza sanitaria, idoneità psico-fisica
 - 3.13 Dispositivi di protezione individuali
 - 3.14 Informazione, formazione e addestramento del personale
 - 3.15 La gestione delle emergenze negli ambienti confinati

CAPITOLO 4. Il rischio ambienti confinati nel settore cartario

- 4.1 L'idrogeno solforato
- 4.2 La gestione degli ambienti confinati – caso di studio

CONCLUSIONI

BIBLIOGRAFIA

CAPITOLO 1. Gli ambienti confinati e/o sospetti di inquinamento

1.1 Premessa

“La materia della sicurezza e della salute nei luoghi di lavoro è strettamente funzionale alla tutela dei valori costituzionali. Essa è al tempo stesso completamento essenziale del sistema nazionale di sicurezza sociale in quanto completa, in una logica di prevenzione, le tutele nei confronti dei lavoratori e delle loro famiglie”¹, Cesare Damiano, già Ministro del Lavoro e componente del CDA INAIL.

Nonostante la tematica degli ambienti confinati fosse già nota ed oggetto di analisi da parte di alcune normative degli anni '50, DPR 547/55 e DPR 303/56, poi riprese nei successivi D.Lgs. 626/94 e D.Lgs. 81/08, dove troviamo alcune prescrizioni per lo svolgimento di lavoratori in tali luoghi, ed il riferimento alla necessità di adottare procedure e misure di sicurezza, dobbiamo poi attendere il D.P.R. 177/11 per avere maggiori informazioni, incentrate principalmente sul Sistema di qualificazione delle imprese che operano in tali luoghi. **Non abbiamo dunque una normativa certa ed univoca** che tratti l'argomento in tutti i suoi aspetti, ci sono molte pubblicazioni giurisprudenziali, linee guida, interventi di enti di controllo ed enti pubblici, che rimangono comunque di indirizzo e soprattutto necessitano di personalizzazione e adattamento alla realtà lavorativa oggetto di analisi.

Anche l'individuazione di “**ambienti confinati**” **non trova certa definizione**, sicuramente ci sono manufatti che siamo certi siano ambienti confinati, come cisterne, silos, tine, vasche, ma altri di cui risulta più difficile la catalogazione in maniera univoca, ad esempio vani tecnici interrati/seminterrati, celle frigorifere, piscine, ect..

Gli ambienti confinati sono stati e sono tutt'ora scenari di **numerosi infortuni**, spesso mortali, caratterizzati dalla presenza di casi collettivi, cioè che coinvolgono più persone contemporaneamente.

In particolare da un'indagine statistica effettuata da INAIL², è emerso che ¼ degli accadimenti analizzati (16 casi su 69 totali presi in considerazione) riguardano casi di infortuni collettivi. Riguardo al luogo confinato dove si è verificato l'infortunio mortale

¹ Fonti di riferimento: AA.VV, “*Salute e sicurezza sul lavoro. Lineamenti giuridici, di medicina del lavoro e di organizzazione aziendale*”, Teleconsul 2020

² Fonti di riferimento: INAIL, Infor.MO – *Sistema di sorveglianza degli infortuni mortali in ambienti confinati*, del 2017

(Figura) si nota la prevalenza di 3 tipologie: cisterne/serbatoi/autoclavi (28,8%); vasche (22,2%) e pozzi/pozzetti (15,5%). Considerando i soli infortuni collettivi, nelle prime tre tipologie di ambiente si concentra oltre l'80% dei decessi. Infine, l'analisi dettagliata delle dinamiche infortunistiche in ambiente confinato mostra come il 67,8% dei casi riguarda situazioni in cui sono coinvolti agenti chimici pericolosi. Il restante 32,2% riguarda dinamiche in cui non sono coinvolti agenti chimici e sono essenzialmente riconducibili ad asfissia causata da solidi polverulenti, variazioni di livello di liquidi o gravi lesioni per avviamento intempestivo di impianti o organi di lavoro situati in spazi confinati.

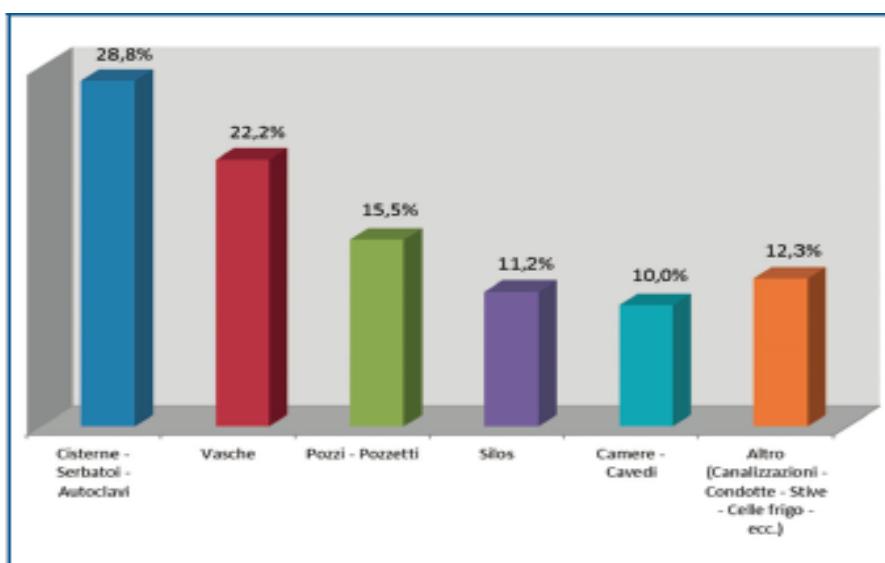
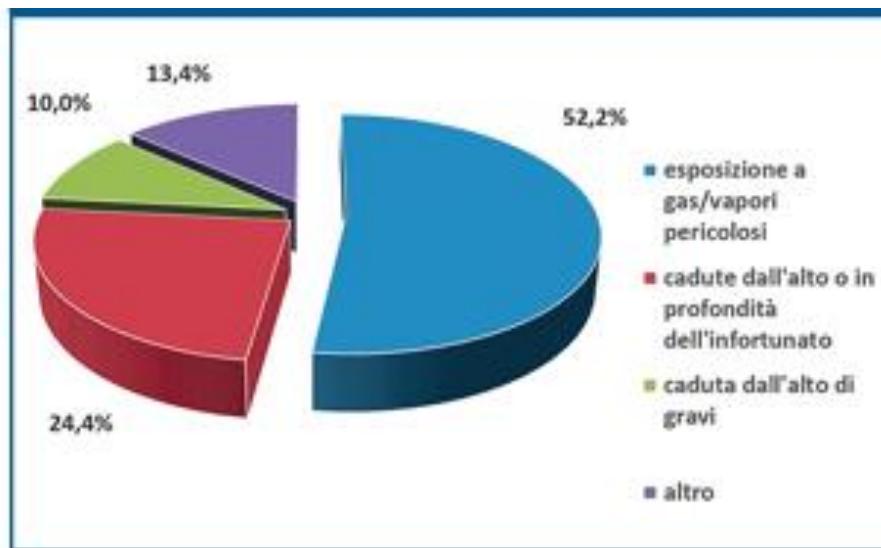


Figura 1. Distribuzione degli infortunati per tipologia di ambiente confinato³

Per quanto riguarda l'analisi delle modalità di accadimento (Figura), si registra il 52,2% di esposizione a gas/vapori pericolosi. In particolare il 38,9% dei decessi avvengono per esposizione a gas/vapori già presenti nell'ambiente di lavoro e il 13,3% a gas/vapori che si generano nel corso della lavorazione o che fuoriescono dai sistemi di contenimento.

³ Fonti di riferimento: INAIL, Infor.MO – *Sistema di sorveglianza degli infortuni mortali in ambienti confinati*, del 2017

Figura 2. Distribuzione degli infortunati per tipologia di incidente⁴

Emerge pertanto che gli incidenti più ricorrenti sono dovuti all'esposizione a gas/vapori pericolosi presenti nel luogo confinato o che vi fuoriescono, alla caduta all'interno del manufatto o dall'alto, seppellimento per caduta dall'alto di materiali; le cause degli eventi sono comunque generalmente multifattoriali e dovute anche ad errori o mancanze degli operatori, come non effettuare preventivamente il monitoraggio dell'atmosfera interna, non predisporre un idonea ventilazione/areazione laddove si possono sviluppare gas nocivi o vi può essere carenza di ossigeno, nonché l'attuazione di erronee procedure id emergenza con conseguente coinvolgimento nell'evento anche dei lavoratori intervenuti per il soccorso del lavoratore infortunato.

1.2 Obiettivi

Alla luce di quanto sopra riportato l'obiettivo che con il presente progetto ci si è posti è quello di andare ad affrontare alcune delle criticità che ancora caratterizzano il tema degli ambienti confinati, andando a proporre possibili chiavi di lettura.

Andremo quindi ad analizzare i seguenti aspetti:

- la definizione di ambiente confinato e quindi come poterli individuare

⁴ Fonti di riferimento: INAIL, Infor.MO – *Sistema di sorveglianza degli infortuni mortali in ambienti confinati*, del 2017

- la gestione degli accessi agli ambienti confinati e la gestione delle emergenze, proponendo le misure da adottare per ridurre gli incidenti ed infortuni e ottimizzare le procedure di soccorso in emergenza

Un focus particolare è poi stato rivolto al settore cartario, come applicazione pratica del “sistema di gestione degli accessi in luoghi confinati”, delineato con l’analisi dei due precedenti punti.

1.3 Riferimenti normativi⁵

Con la rivoluzione industriale del XIX secolo che portò all’industrializzazione e allo sviluppo economico della società, fino ad allora prevalentemente di tipo agricolo, artigianale e commerciale, si ha la diffusione e lo sviluppo di realtà lavorative di tipo industriale, caratterizzate dall’uso di impianti e macchine azionate da fonti di energia meccanica ed energetica. Tali innovazioni portano il lavoratore, proveniente da una realtà lavorativa totalmente diversa, ad affacciarsi al “mondo della fabbrica” spesso senza le conoscenze necessarie, e l’esperienza, con una conseguente maggior esposizione a fonti di pericolo per la sua salute e sicurezza; emerge quindi l’esigenza di una regolamentazione normativa in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro in virtù della gravità dei rischi presenti e degli eventi infortunistici accorsi.

Abbiamo così un primo momento storico di sviluppo della normativa in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro, che troverà già nel **Codice Civile del 1865**, non proprio un riferimento specifico alla “sicurezza”, ma una responsabilità del datore di lavoro per il danno cagionato al lavoratore, quindi una responsabilità basata sulla colpa.

Nel 1898 fu poi introdotta, con la **Legge 80/1898**, l’assicurazione obbligatoria contro gli infortuni sul lavoro, che prevedeva il risarcimento del danno subito, a seguito di responsabilità oggettiva del datore di lavoro.

Dobbiamo attendere il **Codice Civile del 1942** per l’introduzione esplicita dell’“obbligo di sicurezza” nell’ordinamento italiano, infatti all’articolo 2087 “Tutela delle condizioni di lavoro”, troviamo i principi cardine in materia di salute e sicurezza sul lavoro, che

⁵ Fonti di riferimento: R. Dubini, F. Molfese, “*Salute e sicurezza dei lavoratori sui luoghi di lavoro*”, Edizioni Giuridiche Simone, Manuale teorico – pratico 2003; A. Rotella, “*Sicurezza sul lavoro 2022*”, IPSOA Manuali HSE, Manuale normo-tecnico; R. Dubini, L. Fantini, “*Il sistema legislativo ed istituzionale*” vol.I, EPC libri; R. Dubini, L. Fantini, “*I compiti e le responsabilità delle figure della prevenzione*” vol.II, EPC libri

ancora oggi rappresentano un riferimento certo ed introducono il principio della massima sicurezza tecnologicamente fattibile.

Articolo 2087 c.c., “Tutela delle condizioni di lavoro: l'imprenditore è tenuto ad adottare nell'esercizio dell'impresa le misure che, secondo la particolarità del lavoro, l'esperienza e la tecnica, sono necessarie a tutelare l'integrità fisica e la personalità morale dei prestatori di lavoro.”⁶

L'importanza della tutela della salute e sicurezza del lavoratore e della sua integrità psico-fisica è sancito come principio fondamentale nella nostra **Carta Costituzionale del 27 Dicembre 1947**, dove ritroviamo, i seguenti articoli:

- *articolo 2, “la Repubblica riconosce e garantisce i diritti inviolabili dell'uomo, sia come singolo, sia nelle formazioni sociali ove si svolge la sua personalità, e richiede l'adempimento dei doveri inderogabili di solidarietà politica, economica e sociale”*
- *articolo 32, “la Repubblica tutela la salute come fondamentale diritto dell'individuo e interesse della collettività ...”*
- *articolo 35, “la Repubblica tutela il lavoro in tutte le sue forme ed applicazioni. Cura la formazione e l'elevazione professionale dei lavoratori. Promuove e favorisce gli accordi e le organizzazioni internazionali intesi ad affermare e regolare i diritti del lavoro. Riconosce la libertà di emigrazione, salvo gli obblighi stabiliti dalla legge nell'interesse generale, e tutela il lavoro italiano all'estero”*
- *articolo 41, “l'iniziativa economica privata è libera. Non può svolgersi in contrasto con l'utilità sociale o in modo da recare danno alla salute, all'ambiente, alla sicurezza, alla libertà, alla dignità umana. La legge determina i programmi e controlli opportuni perché l'attività economica pubblica e privata possa essere indirizzata e coordinata a fini sociali e ambientali”.*

Sulla traccia dei principi generali stabiliti dalle primarie fonti sopra citate, ed in base all'evoluzione della tecnica e delle realtà lavorative, abbiamo un secondo periodo normativo fondamentale che va dagli **anni '50 agli anni '80**, in cui avremo la pubblicazione di normative che andranno a disciplinare minutamente gli obblighi del datore di lavoro nei vari settori produttivi, con disposizioni che tutt'ora, anche a seguito

⁶ Fonti di riferimento: R. Dubini, L. Fantini, “Il sistema legislativo ed istituzionale” vol.I, EPC libri; R. Dubini, L. Fantini, “I compiti e le responsabilità delle figure della prevenzione” vol.II, EPC libri

dell’abrogazione delle normative, trovano conferma e vengono recepite dalle normative in vigore.

- **D.P.R. 27 aprile 1955, n. 547:** norme per la prevenzione degli infortuni
- **D.P.R. 19 marzo 1956, n. 302:** norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro integrative di quelle generali emanate con decreto del Presidente della Repubblica 27/4/55, n. 547
- **D.P.R. 19 marzo 1956, n. 303:** norme generali per l’igiene del lavoro

Si ha inoltre l’emanazione della **Legge n. 300/1970** nota come “Statuto dei lavoratori”, che all’articolo 9 riporta il principio della tutela della salute e dell’integrità fisica.

Articolo 9, L. 300/70, “I lavoratori, mediante loro rappresentanze, hanno diritto di controllare l’applicazione delle norme per la prevenzione degli infortuni e delle malattie professionali e di promuovere la ricerca, l’elaborazione e l’attuazione di tutte le misure idonee a tutelare la loro salute e la loro integrità fisica.”

Con l’avvento e l’incremento dell’attività della **Unione Europea** (ex Comunità Europea) nei paesi membri, si ha un ulteriore sviluppo e un’influenza sempre più marcata nel campo della sicurezza e la salute sul lavoro, che rappresenta uno degli obiettivi fondamentali dell’UE per migliorare le condizioni di vita e di lavoro dei propri cittadini. A tal fine abbiamo l’istituzione dell’OSHA, Agenzia europea per la sicurezza e la salute sul lavoro, nel 1970; nonché l’adozione nel 1989 di una direttiva quadro in materia di salute e sicurezza sul lavoro, che prevede l’obbligo per i datori di lavoro di adottare misure di prevenzione e protezione adeguate per proteggere i lavoratori e rendere il lavoro più sicuro, nonché di informare e formare i lavoratori sul tema della salute e sicurezza sul lavoro.

Le fonti normative dell’UE con l’obiettivo di uniformare e armonizzare la regolamentazione di tale materia in tutta la “comunità”, sono andate sempre più influenzando la normativa degli Stati membri, così com’è avvenuto dagli anni ’80 in poi, alcuni esempi:⁷

⁷ Fonti di riferimento: R. Dubini, F. Molfese, “*Salute e sicurezza dei lavoratori sui luoghi di lavoro*”, Edizioni Giuridiche Simone, Manuale teorico – pratico 2003; A. Rotella, “*Sicurezza sul lavoro 2022*”, IPSOA Manuali HSE, Manuale normo-tecnico; R. Dubini, L. Fantini, “*Il sistema legislativo ed istituzionale*” vol.I, EPC libri; R. Dubini, L. Fantini, “*I compiti e le responsabilità delle figure della prevenzione*” vol.II, EPC libri

- **D.P.R. 175/88**, “...rischi di incidenti rilevanti connessi a determinate attività industriali..”
- **D.P.R. 277/91**, “...in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro”
- **D.Lgs. 626/94**, “...in materia di miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori durante il lavoro”
- **D.Lgs. 494/96**, “...concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili”

Fino ad arrivare all’attuale **D.Lgs. 81/08**, “Attuazione dell’articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”, anche noto come testo unico della sicurezza.

Per quanto riguarda il tema protagonista della presente trattazione, ***gli ambienti confinati e/o sospetti di inquinamento***, già in alcune normative degli anni ’50, quali di DPR 547/55 e il DPR 303/56, troviamo precise prescrizioni per lo svolgimento di lavoratori in tali luoghi, con l’individuazione di procedure e misure di sicurezza obbligatorie per gli addetti del settore.⁸

Successivamente il D.Lgs. 626/94 sottolinea la necessità di una valutazione dei rischi preventiva anche delle attività riguardanti gli ambienti confinati o sospetti di inquinamento.

Il D.lgs. 81/08 ha unificato e riorganizzato il panorama normativo fino ad allora presente, costituito da un susseguirsi di normative, solo marginalmente e parzialmente trattanti il tema degli luoghi confinati; il testo unico ha quindi riproposto i concetti presenti, aggiornando ed ampliando le prescrizioni che ritroviamo al Titolo II (luoghi di lavoro) all’articolo 63 e nell’Allegato IV, e nel Titolo IV (cantieri temporanei o mobili), agli articoli 66 e 121.

- *Articolo 63, Requisiti di salute e di sicurezza: “I luoghi di lavoro devono essere conformi ai requisiti indicati nell’allegato IV...”*

⁸ Fonti di riferimento: A. Rotella, P. Rausei, M. Marigo, U. Fonzar, M. Arezzini, “*La sicurezza del lavoro negli spazi confinati*”, IPSOA Collana Sicurezza del lavoro, pubblicazione del 01 Aprile 2012; AA.VV., “*I corsi - La sicurezza negli spazi confinati*”, IPSOA Igiene & Sicurezza del lavoro, Collana I Corsi, Modulo unico n. 12/2017

- *Allevato IV, Requisiti dei luoghi di lavoro: “...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 aventi dimensioni tali da poter consentire l'agevole recupero di un lavoratore privo di sensi..

3.2.1. Prima di disporre l'entrata di lavoratori nei luoghi di cui al punto precedente, chi sovraintende 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.

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

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 disaghevole, 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.

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.

- *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. L'apertura di accesso a detti luoghi deve avere dimensioni tali da poter consentire l'agevole recupero di un lavoratore privo di sensi.
- *Articolo 121, Presenza di gas negli scavi*
1. Quando si eseguono lavori entro pozzi, fogne, cunicoli, camini e fosse in genere, devono essere adottate idonee misure contro i pericoli derivanti dalla presenza di gas o vapori tossici, asfissianti, infiammabili o esplosivi, specie in rapporto alla natura geologica del terreno o alla vicinanza di fabbriche, depositi, raffinerie, stazioni di compressione e di decompressione, metanodotti e condutture di gas, che possono dar luogo ad infiltrazione di sostanze pericolose.
2. Quando sia accertata o sia da temere la presenza di gas tossici, asfissianti o la irrespirabilità dell'aria ambiente e non sia possibile assicurare una efficiente aerazione ed una completa bonifica, i lavoratori devono essere provvisti di idonei dispositivi di protezione individuale delle vie respiratorie, ed essere muniti di idonei dispositivi di protezione individuale collegati ad un idoneo sistema di salvataggio, che deve essere tenuto all'esterno dal personale addetto alla sorveglianza. Questo deve mantenersi in continuo collegamento con gli operai all'interno ed essere in grado di sollevare prontamente all'esterno il lavoratore colpito dai gas.
3. Possono essere adoperate le maschere respiratorie, in luogo di autorespiratori, solo quando, accertate la natura e la concentrazione dei gas o vapori nocivi o asfissianti, esse offrano garanzia di sicurezza e sempreché sia assicurata una efficace e continua aerazione.

4. Quando si sia accertata la presenza di gas infiammabili o esplosivi, deve provvedersi alla bonifica dell'ambiente mediante idonea ventilazione; deve inoltre vietarsi, anche dopo la bonifica, se siano da temere emanazioni di gas pericolosi, l'uso di apparecchi a fiamma, di corpi incandescenti e di apparecchi comunque suscettibili di provocare fiamme o surriscaldamenti atti ad incendiare il gas.

5. Nei casi previsti dai commi 2, 3 e 4, i lavoratori devono essere abbinati nell'esecuzione dei lavori.

Con il DPR 177/11⁹, si ha poi un intervento più stringente riguardo ai lavori in luoghi confinati, con particolare riferimento al sistema di qualificazione delle imprese operanti in luoghi confinati, che devono rispettare requisiti specifici (art. 2), come l'integrale applicazione delle vigenti disposizioni in materia di valutazione dei rischi, la presenza di personale con esperienza almeno triennale in lavori simili, nella misura non inferiore al 30%, l'informazione e la formazione di tutto il personale, compreso il datore di lavoro se operativo, ect..; nonché l'individuazione di procedure di sicurezza per le attività lavorative in tali ambienti (art. 3).

1.4 Definizione

La legge non riporta una definizione precisa di “luogo confinato”, ma ci sono in letteratura vari pareri che ci aiutano a capire ciò che può essere uno spazio confinato, le sue caratteristiche; *i criteri per individuare tali ambienti possono essere quelli forniti dalla Institution of Chemical Engineers (IChemE)¹⁰:*

- Possiede aperture di ingresso e uscita limitate;
- Abbastanza grande per entrarci;
- Non progettato per una presenza continua umana;
- Con una ventilazione naturale inadeguata;
- Contenente una potenziale atmosfera tossica e/o pericolosa

⁹ Decreto del Presidente della Repubblica 14 settembre 2011, n. 177: Regolamento recante norme per la qualificazione delle imprese e dei lavoratori autonomi operanti in ambienti sospetti di inquinamento o confinanti, a norma dell'articolo 6, comma 8, lettera g), del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81.

¹⁰ Fonte di riferimento: M. Marigo “Analisi dei fattori di rischio all'interno degli spazi confinati”, ISL Igiene & Sicurezza del lavoro, n. 1/2012, pag. 17; <http://www.icheme.org>.

Gli spazi confinati a partire da questa classificazione possono essere suddivisi in diverse tipologie come rielaborato da *Sam Mannan nel 2005.*¹¹

A: Spazio confinato che ha contenuto polveri combustibili oppure gas, vapori nebbie infiammabili o asfissianti e dove è possibile sia ancora presente una concentrazione pericolosa o residua di tali sostanze;

B: Spazio confinato che ha contenuto polveri combustibili oppure gas, vapori nebbie infiammabili o asfissianti ma che non possiede più una concentrazione pericolosa o residua di tali sostanze;

C: Spazio confinato che ha contenuto sostanze/miscele acide o alcaline;

D: Spazio confinato che possiede vie di uscita verticali o a labirinto (es. interno navi);

E: Spazio confinato che possiede polveri ammassate, materiale fluidificato oppure solidi instabili.

Ci sono luoghi confinati di facile individuazione, dei quali non abbiamo dubbi sulla necessità di applicazione delle misure di prevenzione e protezione previste, pensiamo ai silos, tubazioni, serbatoi, recipienti; ma ci sono ambienti, che ad una valutazione di solo tipo geometrico/dimensionale possono non risaltare all'occhio come luoghi confinati, ma che in determinate condizioni possono configurarsi come tali.

Una vasca a cielo aperto, ad esempio, di profondità di circa 1 mt, può non risultare una priorità nella valutazione dei rischi, ma se consideriamo l'eventuale presenza di gas nocivi che si stratificano in basso e la necessità di svolgere lavori inginocchiati sul fondo della vasca, sicuramente la prospettiva di analisi cambia, mettendo in evidenza il rischio.

Pertanto i criteri guida per l'individuazione sono principalmente due: valutare lo stato dell'ambiente, per come si presenta, a livello di dimensioni, accessi, uscite, ventilazione, agenti chimici pericolosi; ma valutare anche la potenzialità dell'ambiente, cioè come potrebbe, in certe condizioni presentarsi, modificazione indotte dall'attività svolta, impreviste e imprevedibili.

Il Testo Unico D.Lgs. 81/08 pur non dando una definizione precisa di ambiente confinato, fa riferimento a tipici manufatti/luoghi, così classificati, possiamo estrapolare dagli articoli menzionati nel precedente paragrafo, le seguenti indicazioni:

¹¹ Fonte di riferimento: M. Marigo “*Analisi dei fattori di rischio all'interno degli spazi confinati*”, ISL Igiene & Sicurezza del lavoro, n. 1/2012, pag. 17; <http://www.icheme.org>.

Elenco ambienti confinati e/o sospetti di inquinamento ¹² D.Lgs. 81/08		
Art. 66	Art. 121	Allegato IV
Lavori in ambienti sospetti di inquinamento	Presenza di gas negli scavi	Requisiti dei luoghi di lavoro (punto 3)
Pozzi neri	Pozzi	Vasche
Fogne	Fogne	Canalizzazioni
Camini	Cunicoli	Tubazioni
Fosse	Camini	Serbatoi
Gallerie	Fosse in genere	Recipienti
Ambienti e recipienti		Silos
Condutture		
Caldaie e simili		

Figura 3. Indicazione luoghi confinati da D.Lgs. 81/08

Il D.P.R. 177/11 non riporta una definizione di ambienti confinati, ma fa riferimento al fatto che tale decreto si applica agli ambienti di cui all'allegato IV punto 3 del D.Lgs. 81/08 e in quelli di cui agli articoli 66 e 121, pertanto ci conferma quanto riportato nella tabella di cui sopra; tale definizione risulta comunque insufficiente ed incompleta.

La definizione più completa che possiamo ritrovare nella letteratura tecnica scientifica del nostro paese, risulta essere quella delle *linee guida della Regione Emilia Romagna “Indicazioni operative in materia di sicurezza ed igiene del lavoro per lavori in ambienti confinati”*,¹³ dove si riporta che:

“per ambiente confinato si intende uno spazio circoscritto, caratterizzato da accessi e uscite difficoltosi o limitati, da una ventilazione naturale sfavorevole, nel quale in presenza di agenti pericolosi (ad es. gas, vapori, polveri, atmosfere esplosive, agenti biologici, rischio elettrico, ecc.) o in carenza di ossigeno o per difficoltà di evacuazione o di comunicazione con l'esterno, può verificarsi un infortunio grave o mortale. I luoghi di lavoro interessati sono quelli richiamati dagli artt. 63, 66 (punto 3 dell'All.IV) e dall'art. 121 (cantieri temporanei o mobili) del D.Lgs. 81/08, ovvero pozzi, pozzi neri, fogne, camini, fosse in genere, gallerie, condutture, caldaie e simili, vasche, canalizzazione, serbatoi e simili, tubazioni, recipienti, silos, cunicoli”.

¹² Tabella tratta da Fonte Inail “Ambienti confinati e/o sospetti di inquinamento e assimilabili”

¹³ Fonti di riferimento: T. Menduto, “La normativa nazionale e la sfuggente definizione degli ambienti confinati”, Punto sicuro 21/12/2020;

Regione Emilia Romagna, “Indicazioni operative in materia di sicurezza ed igiene del lavoro per i lavori in ambienti confinati. Gruppo di lavoro “ambienti confinati”, pubblicazione del 2014

Un'altra definizione che comunque riprende quanto riportato nelle Linee guida della Regione Emilia Romagna, è quella di *ISPESL Guida operativa “Lavori in ambienti sospetti di inquinamento”*¹⁴

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.¹⁵

Fra essi si possono citare:

- serbatoi di stoccaggio,
- silos,
- recipienti di reazione,
- fogne,
- fosse biologiche.

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.

¹⁴ Fonti di riferimento: SPISAL.AULSS9.veneto.it;

ISPESL “*Guida operativa – rischi specifici nell’accesso a silos, vasche e fosse biologiche, collettori fognari, depuratori e serbatoi utilizzati per lo stoccaggio e il trasporto di sostanze pericolose.*

¹⁵ Fonti di riferimento: SPISAL.AULSS9.veneto.it;

ISPESL “*Guida operativa – rischi specifici nell’accesso a silos, vasche e fosse biologiche, collettori fognari, depuratori e serbatoi utilizzati per lo stoccaggio e il trasporto di sostanze pericolose.*

AA.VV, Prevenzione Oggi Supplemento n. 2 anno 2008, “*Lavori in ambienti sospetti di inquinamento*”

Dalla normativa internazionale abbiamo il contributo di NIOSH nella pubblicazione “*Criteria for a recommended standard, Working in confined spaces*”, U.S. Department of Health, Education, and Welfare, n. 80-106 del Dicembre 1979, che classifica gli ambienti confinati in tre categorie con livelli decrescenti di rischio:¹⁶

	Classe A	Classe B	Classe C
Caratteristiche	Uno spazio confinato che presenta un alto e immediato rischio per la salute e la vita del lavoratore. Include la mancanza di ossigeno, presenza di atmosfere infiammabili o esplosive, alte concentrazioni di sostanze tossiche (IDHL – immediately dangerous to life or health)	Spazio confinato che può portare a situazioni di infortunio se non vengono adottate misure preventive, ma non è immediatamente pericoloso per la vita e la salute.	Spazio confinato in cui il rischio è trascurabile, non influisce sul normale svolgimento del lavoro e non è prevedibile un peggioramento.
Ossigeno	%O ₂ < 18 oppure %O ₂ > 25	18 < %O ₂ < 25	20 < %O ₂ < 25
Esplodibilità	Uguale o superiore al 20% del LIE	Dal 10% al 19% del LIE	Uguale o inferiore al 10% del LIE
Tossicità ¹⁷	>IDLH	Superiore o uguale al VLE (TLV) ma inferiore a IDLH	Inferiore al VLE (TLV)

Figura 4. Classificazione tipologia spazio confinato Niosh 80-106/1979

¹⁶ Fonti di riferimento: NIOSH, “*Criteria for a recommended standard, Working in confined spaces*”, U.S. Department of Health, Education, and Welfare, n. 80-106 del Dicembre 1979;

Standard OSHA 29 CFR 1910.146 (Permit-required confined spaces); Certifico.it “*Spazi Confinati: lo standard OHSAS 29 CFR 1910.146*”

¹⁷ LIE (Limite Inferiore di Esplodibilità o di infiammabilità): minima concentrazione in aria di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapori, polveri, fibre o residui solidi volanti, la quale, dopo l'accensione, permette l'autosostentimento della propagazione delle fiamme.

IDLH (Immediately Dangerous to Life or Health): alto e immediate pericolo per la salute e la vita in base alla definizione NIOSH: livello di concentrazione in presenza della quale un lavoratore sano ha un tempo Massimo di 30 minuti per allontanarsi dalla zona pericolosa.

VLE (Valore Limite di Esposizione professionale) (concentrazione media di sostanza misurata o calcolata su un periodo di otto ore), di cui esiste lista contenuta nell'Allegato XXXVIII del D.Lgs. 81/2008. Per le sostanze non presenti in quest'ultimo è necessario riferirsi al TLV – ACGIH di significato simile al VLE.

In base alla *norma internazionale OSHA 1910.146*¹⁸ gli ambienti confinati sono uno “Spazio abbastanza grande e configurato affinché un lavoratore possa accedervi interamente per eseguire il lavoro assegnato, ha limitati o ristretti accessi per l’entrata/uscita, non è progettato per un’attività continua”.

Lo spazio confinato è quindi un luogo in cui sussistono le seguenti condizioni¹⁹:

1. largo abbastanza da consentire ad un lavoratore di entrare interamente con il corpo ed eseguire il lavoro assegnato
2. che crea limitazioni e/o impedimenti per l’ingresso o l’uscita (cioè non si riesce ad entrare o uscire senza piegarsi, senza ostacoli, senza salire o scendere, senza girarsi o contorcersi)
3. non è progettato per essere occupato continuativamente da un lavoratore.

Se, nello spazio così identificato, si verifica una delle seguenti condizioni:

- rischio anche potenziale di atmosfera pericolosa
- rischio di seppellimento
- rischio di intrappolamento
- rischio grave di altro tipo

E’ necessario richiedere obbligatoriamente un permesso per consentire l’accesso (Permit-required confined spaces).

Abbiamo anche il progetto di *norma UNI 1601920*²⁰ che ha l’obiettivo di aiutare i datori di lavoro ad individuare, tramite l’analisi del ciclo produttivo, di macchine ed impianti presenti, gli ambienti confinati presenti; che riporta quanto segue.

1. Ambiente confinato e/o sospetto di inquinamento: Uno spazio circoscritto non progettato e costruito per la presenza continuativa di un lavoratore, ma di dimensioni tali da consentirne l’ingresso e lo svolgimento del lavoro assegnato caratterizzato da vie di ingresso o uscita limitate e/o difficoltose con possibile ventilazione sfavorevole,

¹⁸ Fonti di riferimento: Standard OSHA 29 CFR 1910.146 (Permit-required confined spaces)

¹⁹ Fonti di riferimento: Standard OSHA 29 CFR 1910.146 (Permit-required confined spaces);

B. Taylor, traduzione A.P. Bacchetta, “Spazi confinati. Errori comuni e non corrette interpretazioni dello standard OSHA”

Certifico.it “Spazi Confinati: lo standard OHSAS 29 CRF 1910.146”

²⁰ Tratto Fonte Inail “Ambienti confinati e/o sospetti di inquinamento e assimilabili” - Allo scopo di fornire chiarimenti in merito, è stato costituito, nell’ambito della Commissione UNI/CT042/GL59 “Salute e sicurezza dei lavoratori esposti ad agenti chimici, polveri e fibre”, un gruppo ad hoc per la redazione di una norma tecnica specifica - progetto UNI1601920 “Ambienti confinati - Classificazione e criteri di sicurezza”.

all'interno del quale è prevedibile la presenza o lo sviluppo di condizioni pericolose per la salute e la sicurezza dei lavoratori. Il termine “ambiente confinato” è da intendersi equivalente ad altri termini generalmente in uso, quali “spazio confinato”.

2. Ambiente assimilabile:²¹ Ambiente per il quale, a valle della valutazione del rischio, sussistono condizioni pericolose assimilabili a quelle individuate per gli ambienti confinati e/o sospetti di inquinamento. Le suddette definizioni “restituiscono” un numero di ambienti sicuramente rilevante che possono essere presenti in diversi settori produttivi caratterizzati dai seguenti aspetti:

1. spazio limitato di ingresso ed uscita tale da rendere difficili le attività di recupero o primo soccorso del lavoratore;
2. ventilazione sfavorevole che può creare una zona con aria inquinata;
3. spazio dove non è svolta un'attività lavorativa continuativa.

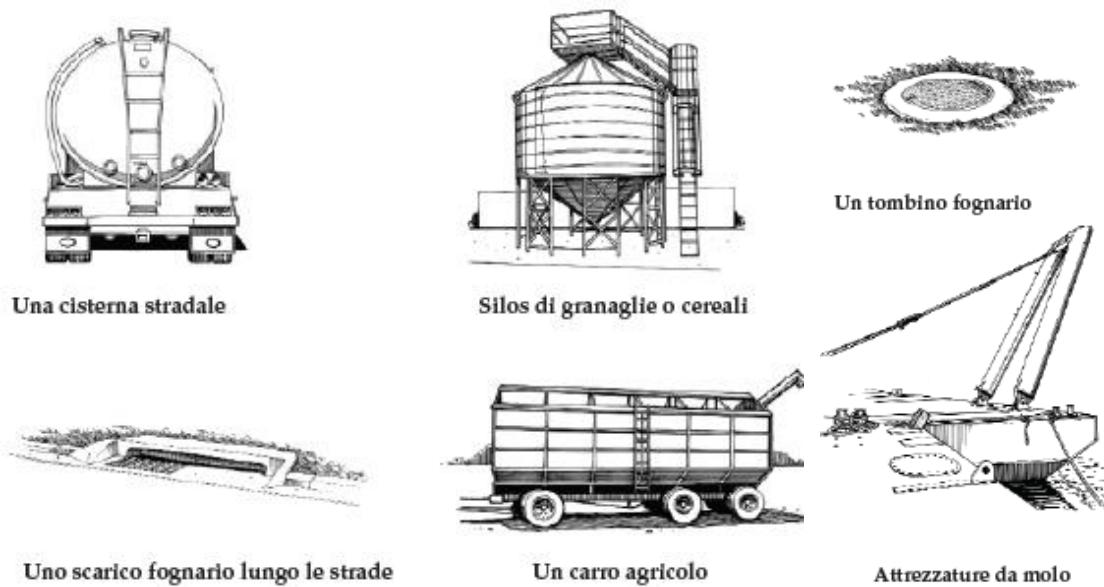


Figura 5.²² Alcuni esempi di spazi confinati

²¹ Tratto Fonte Inail “Ambienti confinati e/o sospetti di inquinamento e assimilabili” - Allo scopo di fornire chiarimenti in merito, è stato costituito, nell’ambito della Commissione UNI/CT042/GL59 “Salute e sicurezza dei lavoratori esposti ad agenti chimici, polveri e fibre”, un gruppo ad hoc per la redazione di una norma tecnica specifica - progetto UNI1601920 “Ambienti confinati - Classificazione e criteri di sicurezza”.

²² Alcuni esempi di spazi confinati. *Fonte:* <http://www.deir.qld.gov.au/>

1.5 Obblighi e responsabilità, D.lgs. 81/08 e D.P.R. 177/11

Gli obblighi e le responsabilità derivanti dall'accesso in luoghi confinati erano già riportati all'interno dell'abrogato DPR 547/55, secondo il quale preliminarmente ad interventi in ambienti confinati il datore di lavoro doveva valutare la qualità e la composizione dell'atmosfera interna, avendo cura di monitorare la presenza di eventuali gas o vapori nocivi, ed eventualmente porre in atto azioni idonei alla riduzione dei rischi, come ventilazione, lavaggi, sistemi idonei per il ricambio d'aria.²³

Sempre il DPR 547/55 all'articolo 236 richiedeva che chi sovrintende i lavori, "sovrintendente", in quanto opportunamente individuato come tale dal datore di lavoro, deve mettere in sicurezza il luogo confinato tramite la chiusura delle valvole e condutture di immissione di fluidi presenti nel luogo. Veniva inoltre richiesta la presenza di un operatore che presiedesse l'intervento dall'esterno del luogo confinato, detto poi "Attendente"; nonché l'obbligo di utilizzo di imbracatura di sicurezza e in base alla valutazione dei rischi, qualora necessario, di idonei dispositivi atti a consentire la normale respirazione, nel caso in cui non fosse esclusa in modo assoluto la presenza di gas o vapori nocivi.

Veniva inoltre richiesto all'articolo 237 l'adozione di misure di prevenzione atte ad evitare il pericolo di incendio o di esplosione, nel caso in cui non potesse essere esclusa la presenza di vapori o polveri infiammabili o esplosivi.

Il D.lgs. 81/08 riprende le disposizioni del DPR 547/55, negli articoli 66, 121 e all'allegato IV riproponendo gli obblighi previsti per il datore di lavoro.

Le attività in luoghi confinati o sospetti di inquinamento possono essere eseguite da lavoratori interni alla ditta committente oppure possono essere affidati a ditte esterne specializzate, a seconda del caso sono previsti obblighi e modalità di intervento diverse, ma che comunque mirano alla più esaustiva tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori che accedono a tali ambienti, sia nelle normali condizioni di esercizio, che in caso di emergenza.

²³ Fonti di riferimento: R. Dubini, F. Molfese, "Salute e sicurezza dei lavoratori sui luoghi di lavoro", Edizioni Giuridiche Simone, Manuale teorico – pratico 2003; A. Rotella, P. Rausei, M. Marigo, U. Fonzar, M. Arezzini, "La sicurezza del lavoro negli spazi confinati", IPSOA Collana Sicurezza del lavoro, pubblicazione del 01 Aprile 2012 A. Rotella, "Sicurezza sul lavoro 2022", IPSOA Manuali HSE, Manuale normo-tecnico; R. Dubini, L. Fantini, "Il sistema legislativo ed istituzionale" vol.I, EPC libri; R. Dubini, L. Fantini, "I compiti e le responsabilità delle figure della prevenzione" vol.II, EPC libri

In caso di intervento eseguito da lavoratori interni alla ditta committente il datore di lavoro dovrà adempiere ad una serie di obblighi previsti dal D.Lgs. 81/08:²⁴

- **articolo 15, Misure generali di tutela:** (estratto)
 - la valutazione di tutti i rischi per la salute e la sicurezza;
 - la programmazione della prevenzione;
 - l'eliminazione dei rischi e ove ciò non sia possibile;
 - la loro riduzione al minimo in relazione alle conoscenze acquisite in base al progresso tecnico;
 - la riduzione dei rischi alla fonte;
 - la limitazione al minimo del numero dei lavoratori esposti al rischio;
 - la priorità delle misure di protezione collettiva rispetto alle misure di protezione individuale;
 - il controllo sanitario dei lavoratori;
 - l'informazione e la formazione adeguate;
 - le misure di emergenza da attuare in caso di primo soccorso, di lotta antincendio, di evacuazione dei lavoratori e di pericolo grave e immediato...
- **articolo 17, Obblighi del datore di lavoro non delegabili:**
 - ...lett. a) la valutazione di tutti i rischi con la conseguente elaborazione del documento previsto dall'articolo 28...
- **articolo 18, Obblighi del datore di lavoro e del dirigente:** (estratto)
 - designare preventivamente i lavoratori incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi e lotta antincendio, ...di primo soccorso e comunque di gestione dell'emergenza;
 - nell'affidare i compiti ai lavoratori tenere conto delle capacità e delle condizioni degli stessi in rapporto alla loro salute e alla sicurezza;
 - fornire ai lavoratori i necessari e idonei dispositivi di protezione individuale;

²⁴ Fonti di riferimento: R. Dubini, F. Molfese, “*Salute e sicurezza dei lavoratori sui luoghi di lavoro*”, Edizioni Giuridiche Simone, Manuale teorico – pratico 2003; A. Rotella, P. Rausei, M. Marigo, U. Fonzar, M. Arezzini, “La sicurezza del lavoro negli spazi confinati”, IPSOA Collana Sicurezza del lavoro, pubblicazione del 01 Aprile 2012 A. Rotella, “Sicurezza sul lavoro 2022”, IPSOA Manuali HSE, Manuale normo-tecnico; R. Dubini, L. Fantini, “Il sistema legislativo ed istituzionale” vol.I, EPC libri; R. Dubini, L. Fantini, “I compiti e le responsabilità delle figure della prevenzione” vol.II, EPC libri

- prendere le misure appropriate affinché soltanto i lavoratori che hanno ricevuto adeguate istruzioni e specifico addestramento accedano alle zone che li espongono ad un rischio grave e specifico;
- inviare i lavoratori alla visita medica;
- adottare le misure per il controllo delle situazioni di rischio in caso di emergenza;
- elaborare il documento di cui all'articolo 26 c.3;

- **articolo 28, Oggetto della valutazione dei rischi:** (estratto)

La valutazione di cui all'articolo 17 c.1, lett. a), anche nella scelta delle attrezzature di lavoro e delle sostanze o dei preparati chimici impiegati, nonché nella sistemazione dei luoghi di lavoro, deve riguardare tutti i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori, ivi compresi quelli riguardanti gruppi di lavoratori esposti a rischi particolari, tra cui anche quelli collegati allo stress lavoro-correlato,...;

il documento...deve contenere: una relazione sulla valutazione di tutti i rischi per la sicurezza e la salute durante l'attività lavorativa, nella quale siano specificati i criteri adottati per la valutazione, l'indicazione delle misure di prevenzione e protezione attuate e dei dispositivi di protezione individuali adottati, il programma delle misure ritenute opportune per garantire il miglioramento, l'individuazione delle mansioni che espongono i lavoratori a rischi specifici che richiedono una riconosciuta capacità professionale, specifica esperienza, adeguata formazione e addestramento...;

Oltre agli obblighi generali sopra citati, il datore di lavoro dovrà applicare quanto richiesto nelle disposizioni specifiche riguardanti gli ambienti confinati o sospetti di inquinamento, che ritroviamo negli articoli 66 e 121, e nell'Allegato IV del D.Lgs. 81/08.

L'articolo 66 prevede che l'accesso ai luoghi confinati o sospetti di inquinamento sia preceduto dall'accertamento delle condizioni dell'atmosfera e da eventuali interventi di risanamento dell'aria mediante ventilazione o altri mezzi idonei; inoltre il datore di lavoro quando non possa essere esclusa la pericolosità dell'atmosfera deve dotare i lavoratori di imbracatura di sicurezza, apparecchi di protezione, e l'intervento deve essere sorvegliato per tutta la durata del lavoro.²⁵

²⁵ Fonti di riferimento: R. Dubini, F. Molfese, "Salute e sicurezza dei lavoratori sui luoghi di lavoro", Edizioni Giuridiche Simone, Manuale teorico – pratico 2003;

Inoltre le aperture di accesso devono avere dimensioni tali da consentire il recupero dell'operatore anche primo di sensi, riguardo a questo requisito il D.P.R. 547/55 all'articolo 235, prevedeva una dimensione minima non inferiore a 30x40 cm, il cosiddetto "passo d'uomo", ciò ha comportato che tutti i passi d'uomo di vecchia concezione sono costruiti con tali misure, che ben si allontanano dal concetto di "agevole recupero", ma anzi sono al limite anche per un semplice accesso, dato che con tali dimensioni, comunque, l'operatore deve avere caratteristiche antropometriche precise.²⁶ Stante quanto sopra l'accesso da passi d'uomo di ridotte dimensioni dovrà essere gestito con maggiorata attenzione e cautele preventive in modo da eliminare o comunque ridurre la probabilità di accadimento di eventi infortunistici, nonché organizzando gli interventi in caso di emergenza con misure straordinarie, come l'assistenza dell'intervento da parte di ditte specializzate nel recupero e soccorso degli operatori da tali ambienti.

Il datore di lavoro nel caso di lavori in scavi in qui possono essere presenti gas o vapori tossici, asfissianti, infiammabili o esplosivi, deve adottare le misure di prevenzione e protezione indicate **all'articolo 121 D.Lgs. 81/08**, come la dotazione ai lavoratori di idonei dispositivi di protezione individuali delle vie respiratorie, quali autorespiratori o maschere respiratorie in caso sia accertata la presenza di ossigeno, e di sistemi di recupero e salvataggio, collegati ad imbracatura di sicurezza, così da garantire un pronto intervento in caso di emergenza.

Dovranno inoltre essere applicate le indicazioni tecniche, organizzative e procedurali riportate nell'**Allegato IV D.Lgs. 81/08** ai punti 3.1, 3.2, 3.3.

Alla luce delle disposizioni sopra riportate, nonché degli indirizzi tecnici ed operativi approvati da vari enti come INAIL, INPS, Aziende Sanitarie Locali, ect.., il datore di lavoro deve preventivamente ad interventi in ambienti confinati e/o sospetti di inquinamento:

A. Rotella, P. Rausei, M. Marigo, U. Fonzar, M. Arezzini, "La sicurezza del lavoro negli spazi confinati", IPSOA Collana Sicurezza del lavoro, pubblicazione del 01 Aprile 2012

A. Rotella, "Sicurezza sul lavoro 2022", IPSOA Manuali HSE, Manuale normo-tecnico;
R. Dubini, L. Fantini, "Il sistema legislativo ed istituzionale" vol.I, EPC libri;

R. Dubini, L. Fantini, "I compiti e le responsabilità delle figure della prevenzione" vol.II, EPC libri

²⁶ Fonte di riferimento: A.P. Bacchetta, "*Spazi confinati: l'accesso negli apparecchi a pressione*", del 10/04/2014, rielaborazione dell'articolo pubblicato dalla rivista tedesca KAN a cura di Rainer Schubert del BGRCI

Pertanto il datore di lavoro prima di effettuare i lavori deve²⁷:

- *mappare* i propri luoghi di lavoro, impianti e macchine, andando ad individuare gli ambienti confinati e/o ambienti con possibile presenza di sostanze nocive; *identificarli e segnalarli* opportunamente con idonea cartellonistica;
- effettuare una *analisi preliminare* per individuare i rischi connessi all'accesso in ambiente confinato e una accurata *valutazione dei rischi*, che consideri la possibile scarsa concentrazione di ossigeno, la possibile presenza di sostanze tossiche, nocive, infiammabili/esplosive, nonché i rischi di caduta e scivolamento, annegamento, elettrocuzione, ustione, l'accesso difficoltoso, la presenza di ostacoli, organi in movimento, scarsa illuminazione, ect..;
- predisporre una *specifica procedura* di lavoro per garantire l'esecuzione dei lavori in condizioni di sicurezza;
- individuare i lavoratori coinvolti e gli incarichi loro assegnati, dovranno essere individuata a tal fine le figure di accedenti, sorveglianti, addetti al soccorso e supervisore dei lavori.

Accedente: persone addestrate, formate ed autorizzate dalla direzione aziendale ad accedere all'interno del luogo;

Sorvegliante: persone addestrate, formate ed autorizzate dalla direzione aziendale a sorvegliare il personale che accede alle zone;

Addetti al soccorso: soggetti addestrati formati ed autorizzati dalla direzione aziendale ad effettuare operazioni di soccorso;

Supervisori ai lavori: soggetti addestrati formati ed autorizzati dalla direzione ad autorizzare l'accesso agli ambienti confinati ed a verificare che gli accessi rispettino le disposizioni stabilite;

- stabilire, in base agli esiti della valutazione dei rischi, *le misure di prevenzione e protezione* più idonee ai fini della riduzione ed eliminazione del rischio, avendo

²⁷ Fonti di riferimento: INAIL, Pubblicazione “*Ambienti confinati e/o sospetti di inquinamento e assimilabili; Aspetti legislativi e caratterizzazione*”, pubblicato nel 2020;

A. Rotella, P. Rausei, M. Marigo, U. Fonzar, M. Arezzini, “*La sicurezza del lavoro negli spazi confinati*”, IPSOA Collana Sicurezza del lavoro, pubblicazione del 01 Aprile 2012;

AA.VV., “*I corsi - La sicurezza negli spazi confinati*”, IPSOA Igiene & Sicurezza del lavoro, Collana I Corsi, Modulo unico n. 12/2017;

A. Fucile, A. Ronca, “*Guida operativa ai lavori in spazi confinati*”, EPC editori, Pubblicazione del 2012; Certifico S.R.L., “*DVR & Procedure - Ambienti confinati*”, rev. 5.0 del 2019;

G. Gallo, “*Analisi dei rischi negli spazi confinati: dall'adempimento formale all'efficacia operativa*”

cura di prediligere gli interventi che permettono di ridurre il rischio alla fonte, riducendo le necessità di accesso agli ambienti confinati, ad esempio tramite sistemi di videosorveglianza, dispositivi automatizzati di controllo temperature, ect.., robot con telecamere che possano sostituirsi all'uomo;

- *informare, formare e addestrare i lavoratori sul rischio specifico da ambienti confinati, in base a quanto di loro competente relativamente alla mansione svolta;*
- *informare, formare e addestrare i lavoratori autorizzati all'accesso nei luoghi confinati sulle procedure di accesso, di gestione emergenza e sulle modalità di utilizzo dei dispositivi di protezione individuale, collettiva e mezzi di recupero, adottati dall'azienda;*
- verificare per tramite del Medico Competente *l'idoneità sanitaria* all'accesso in ambienti confinati dei lavoratori incaricati;
- analizzare le modalità di *gestione di emergenza* e di recupero dell'infortunato, adottando i mezzi necessari, per poter intervenire prontamente.

Normalmente nelle aziende è diffusa la prassi di affidare i lavori in ambienti confinati e/o a rischio di inquinamento a ditte esterne specializzate ed attrezzate a tali fini, tramite l'attivazione di contratti di appalto; in questo caso il datore di lavoro committente avrà l'obbligo di adempiere a quanto previsto **dall'articolo 26 D.Lgs. 81/08**, per quanto riguarda la verifica dell'idoneità tecnico professionale delle imprese appaltatrici, l'informazione sui rischi specifici presenti nell'ambiente oggetto di intervento e sulle misure di prevenzione e protezione adottate, la promozione della cooperazione e del coordinamento tramite l'elaborazione di un documento unico di valutazione dei rischi da interferenze (DUVRI), che indichi le misure adottate per eliminare o ridurre al minimo le suddette interferenze²⁸.

Dovranno essere in particolare analizzati ed approfonditi “*i rischi connessi all'appalto, quelli derivanti dal luogo di lavoro, quelli derivanti dall'inidoneità tecnico-professionale*

²⁸ Fonti di riferimento: O. Bonardi, “*La sicurezza sul lavoro nel sistema degli appalti*”, I working papers di olympus, n. 26/2013

P. Rausei, “*Il sistema di qualificazione delle imprese operanti negli spazi confinati*”, n. 1/2012 ISL – Igiene e Sicurezza del lavoro, pag, 5-12

R. Dubini, L. Fantini, “*I compiti e le responsabilità delle figure della prevenzione*” vol.II, EPC libri

*dell'appaltatore, quelli da interferenza e quelli da ingerenza*²⁹, in quanto tali rischi non possono essere del tutto eliminati o “*isolati*” e soprattutto non sono generalmente causa singola nella dinamica di un eventuale infortunio, ma concorrono insieme con diversi fattori di rischio a favorire l'evento.

Le previsioni normative in materia di qualificazione delle imprese, previste dall'articolo 6 D.Lgs. 81/08, hanno trovato pronta attuazione solamente per quanto riguarda i luoghi confinati o sospetti di inquinamento tramite il **D.P.R. 177/2011**, “Regolamento recante norme per la qualificazione delle imprese e dei lavoratori autonomi operanti in ambienti sospetti di inquinamento o confinati”; tale normativa, che si concentra sulla verifica dell'idoneità tecnico professionale dell'impresa appaltatrice, risulta in realtà pienamente applicabile anche qualora gli interventi in luoghi confinati non siano affidati all'esterno, ma siano svolti direttamente con risorse interne all'azienda.

In particolare ***l'articolo 2 del D.P.R. 177/11*** riporta i requisiti minimi che il datore di lavoro committente deve verificare che siano posseduti dalle imprese e/o lavoratori incaricati delle attività, tali requisiti riguardano³⁰:

- normativi, come l'applicazione integrale delle norme vigenti;
- organizzativi, almeno il 30% del personale impiegato ed il preposto con esperienza specifica triennale e contratto a tempo determinato o altre forme certificate ai sensi del D.Lgs. 276/03;
- strumentali, possesso di DPI, attrezzature di lavoro idonee, strumenti di misura degli inquinanti e dell'ossigeno e relativo addestramento all'uso;
- formativi, addestramento e formazione specifica;
- contributivi, regolarità DURC e completa applicazione della parte economica e normativa del contratto collettivo di settore.

Il ricorso a subappalti, inoltre, deve essere autorizzato espressamente dal datore di lavoro committente.

Il D.P.R. n. 177/11 richiede inoltre **la certificazione dei contratti** che riguardano lavori in ambienti confinati, se diversi dal contratto a tempo indeterminato, compresi i contratti di appalto.

²⁹ Fonti di riferimento: O. Bonardi, “*La sicurezza sul lavoro nel sistema degli appalti*”, I working papers di olympus, n. 26/2013

³⁰ Fonti di riferimento: R. Codebò, “*Spazi confinati, tra incidenti e attesa di una disciplina organica*”, Igiene & sicurezza del lavoro, N. 8-9, Pubblicazione del 01 agosto 2021

Un chiarimento su cosa si intende per certificazione deriva dalla normativa degli appalti di cui al D.Lgs. 276/2003, che interviene al fine di ridurre le controversie in materia di diritto del lavoro; la pubblicazione della dottoressa *M.L. Picunio*, “*Certificazione dei contratti e sistema di qualificazione delle imprese operanti in ambienti sospetti di inquinamento o confinati*”³¹, pone l’accento sull’importanza del ricorso alla certificazione ai fini di un efficace organizzazione degli appalti e della bontà dell’affidamento del lavoro in termini di capacità, idoneità e autonomia dell’impresa esecutrice degli interventi. Il procedimento di certificazione consiste nella richiesta congiunta delle parti, tramite istanza, alla commissione di certificazione competente, a cui segue un’indagine documentale sul contratto in oggetto, la genuinità dell’appalto, il rispetto delle prescrizioni in materia di salute e sicurezza, e poi entro 30 gg, l’atto di certificazione.

L’articolo 3 del DPR 177/11³², si occupa invece delle procedure di sicurezza da adottare in ambienti confinati, fornendo indicazioni di massima su dette procedure e richiedendo la preventiva informazione, da parte del datore di lavoro committente, prima dell’accesso, di tutti i lavoratori dell’impresa appaltatrice, compreso il datore di lavoro, se operativo, riguardo a:

- caratteristiche degli ambienti in cui sono chiamati ad operare
- rischi presenti
- misure di prevenzione e protezione adottate
- misure di emergenza e soccorso

Come emerge dalla *Sentenza della Cassazione Penale, Sez. 4, 27 marzo 2017 n. 15124 – “Lavori in ambienti confinati: azoto presente nel serbatoio e morte di un operaio. Appalto e responsabilità”*, l’attività di informazione di cui sopra deve riguardare anche i rischi residui, ed eventualmente introdotti dalle attività di messa in sicurezza e bonifica dei manufatti oggetto di intervento, ad esempio *le modalità di inertizzazione dei serbatoi*,

³¹ Fonti di riferimento: M.L. Picunio, “*Certificazione dei contratti e sistema di qualificazione delle imprese operanti in ambienti sospetti di inquinamento o confinati*”, ADL Argomenti di diritto del lavoro, 6/2022 pag. 1227-1245;

P. Rausei, “*Il sistema di qualificazione delle imprese operanti negli spazi confinati*”, n. 1/2012 ISL – Igiene e Sicurezza del lavoro, pag. 5-12

³² Fonti di riferimento: R. Codebò, “*Spazi confinati, tra incidenti e attesa di una disciplina organica*”, Igiene & sicurezza del lavoro, N. 8-9, Pubblicazione del 01 agosto 2021

come nel caso oggetto di sentenza, nonché *i rischi che permangono nonostante la loro valutazione e l'adozione delle connesse misure.*”³³

La Commissione per gli InterPELLI³⁴ prevede che l’informazione di cui all’articolo 3 c. 1 del D.P.R. 177/11 è aggiuntiva e specifica rispetto a quella prevista dal D.Lgs. 81/08 art. 36, al fine di garantire un’informazione puntuale, aggiornata e adeguata e non una mera ripetizione di informazioni già trasmesse.

Tale attività formativa deve essere realizzata in un tempo sufficiente ed adeguata all’effettiva necessità, in base alla complessità del luogo di intervento, e comunque per una durata non inferiore ad un giorno.

Tale parametro, “non inferiore ad un giorno”, rimane assai incerto, dato che i requisiti formativi generalmente si misurano in ore e non in giorni, inoltre un giorno può essere una misura minima di formazione, eccessiva per attività in luoghi semplici ed a basso rischio, ma può essere insufficiente per lavori su impianti complessi e a rischio elevato.

Il committente dovrà inoltre individuare un proprio rappresentante³⁵ (RSC), *che vigili con funzione di indirizzo e coordinamento delle attività*, anche per limitare le interferenze tra le attività in oggetto e quelle svolte dal personale della ditta committente.

Tale figura viene per alcuni aspetti paragonata al *coordinatore per la sicurezza*, di cui alla disciplina cantieristica del Titolo IV del D.Lgs. 81/08.

Secondo la Commissione per gli InterPELLI³⁶, il rappresentante che deve essere individuato dal datore di lavoro deve essere specifico e particolare, finalizzato al coordinamento delle attività, pertanto dovrà avere tutti i requisiti previsti dalla legge, ed essere la persona ritenuta più idonea dal datore di lavoro.

In particolare il comma 2 dell’articolo 3 del D.P.R. 177/11 riporta alcuni requisiti fondamentali della figura del RSC:

³³ Fonti di riferimento: Cassazione Penale, Sez. 4, 27 marzo 2017 n. 15124 – “*Lavori in ambienti confinati: azoto presente nel serbatoio e morte di un operaio. Appalto e responsabilità*”, tratto da Banca dati Olympus Uniurb

³⁴ Fonti di riferimento: Commissione per gli InterPELLI, “*risposta al quesito relativo all’interpretazione dell’articolo 3 c. 1 e 2 del D.P.R. 177/11*”, n. 23/2014

³⁵ Fonti di riferimento: F. Faggion, F. Maritan, M. Rossato, “*Il rappresentante del DDL per le attività in spazi confinati: nuovo coordinatore per la sicurezza?*”, Igiene & sicurezza del lavoro 2/2019

³⁶ Fonti di riferimento: Commissione per gli InterPELLI, “*risposta al quesito relativo all’interpretazione dell’articolo 3 c. 1 e 2 del D.P.R. 177/11*”, n. 23/2014

- il RSC è individuato dal datore di lavoro committente quando sono previste attività in appalto, quindi non è richiesto quando le attività sono svolte direttamente dall’azienda;
- il RSC deve essere in possesso di adeguate competenze in materia di salute e sicurezza sul lavoro, deve aver svolto le attività di informazione, formazione e addestramento, previste per i lavoratori che operano all’interno dei luoghi confinati;
- il RSC deve essere a conoscenza dei rischi presenti nei luoghi di lavoro in cui si svolgono le attività lavorative;
- il RSC deve vigilare in funzione di indirizzo e coordinamento delle attività svolte dai lavoratori della ditta affidataria, con modalità e tempi da definire in funzione delle attività che devono essere svolte;
- la vigilanza svolta è anche, ma non solo, finalizzata a limitare il rischio da interferenza tra le lavorazioni svolte dal personale della ditta committente e i lavoratori in appalto.

Per quanto attiene alle attività di vigilanza e coordinamento, la Commissione InterPELLI precisa che tale attività non richiede la costante presenza del RSC, ma si realizza tramite un efficace attività di sovrintendenza e nell’adozione di idonee procedure di lavoro.³⁷

A rafforzare quanto riportato dalla Commissione InterPELLI, abbiamo una recente *Sentenza della Cassazione Penale, n. 8423 del 14 Marzo 2022³⁸*, in cui a seguito di infortunio avvenuto ad un lavoratore, che è deceduto per caduta dal oltre due metri, in un ambiente confinato, risultando sprovvisto di imbracatura di sicurezza e maschera antigas, come era previsto nel POS di cantiere, è stato ritenuto responsabile il capocantiere, nonostante abbia fatto ricorso alla Corte di Cassazione per chiedere l’annullamento della sentenza di condanna, invocando la sua assenza nel momento dell’evento, con conseguente passaggio di responsabilità al “vice preposto di fatto”, ai sensi dell’art. 299 D.Lgs. 81/08.

³⁷ Fonti di riferimento: F. Faggin, F. Maritan, M. Rossato, “Il rappresentante del DDL per le attività in spazi confinati: nuovo coordinatore per la sicurezza?”, Igiene & sicurezza del lavoro 2/2019

³⁸ Fonti di riferimento: Cassazione Penale, Sez. 4, 14 marzo 2022, n. 8423 – “La responsabilità per infortunio in ambiente confinato”, tratto da Banca dati Olympus Uniurb

La Corte di Cassazione ha però rigettato il ricorso confermando la condanna del capocantiere, affermando che le *“funzioni di vice preposto si attivano per assenze prolungate del preposto dal cantiere e non, come nel caso particolare, momentanee e che il capo squadra non aveva comunque ricevuto da lui le istruzioni e le opportune direttive onde verificare, prima dell'inizio della particolare attività lavorativa nell'ambiente confinato, che al suo interno vi fosse sufficiente aereazione ed ossigenazione”*.

CAPITOLO 2. La valutazione dei rischi

2.1 Il processo di valutazione dei rischi

La valutazione dei rischi consiste in una analisi globale e documentata di tutti i rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori che sono presenti all'interno dell'organizzazione, finalizzata ad individuare le misure di prevenzione e protezione ritenute più opportune ai fini dell'eliminazione o riduzione del rischio, nonché ad elaborare un piano di miglioramento nel tempo delle performance di salute e sicurezza³⁹.

Tale valutazione, elaborata ai sensi degli articoli 17 e 28 del D.Lgs. 81/08, costituisce uno dei compiti non delegabili da parte del datore di lavoro, che pur affidandosi a team di esperti e consulenti tecnici nelle varie materie, la firmerà come propria competenza, rimanendo il principale, ma non l'unico, responsabile, degli obblighi di salute e sicurezza. Il documento prende in considerazione gli impianti e macchine presenti, le attrezzature di lavoro e le modalità di lavoro, le sostanze chimiche impiegate, la sistemazione dei luoghi di lavoro, e dovrà essere aggiornato ogni qualvolta intervengono modifiche nei fattori considerati.

Il documento è elaborato dal datore di lavoro, previa consultazione del Rappresentante dei lavoratori per la sicurezza ed in collaborazione con il Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione e con il Medico Competente.

La valutazione dei rischi è un presupposto essenziale del sistema di prevenzione e deve coprire la totalità dei rischi, deve confluire in un documento nel quale risultino i criteri adottati per la valutazione dei rischi, le misure di prevenzione e protezione, il programma di miglioramento della sicurezza.

Il documento di valutazione dei rischi (DVR) deve essere reso disponibile alla consultazione da parte degli organi di controllo competenti.

Come abbiamo detto, il processo di valutazione dei rischi, il controllo e la gestione dei rischi lavorativi, è uno degli obblighi primari del datore di lavoro, che però coinvolge

³⁹ Fonti di riferimento: R. Dubini, F. Molfese, “*Salute e sicurezza dei lavoratori sui luoghi di lavoro*”, Edizioni Giuridiche Simone, Manuale teorico – pratico 2003; Rotella, “*Sicurezza sul lavoro 2022*”, IPSOA Manuali HSE, Manuale normo-tecnico; R. Dubini, L. Fantini, “*I compiti e le responsabilità delle figure della prevenzione*” vol.II, EPC libri

tutta l'organizzazione aziendale e le figure tecniche chiamate a dare il loro contributo, come:⁴⁰

- **I dirigenti e delegati salute e sicurezza**, che trovano i propri obblighi accanto al datore di lavoro stesso nell'articolo 18 del D.Lgs.81/08;
- **I preposti**, che nei compiti loro assegnati dall'articolo 19 D.Lgs. 81/08, oltre all'obbligo di controllo e vigilanza sul rispetto delle norme e disposizioni aziendali in materia di salute e sicurezza, hanno l'obbligo di segnalare immediatamente qualunque anomalia o pericolo di cui vengono a conoscenza;
- **Il Medico competente** che secondo l'articolo 2, lettera h) e l'articolo 25 del D.Lgs. 81/08, collabora con il datore di lavoro ai fini della valutazione dei rischi, visitando gli ambienti di lavoro almeno una volta l'anno, effettuando la sorveglianza sanitaria, partecipando alla definizione delle misure di prevenzione e protezione, dei programmi di formazione e informazione dei lavoratori e all'organizzazione del servizio di emergenza e primo soccorso;
- **I lavoratori**, che superato l'approccio meccanicistico delle normative anni'50, non sono più soggetti passivi nei confronti delle misure di tutela, ma sono chiamati a partecipare alla loro realizzazione; l'articolo 20 del D.Lgs.81/08, impone infatti che tutti devono prendersi cura della propria sicurezza e salute e di quella delle altre persone presenti sul luogo di lavoro. C'è quindi una volontà di responsabilizzare i lavoratori, che operando in prima linea sono coloro che vengono a conoscenza e che vivono direttamente le situazioni di pericolo e gli interventi di prevenzione;
- **Il Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione e gli addetti**, come definito all'articolo 2 D.Lgs.81/08, è l'insieme delle persone, sistemi e mezzi esterni o interni all'azienda finalizzati all'attività di prevenzione e protezione dai rischi professionali per i lavoratori; rappresenta quindi l'organo con competenze tecnico-professionali, chiamato a collaborare con il datore di lavoro ai fine dell'adozione delle misure di prevenzione e protezione. L'SPP dovrà segnalare e

⁴⁰ Fonti di riferimento: R. Dubini, F. Molfese, "Salute e sicurezza dei lavoratori sui luoghi di lavoro", Edizioni Giuridiche Simone, Manuale teorico – pratico 2003; Rotella, "Sicurezza sul lavoro 2022", IPSOA Manuali HSE, Manuale normo-tecnico; R. Dubini, L. Fantini, "I compiti e le responsabilità delle figure della prevenzione" vol.II, EPC libri

valutare i rischi per prevenire incidenti, in base a quanto richiesto dalle norme tecniche in materia, proporre le misure di prevenzione e protezione ritenute più adeguate, proporre i programmi di informazione formazione e addestramento per i lavoratori;

- ***Il Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza***, figura che in base alla formazione ricevuta è individuabile come una risorsa tecnica, di collegamento tra lavoratori e datore di lavoro, che collaborando con il SPP, che costituisce il punto di riferimento per segnalazioni, individuazioni delle situazioni pericolose, valutazione delle misure di prevenzione e protezione tecnicamente applicabili, adozione di dispositivi di protezione individuali, ect..;
- ***Esperti tecnici***, partecipano al processo di valutazione e gestione dei rischi, anche direttamente per l'analisi e la valutazione dei rischi specifici secondo quanto indicato dalle normative tecniche, possono essere tecnici fisici, biologi, igienisti ambientali, consulenti salute e sicurezza, ma anche i progettisti, i fabbricanti, i fornitori di impianti, macchine e attrezzature di lavoro.

La valutazione dei rischi è il presupposto essenziale del sistema di prevenzione aziendale, tant'è che la valutazione di “tutti” i rischi è indicata come una delle principali misure di tutela nell'articolo 15 del D.Lgs.81/08; è da essa infatti che derivano tutte le misure e gli interventi di prevenzione, protezione e miglioramento dei livelli di salute e sicurezza.⁴¹

Nel processo di valutazione dei rischi vengono pertanto analizzati tutti i fattori derivanti dall'attività lavorativa svolta, come impianti, macchine, attrezzature, ma anche gli aspetti ambientali del luogo di lavoro, come illuminazione, microclima, rumore, vibrazioni, presenza di polveri, gas, vapori nell'aria, nonché gli aspetti legati all'uso di sostanze pericolose, movimentazione di carichi pesanti o ripetitiva, presenza di superfici o elementi ad elevata o bassa temperatura. Oltre a tali aspetti tecnici sono da prendere in considerazione anche gli aspetti organizzativi, come il layout dei luoghi di lavoro, gli spazi a disposizione, l'orario di lavoro e le turnazioni, il sistema di comunicazione, le

⁴¹ Fonti di riferimento: R. Dubini, F. Molfese, “*Salute e sicurezza dei lavoratori sui luoghi di lavoro*”, Edizioni Giuridiche Simone, Manuale teorico – pratico 2003; Rotella, “*Sicurezza sul lavoro 2022*”, IPSOA Manuali HSE, Manuale normo-tecnico; R. Dubini, L. Fantini, “*I compiti e le responsabilità delle figure della prevenzione*” vol.II, EPC libri

procedure di lavoro, il funzionamento della leadership aziendale. Ulteriore fattore di primaria importanza è il fattore “uomo”, devono infatti essere valutate le capacità fisiche, mentali, le conoscenze e le abilità dei lavoratori, il grado di formazione, di esperienza, di propensione al rispetto delle regole, anziché a comportamenti a rischio e scorretti.

L'analisi delle cause degli infortuni e dei mancati infortuni è di fondamentale importanza al fine di intraprendere azioni correttive e preventive, per questo vengono regolarmente analizzati questi eventi, anche tramite l'indagine statistica degli infortuni, evidenziando l'andamento dell'indice di frequenza e di gravità, che sono parametri utili per la verifica del raggiungimento degli obiettivi prefissati.

A tal fine particolare riguardo viene dedicato all'analisi degli infortuni rilevanti. Con “infortunio rilevante”: si intende un accadimento traumatico in occasione di lavoro che comporti un primo certificato di prognosi di almeno 20 giorni o anche un certificato di prima prognosi inferiore ai 20 giorni ma che abbia manifestato una dinamica valutata comunque altamente pericolosa dal SPP.

Aspetto fondamentale per l'implementazione del processo di valutazione dei rischi è quello di avvalersi di norme di leggi e standard tecnici disponibili, tra questi in primo piano lo standard *UNI ISO 45001:18* che le aziende possono implementare tramite un Sistema di gestione che costituisce una guida ed un riferimento operativo ed organizzativo per le varie figure aziendali.

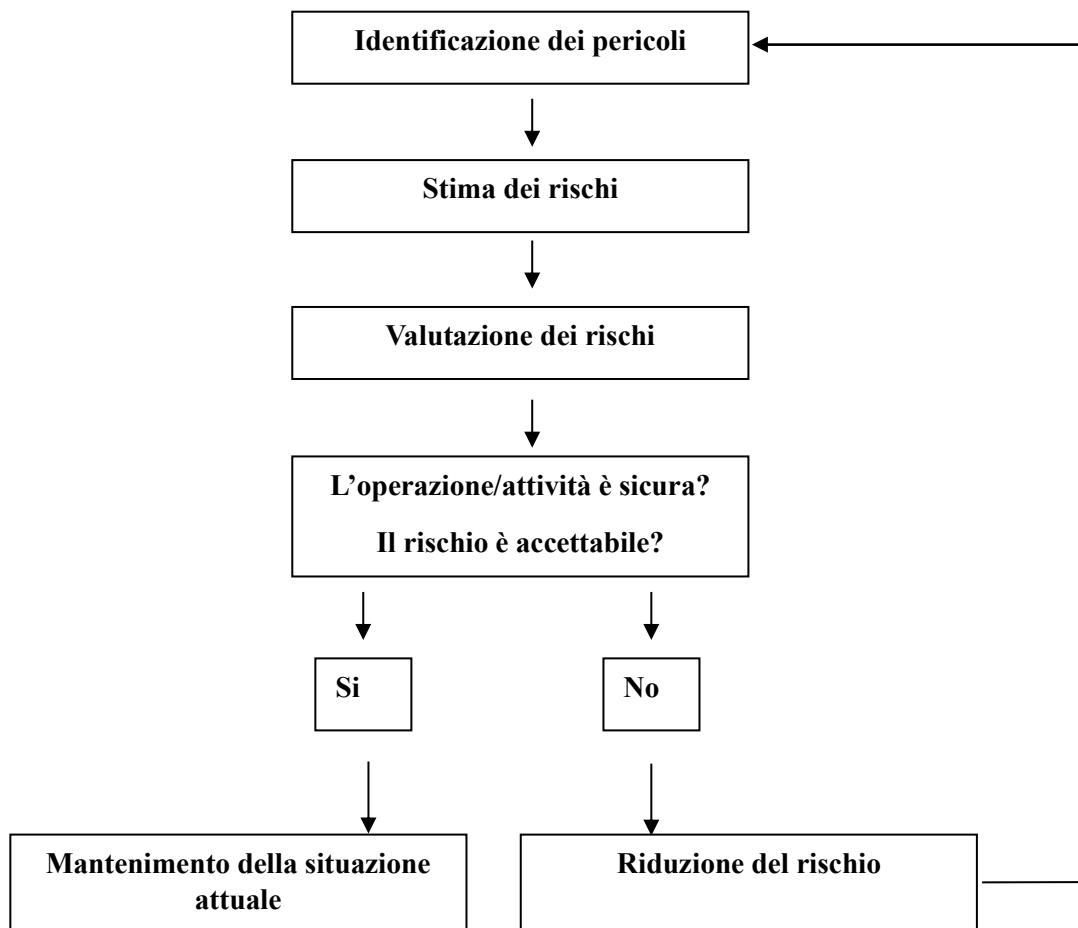
Durante lo sviluppo e a conclusione del processo di valutazione diventa un aspetto prioritario quello di definire il *criterio di assunzioni delle decisioni*: esso deve prevedere il coinvolgimento delle varie figure interessate al processo, che dovranno agire come supporto e aiuto alle decisioni finali che comunque resteranno in capo al datore di lavoro. Nello specifico il datore di lavoro deve validare e/o approvare, in quanto suo obbligo non delegabile, l'accettabilità o meno dei risultati derivanti dalla valutazione dei rischi.

Il DVR deve essere aggiornato periodicamente seguendo le prescrizioni di legge ed altre prescrizioni applicabili; in particolare la valutazione dei rischi deve essere immediatamente rielaborata, in occasioni significative o quando ne emerga la necessità dai risultati della sorveglianza sanitaria. La rielaborazione del documento comporterà

anche una revisione e un aggiornamento o integrazione delle misure di prevenzione e protezione adottate.⁴²

Nel caso dell'intervento delle modifiche di cui sopra il documento di valutazione dei rischi deve essere rielaborato nel termine stabilito dal D.Lgs. 81/08 di trenta giorni.

Il processo di valutazione dei rischi può essere così schematizzato:



⁴² Fonti di riferimento: R. Dubini, F. Molfese, "Salute e sicurezza dei lavoratori sui luoghi di lavoro", Edizioni Giuridiche Simone, Manuale teorico – pratico 2003; Rotella, "Sicurezza sul lavoro 2022", IPSOA Manuali HSE, Manuale normo-tecnico; R. Dubini, L. Fantini, "I compiti e le responsabilità delle figure della prevenzione" vol.II, EPC libri

Identificazione dei pericoli

Per l'individuazione dei pericoli si procede tramite un'attenta analisi dell'intero ciclo di lavoro, una sua scomposizione nelle varie fasi lavorative e l'individuazione dei pericoli presenti in ogni fase analizzata secondo le conoscenze e l'esperienza maturata dai soggetti che effettuano la valutazione, coinvolgendo la linea gerarchica, i lavoratori, i loro rappresentanti e tenendo in considerazione quanto riportato in letteratura su vari testi specializzati di settore.

Le varie tipologie di pericoli presi in considerazione nell'analisi sopra citata sono i seguenti⁴³:

1	Pericoli di natura meccanica:
1,1	Schiacciamento
1,2	Cesoiamento
1,3	Taglio o sezionamento
1,4	Impigliamento
1,5	Trascinamento o intrappolamento
1,6	Urto
1,7	Perforazione o puntura
1,8	Strisciamento o abrasione
1,9	Iniezione o eiezione di fluido ad alta pressione
1,10	Scivolamento, inciampo e caduta in piano
1,11	Proiezione di materiali
2	Pericoli di natura elettrica
2,1	Contatto di persone con elementi in tensione (contatto diretto)
2,2	Contatto di persone con elementi che entrano in tensione in caso d guasto (contatto indiretto)
2,3	Avvicinamento ad elementi ad alta tensione
2,4	Fenomeni elettrostatici
2,5	Radiazioni termiche o altri fenomeni come la proiezione di particelle fuse, e gli effetti chimici derivanti da corti circuiti, sovraccarichi, ecc.

⁴³ Fonti di riferimento: R. Dubini, F. Molfese, “*Salute e sicurezza dei lavoratori sui luoghi di lavoro*”, Edizioni Giuridiche Simone, Manuale teorico – pratico 2003; A. Rotella, “*Sicurezza sul lavoro 2022*”, IPSOA Manuali HSE, Manuale normo-tecnico

3	Pericoli di natura termica
3,1	Bruciature e scottature ed altre lesioni da possibile contatto con oggetti o materiali a temperature elevate o basse
4	Pericoli generati dal rumore
4,1	Ipoacusia
5	Pericoli generati da vibrazioni
5,1	Uso di macchine a mano risultanti in una varietà di disturbi neurologici e vascolari
5,2	Vibrazione dell'intero corpo, in particolare modo combinata con posizioni scomode
6	Pericoli generati da radiazioni
6,1	Non ionizzanti
6,2	Ionizzanti
6,3	Campi elettromagnetici
7	Pericolo generati da materiali e sostanze (e dagli elementi chimici che li costituiscono)
7,1	Contatti o inalazione di fluidi dannosi, gas, nebbie, fumi e polveri
7,2	Agenti cancerogeni
7,3	Amianto
8	Pericoli provocati dall'inosservanza dei principi ergonomici
8,1	Posizioni insalubri o sforzi eccessivi (movimentazione manuale carichi)
8,2	Movimenti ripetitivi
9	Pericolo dovuto alla carenza d'Illuminazione
10	Pericoli dovuti al microclima
10,1	Effetti dannosi alla salute provocati da un ambiente di lavoro caldo o freddo
11	Pericoli dovuti a lavori in altezza
11,1	Caduta di persona dall'alto
11,2	Caduta di oggetti dall'alto
12	Pericoli relativi alla funzione di locomozione (transito mezzi e/o carrelli elevatori)
12,1	Investimento e/o schiacciamento

12,2	Urto
12,3	Rovesciamento
12,4	Ribaltamento
13	Pericoli ed eventi pericolosi dovuti ad apparecchi di sollevamento
13,1	Urto
13,2	Schiacciamento
14	ViDeoTerminali
14,1	Disturbi oculo-visivi
14,2	Disturbi muscolo-scheletrici
15	Apparecchi a pressione
15,1	Scoppio
15,2	Iniezione o eiezione di fluido ad alta pressione
15,3	Proiezione di materiali
16	Luoghi confinati
17	Incendio
18	Atmosfere esplosive
19	Biologico
20	Lavoro notturno
21	Stress
22	Altri

Figura 6. Elenco non esaustivo di pericoli da valutare

Stima dei rischi

Una volta identificati e analizzati i pericoli, si procede alla stima del rischio al fine di definire le priorità di intervento e pianificare le misure da attuare; la stima dei rischi in alcuni casi è derivata criteri basati su norme tecniche, linee guida, misurazioni o banche dati, come ad esempio avviene con la valutazione dei livelli di rumore, vibrazioni, campi elettromagnetici, radiazioni, in cui abbiamo misurazioni strumentali a supporto dell'indagine, oppure tramite metodi certificati come la valutazione del rischio chimico con il sistema Moverich, sviluppato dalla Regione Emilia Romagna, o la valutazione del rischio per lo stato di conservazione delle coperture contenenti amianto, sviluppato dalla Regione Toscana, metodo Amleto.

In altri casi la stima del rischio non ha a supporto banche dati di probabilità di accadimento e gravità del rischio, ma si basa su una valutazione soggettiva del valutatore; il rischio viene quindi stimato come funzione direttamente proporzionale di due fattori: la gravità del possibile danno e la probabilità che l'evento dannoso si verifichi.⁴⁴

$$R = P \times G$$

P: è la probabilità che si verifichi il danno

G: è la gravità del danno conseguente al verificarsi dell'evento

Valutazione dei rischi: accettabilità e priorità d'intervento

Una volta effettuata la stima dei rischi avremmo una situazione del “peso” di tali rischi nel sistema di salute e sicurezza aziendale, e quindi verrà effettuata l’effettiva valutazione dei rischi, per stabilire qual è il livello di accettabilità che l’azienda è disposta a tollerare e quali sono le situazioni dove è necessario intervenire, tramite l’adozione di misure appropriate, per la riduzione del livello di rischio.

A seguito dell’adozione o della modifica delle misure di sicurezza si andranno ad analizzare eventuali nuovi pericoli intervenuti o la modifica del livello di rischio di quelli già presenti, e si verificherà il livello di raggiungimento degli obiettivi di riduzione del rischio prefissati.

Raggiungimento degli obiettivi di riduzione del rischio

Il raggiungimento degli obiettivi di miglioramento dei livelli di salute e sicurezza aziendali e quindi l’accettabilità del rischio analizzato può verificarsi tramite:

- eliminazione o riduzione del rischio, mediante la sostituzione di prodotti chimici pericolosi con altri meno pericolosi, oppure mediante il miglioramento delle protezioni presenti su macchine ed impianti, o tramite la sostituzione di macchine obsolete, con altre di più moderna concezione;
- l’adozione di misure di prevenzione e protezione adeguante che permettono di ridurre la gravità del danno, o vanno ad agire sulla possibilità di elusione delle misure di sicurezza, o sulla consapevolezza dei rischi da parte dei lavoratori

⁴⁴ Fonti di riferimento: R. Dubini, F. Molfese, “*Salute e sicurezza dei lavoratori sui luoghi di lavoro*”, Edizioni Giuridiche Simone, Manuale teorico – pratico 2003; Rotella, “*Sicurezza sul lavoro 2022*”, IPSOA Manuali HSE, Manuale normo-tecnico;

tramite procedure operative, informazione e formazione sulla mansione da svolgere, addestramento all'uso delle macchine ed impianti.

2.2 La valutazione del rischio in ambienti confinati e/o sospetti di inquinamento

Gli ambienti confinati sono spazi pericolosi sia per le loro caratteristiche strutturali di spazi angusti, con accesso disagiabile, con scarsa aereazione naturale, ma anche per la possibile presenza di atmosfere nocive o carenza di ossigeno, nonché per le attività che vi vengono svolte.

*La gestione degli spazi confinati e degli ambienti a sospetto inquinamento non può che iniziare con una valutazione del rischio, in quanto il datore di lavoro li deve valutare tutti.*⁴⁵ È pertanto importante effettuare un'approfondita valutazione del rischio prima di effettuare interventi in ambienti confinati, così da poter adottare tutte le misure di prevenzione e protezione necessarie per garantire la salute e la sicurezza dei lavoratori coinvolti.

Il processo di valutazione dei rischi dovuti ad ambienti confinati e/o sospetti di inquinamento è composto da diverse fasi:⁴⁶

- la definizione applicabile di ambiente confinato o sospetto di inquinamento
- l'individuazione dei luoghi confinati presenti in azienda
- la caratterizzazione degli ambienti con individuazione delle criticità presenti
- i fattori di rischio specifici
- la gestione degli accessi e l'adozione delle misure di prevenzione e protezione necessarie (procedure, attrezzature, DPI, ect...)
- la stima del rischio

2.2.1 Definizione applicabile di ambiente confinato o sospetto di inquinamento

Come abbiamo avuto modo di affrontare nel capitolo precedente, non esiste una definizione universale di ambiente confinato, pertanto sarà compito del datore di lavoro, in collaborazione con il servizio di prevenzione e protezione, il medico competente e gli

⁴⁵ Fonti di riferimento: U. Fonzar, “*Lavori in spazi confinati e ambienti a sospetto di inquinamento: gestione operativa*”, n. 1/2012 ISL – Igiene e Sicurezza del lavoro, pag. 31-34

⁴⁶ Fonti di riferimento: ISPESL, Guida Operativa “*Rischi specifici nell'accesso a silos, vasche e fosse biologiche, collettori fognari, depuratori e serbatoi utilizzati per lo stoccaggio e il trasporto di sostanze pericolose*”, pubblicata nel Maggio 2009;

M. Marigo, “*Analisi dei fattori di rischio all'interno degli spazi confinati*”, ISL Igiene & Sicurezza del lavoro, n. 1/2012;

G. Gallo, “*Analisi dei rischi negli spazi confinati: dall'adempimento formale all'efficacia operativa*”

eventuali esperti incaricati, quello di analizzare i propri luoghi di lavoro, impianti, macchine e attrezzature, ed in base alle definizioni presenti in letteratura stabilire se risultano applicabili alla sua realtà produttiva.

2.2.2 Individuazione dei luoghi confinati presenti in azienda

In base alle definizioni prese a riferimento saranno identificati quei manufatti/luoghi che risultano corrispondere ai requisiti di cui alle definizioni comuni di “ambienti confinati”. Tali ambienti saranno quindi catalogati al fine di un’analisi approfondita dei rischi.

2.2.3 Caratterizzazione degli ambienti individuati con individuazione delle criticità presenti⁴⁷

Gli ambienti confinati una volta individuati devono essere analizzati per individuare le loro peculiarità; si può procedere quindi a prendendo in considerazione i seguenti fattori:

- le caratteristiche dell’ambiente confinato, layout, strutture interne, ingombri, ect...
- le sostanze contenute in precedenza
- la presenza di un adeguata aereazione, ventilazione, ricambio d’aria
- le modalità di accesso/uscita dal luogo, anche ai fini della gestione emergenze
- le caratteristiche dell’atmosfera interna, ossigeno presente e/o sostanze nocive o tossiche
- la presenza di atmosfere esplosive
- la messa in sicurezza del manufatto, per la presenza di tubazioni di adduzioni di fluidi, energie elettriche, meccaniche, pneumatiche
- l’illuminazione presente
- la temperatura interna e la presenza di superfici e tubazioni ad alta o bassa temperatura
- necessità di accesso o di intervento all’interno del luogo, ad esempio per controllo impianti, manutenzione ordinaria, ect...

⁴⁷ Fonti di riferimento: Certifico S.R.L., “DVR & Procedure - Ambienti confinati”, rev. 5.0 del 2019; ISPESL, Guida Operativa “Rischi specifici nell’accesso a silos, vasche e fosse biologiche, collettori fognari, depuratori e serbatoi utilizzati per lo stoccaggio e il trasporto di sostanze pericolose”, pubblicata nel Maggio 2009;

M. Marigo, “Analisi dei fattori di rischio all’interno degli spazi confinati”, ISL Igiene & Sicurezza del lavoro, n. 1/2012 pag. 13-22;

G. Gallo, “Analisi dei rischi negli spazi confinati: dall’adempimento formale all’efficacia operativa”

Generalmente si procede alla compilazione di una check list identificativa per ciascun ambiente confinato con le informazioni di cui sopra.

2.2.4 I fattori di rischio specifici⁴⁸

Tra i rischi specifici da valutare, oltre a quelli derivanti dal lavoro che si va ad effettuare, abbiamo:

Carenza di ossigeno - Asfissia, dovuto a sostituzione, gas come il metano e l'azoto possono sostituire l'ossigeno, esaurimento o reazioni chimiche, per insufficiente aereazione naturale del luogo, reazione tra agenti presenti, processi fermentativi e di decomposizione, lavori svolti all'interno del luogo come la saldatura.

Riportiamo a tal fine una tabella degli effetti della concentrazione di O₂, extrapolata dalla Campagna contro l'asfissia, EIGA

O ₂ (Volume %)	Effetti e sintomi
21 – 18	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 meno sicuro continuare a lavorare.
18 – 11	Riduzione delle prestazioni fisiche e intellettuali senza che la persona colpita se ne renda conto.
11 – 8	Possibilità di svenire entro pochi minuti, senza preavviso. Rischio di morte se il tenore di ossigeno è minore dell'11%.
8 – 6	Lo svenimento si verifica in breve tempo. La rianimazione è possibile se effettuata immediatamente.
6 – 0	Svenimento quasi immediato. Danni cerebrali, anche se la vittima viene soccorsa.

Figura 7. Effetti della concentrazione di O₂⁴⁹

⁴⁸ Fonti di riferimento: Certifico S.R.L., “DVR & Procedure - Ambenti confinati”, rev. 5.0 del 2019; ISPESL, Guida Operativa “Rischi specifici nell’accesso a silos, vasche e fosse biologiche, collettori fognari, depuratori e serbatoi utilizzati per lo stoccaggio e il trasporto di sostanze pericolose”, pubblicata nel Maggio 2009;

M. Marigo, “Analisi dei fattori di rischio all’interno degli spazi confinati”, ISL Igiene & Sicurezza del lavoro, n. 1/2012 pag. 13-22; G. Gallo, “Analisi dei rischi negli spazi confinati: dall’adempimento formale all’efficacia operativa”

⁴⁹ Fonti di riferimento: “Asfissia, effetti della concentrazione di O₂”, Campagna contro l’asfissia, EIGA, Newsletter n. 77/03/E;

Azienda USL Latina, Opuscolo “Il lavoro negli ambienti confinati. Guida informativa per le imprese”, 10 maggio 2012

SPISAL AULSS9 Veneto; ISPESL “Guida operativa – rischi specifici nell’accesso a silos, vasche e fosse biologiche, collettori fognari, depuratori e serbatoi utilizzati per lo stoccaggio e il trasporto di sostanze pericolose.”

SPISAL Azienda ULSS 9 Treviso, ULSS 21 Legnano, ULSS 6 Vicenza, “La valutazione e la prevenzione del rischio chimico negli ambienti confinati: un caso storico di rischio chimico per la sicurezza”

Presenza di atmosfere sovra-ossigenate – asfissia, la presenza di un’atmosfera con livelli eccessivi di ossigeno può comportare l’aumento della probabilità di incendi ed esplosioni, *Presenza di sostanze tossiche/nocive – intossicazione*, dovuto alla presenza di sostanze pericolose come residui di sostanze contenuti precedentemente, derivanti dalle attività svolte nel luogo, sviluppate da reazioni chimiche.

Presenza di atmosfere esplosive – esplosioni/incendi, dovuto alla presenza di gas, vapori, nebbie o polveri dove si può propagare una combustione così velocemente da generare un’esplosione; gli effetti all’interno dello spazio confinato possono essere sia diretti, come il flash-fire, che indiretti, sviluppo di fumo che satura l’atmosfera.

Ingresso di liquidi, vapori, gas e polveri da tubazioni – seppellimento, annegamento, dovuto alla presenza di tubazioni di adduzione di fluidi all’interno del luogo confinato, non messe in sicurezza in maniera adeguata. Le tubazioni di adduzione nell’ambiente confinato devono essere intercettate con chiusura delle valvole presenti, procedura di lockout e tagout.

INAIL: Fattori di rischio in ambienti confinati e/o sospetti di inquinamento

Fattori di rischi	Cause potenziali
Soffocamento	Carenza di ossigeno a causa di processi fermentativi (formazione CO ₂) e/o formazione/presenza di gas che si sostituiscono all’ossigeno dell’aria (ad es. inertizzazioni con azoto) e intrappolamento in materiali sfusi cedevoli (granulati plastici, inerti pulverulenti, ecc.).
Intossicazione/prese nza sostanze in concentrazioni pericolose	Bonifica non adeguata serbatoi/tubazioni, reazioni di decomposizione o biologiche (formazione CO, H ₂ S, SO ₂ e NH ₃ nelle fermentazioni e/o decomposizioni e/o digestione di fanghi di depurazione), errori di manovra, mancato coordinamento, perdite da sezionamenti mediante flange cieche o valvole di intercettazione).
Esplosione/incendio	Evaporazione liquidi infiammabili, presenza/formazione gas infiammabili (ad es. formazione di biogas), movimentazione con sospensione materie pulverulente esplodibili organiche e inorganiche, con innesto determinato da scariche elettrostatiche, utensili, attività di saldatura/ossitaglio, ecc.
Annegamento	Errori di manovra, mancato coordinamento, impiego di attrezzature di intercettazione del flusso non adeguate o tracimazioni.

Fattori di rischi	Cause potenziali
Eletrocuzione	Impianti/utensili ad alimentazione elettrica non adeguati, danneggiamento/perdita di isolamento degli impianti presenti, errori di manovra, mancato coordinamento.
Contatto con organi in movimento	Parti di macchine/impianti non idoneamente protetti, errori di manovra, mancato coordinamento, impiego di attrezzi non adeguati in ambienti confinati.
Caduta	Impiego di attrezzi per l'accesso non adeguate o utilizzate in maniera errata, mancato utilizzo dei DPI o errato uso dei DPI.
Ustioni, congelamento	Presenza di parti ad elevata temperatura o a bassa temperatura, ingresso in macchine termiche o sottopressione.

Figura 8. INAIL Fattori di rischio in ambienti confinati o sospetti di inquinamento⁵⁰

Ai fini della valutazione dei rischi devono quindi essere considerati tre macro-fattori che incidono sul rischio nei lavori in ambienti confinati e/o sospetti di inquinamento⁵¹:

- il fattore uomo
- il fattore ambiente
- il fattore equipaggiamento



Questi sono elementi che non si possono eliminare per ridurre il rischio alla fonte, ma si deve cercare per ogni fonte di abbassare la sua pericolosità, tenendo sempre in considerazione l'interazione tra i tre elementi.

⁵⁰ Fonti di riferimento: INAIL, Pubblicazione “*Ambienti confinati e/o sospetti di inquinamento e assimilabili; Aspetti legislativi e caratterizzazione*”, pubblicato nel 2020

⁵¹ Fonti di riferimento: C. Sbocchi, “*Spazi Confinati – Formazione, addestramento, equipaggiamento*”, EPC editore

SPISAL AULSS9 Veneto; ISPESL “Guida operativa – rischi specifici nell’accesso a silos, vasche e fosse biologiche, collettori fognari, depuratori e serbatoi utilizzati per lo stoccaggio e il trasporto di sostanze pericolose.”

SPISAL Azienda ULSS 9 Treviso, ULSS 21 Legnano, ULSS 6 Vicenza, “La valutazione e la prevenzione del rischio chimico negli ambienti confinati: un caso storico di rischio chimico per la sicurezza”

La valutazione dei rischi deve pertanto analizzare e valutare le singole voci di ciascun elemento, per andare a verificare la loro adeguatezza e la necessità di eventuali interventi aggiuntivi di prevenzione, miglioramento e preparazione all'intervento in ambienti confinati.

Macro-fattore UOMO: l'indagine sulla qualifica del team di lavoro andrà ad analizzare la formazione, informazione e addestramento ricevuto, gli aggiornamenti effettuati, l'idoneità sanitaria dei lavorati alle lavorazioni in ambienti confinati.⁵²

Team di lavoro	
Datore di lavoro Committente	Attività organizzativa e di responsabilità
Datore di lavoro dell'impresa appaltatrice	
SPP (Servizio di Prevenzione e Protezione)	Supporto alla gestione del rischio per le competenze tecniche necessarie
Medico Competente	
Lavoratore Sovraintendente – Preposto	Attività operativa Ordinaria ed in Emergenza
Lavoratore Attendente	
Lavoratore Entrante	
Componenti della squadra di emergenza	

Macro-fattore AMBIENTE: l'ambiente è lo scenario lavorativo oggetto di analisi e valutazione dei rischi e quindi di interventi di prevenzione e protezione collettivi e/o individuali, per la gestione del rischio.

Di fondamentale importanza a tal fine sono le attività iniziali, di “apprestamento” dell’area di lavoro, cioè di preparazione preliminare agli interventi, che consistono nella valutazione di una serie di fattori quali, ad esempio gli spazi di manovra per l’accesso al luogo confinato ed internamente per lo svolgimento dell’attività, l’illuminazione, il microclima, lo stato di aree ed impianti adiacenti, il percorso e le modalità per il soccorso in caso di urgenza.

⁵² Fonti di riferimento: C. Sbocchi, “*Spazi Confinati – Formazione, addestramento, equipaggiamento*”, EPC editore

SPISAL AULSS9 Veneto; ISPESL “Guida operativa – rischi specifici nell’accesso a silos, vasche e fosse biologiche, collettori fognari, depuratori e serbatoi utilizzati per lo stoccaggio e il trasporto di sostanze pericolose.”

SPISAL Azienda ULSS 9 Treviso, ULSS 21 Legnano, ULSS 6 Vicenza, “La valutazione e la prevenzione del rischio chimico negli ambienti confinati: un caso storico di rischio chimico per la sicurezza”

Gli apprestamenti adottati a seguito dell'analisi comprendono:⁵³

- la delimitazione dell'area di lavoro, che può essere fatta con transenne, barriere, cancelletti, nastri, birilli, ect...;
- la segnaletica, indicante i pericoli presenti, il divieto di accesso al personale non autorizzato, i DPI obbligatori per l'accesso;
- il monitoraggio ambientale preventivo dell'atmosfera del luogo, per verificare la presenza di O₂, o di sostanze inquinanti (H₂S, CO₂, ect..);
- la predisposizione di sistemi di aereazione per migliorare il microclima e favorire il ricambio d'aria;
- l'adozione di sistemi di illuminazione, generalmente a basso voltaggio e antiscintille/atex;
- l'isolamento del luogo tramite chiusura di tubazioni di immissione di fluidi;
- la messa in sicurezza elettrica, meccanica e pneumatica del manufatto e degli eventuali organi in movimento presenti al suo interno;
- la predisposizione di sistemi specifici per il recupero in caso di emergenza, quali treppiedi con verricello per recupero in orizzontale o verticale, paranco manuale, barella pieghevole, ect...;
- predisposizione di sistemi di comunicazione tra il personale che accede al luogo ed il personale di presidio.

Macro-fattore EQUIPAGGIAMENTO: in relazione agli ambienti confinati e sospetti di inquinamento una serie di strumenti opportunamente valutati e adoperati, consentono di ridurre notevolmente la casistica d'incidente.

Il lavoro all'interno di un ambiente confinato necessita di un efficace addestramento e di Dispositivi di protezione Individuali di III Categoria, cioè tali da salvaguardare da rischi di morte o lesioni gravi e di carattere permanente i lavoratori.

⁵³ Fonti di riferimento: C. Sbocchi, "Spazi Confinati – Formazione, addestramento, equipaggiamento", EPC editore

SPISAL AULSS9 Veneto; ISPESL "Guida operativa – rischi specifici nell'accesso a silos, vasche e fosse biologiche, collettori fognari, depuratori e serbatoi utilizzati per lo stoccaggio e il trasporto di sostanze pericolose."

SPISAL Azienda ULSS 9 Treviso, ULSS 21 Legnano, ULSS 6 Vicenza, "La valutazione e la prevenzione del rischio chimico negli ambienti confinati: un caso storico di rischio chimico per la sicurezza"

Sono Dispositivi di protezione individuale di III categoria gli apparecchi di protezione delle vie respiratorie filtranti, gli apparecchi delle vie respiratorie isolanti, i DPI di protezione limitata nel tempo da aggressioni chimiche e contro le radiazioni ionizzanti, i DPI per temperature superiori a 100 °C o inferiori a – 50°C, i DPI destinati a salvaguardare dalle cadute dall’alto ei sistemi di recupero, i DPI destinati a salvaguardare dal rischio elettrico di tensioni pericolose o isolanti da alte tensioni elettriche.⁵⁴

Ai DPI specifici per gli ambienti confinati ed ai sistemi di recupero, è dedicato successivamente uno specifico paragrafo.

2.2.5 La gestione degli accessi e l’adozione delle misure di prevenzione e protezione necessarie (procedure, attrezzature, DPI, ect...)

Tale punto sarà oggetto di trattazione nel successivo capitolo.

2.2.6 La stima del rischio

La stima dei rischi è stata effettuata tramite un’analisi quali-quantitativa dei livelli di probabilità (P) e magnitudo (G) di potenziali infortuni, malattie professionali e incidenti; il riferimento utilizzato per una oggettiva relazione fra livelli e tipi di probabilità e magnitudo è riportato qui di seguito: $R = G \times P$

Scala di gravità del possibile danno, G:

Valore numerico	Livello	Definizione⁵⁵
1	Lieve	La situazione rilevata può provocare danni con effetti di lieve entità che in genere non comportano l’abbandono del posto di lavoro.

⁵⁴ Fonti di riferimento: C. Sbocchi, “*Spazi Confinati – Formazione, addestramento, equipaggiamento*”, EPC editore

SPISAL AULSS9 Veneto; ISPESL “Guida operativa – rischi specifici nell’accesso a silos, vasche e fosse biologiche, collettori fognari, depuratori e serbatoi utilizzati per lo stoccaggio e il trasporto di sostanze pericolose.”

SPISAL Azienda ULSS 9 Treviso, ULSS 21 Legnano, ULSS 6 Vicenza, “La valutazione e la prevenzione del rischio chimico negli ambienti confinati: un caso storico di rischio chimico per la sicurezza”

⁵⁵ Fonti di riferimento: R. Dubini, F. Molfese, “*Salute e sicurezza dei lavoratori sui luoghi di lavoro*”, Edizioni Giuridiche Simone, Manuale teorico – pratico 2003;

A. Rotella, “*Sicurezza sul lavoro 2022*”, IPSOA Manuali HSE, Manuale normo-tecnico;

U. Fonzar, “*Lavori in spazi confinati e ambienti a sospetto di inquinamento: gestione operativa*”, n. 1/2012 ISL – Igiene e Sicurezza del lavoro, pag. 31-34

2	Medio	La situazione rilevata può provocare danni temporanei di limitata entità con rispristino in pochi giorni della piena capacità lavorativa, infortuni temporanei o malattie professionali con effetti reversibili.
3	Grave	La situazione rilevata può provocare danni temporanei o permanenti di entità considerevole, infortuni invalidanti o malattie professionali con effetti reversibili o irreversibili. Il danno può comportare una riduzione notevole delle capacità lavorative.
4	Molto grave	La situazione rilevata può provocare danni con effetti permanenti o letali o malattie professionali con effetti letali. Il danno comporta una riduzione permanente della capacità lavorativa, fino all'inabilità totale o alla morte.

Scala della probabilità di accadimento, P:

Valore Numerico	Livello	Definizione ⁵⁶
1	Improbabile	La situazione rilevata risulta poco probabile sulla base degli eventi già verificatisi. La sua manifestazione è legata alla contemporaneità di più eventi poco probabili.
2	Poco probabile	La situazione rilevata può provocare un danno anche se in concomitanza di altri eventi o di particolari circostanze. La sua manifestazione è legata alla contemporaneità di più eventi sfavorevoli ma potenzialmente verificabili.
3	Probabile	La situazione rilevata può provocare danni; un solo evento sfavorevole, tipico del processo produttivo, può originare la manifestazione del danno.
4	Molto probabile	La situazione rilevata è direttamente correlata al verificarsi di un danno; sono rilevabili eventi tra i casi verificatisi.

⁵⁶ Fonti di riferimento: R. Dubini, F. Molfese, "Salute e sicurezza dei lavoratori sui luoghi di lavoro", Edizioni Giuridiche Simone, Manuale teorico – pratico 2003; A. Rotella, "Sicurezza sul lavoro 2022", IPSOA Manuali HSE, Manuale normo-tecnico U. Fonzar, "Lavori in spazi confinati e ambienti a sospetto di inquinamento: gestione operativa", n. 1/2012 ISL – Igiene e Sicurezza del lavoro, pag. 31-34

Dal rapporto tra le due variabili si individuano quattro fasce di gravità del rischio che comportano necessità di interventi correttivi o migliorativi con priorità diversa, che sarà la base per la programmazione degli interventi di prevenzione e protezione.

L'entità del rischio è rappresentata graficamente tramite la matrice di rischio, in cui le aree di rischio con diversa entità sono rappresentate da colori diversi.

Livello di Rischio e di Priorità⁵⁷

Valore numerico	Livello di rischio	Priorità	Definizione
Da 12 a 16	ALTO	1	Rischio non accettabile che richiede di interrompere immediatamente le attività e di intervenire con interventi di miglioramento tempestivi.
Da 9 a 11	MEDIO	2	Rischio tollerabile, che richiede interventi di miglioramento per risolvere il problema, in tempi brevi e da verificare periodicamente l'efficacia delle misure attuate.
Da 4 a 8	MODERATO	3	Rischio tollerabile, che richiede interventi di miglioramento nel medio periodo, da attuare e verificare periodicamente la loro efficacia.
Da 1 a 3	LIEVE	4	Rischio accettabile, i pericoli potenziali sono insignificanti e normalmente controllabili, le azioni correttive o di mantenimento del livello di rischio possono essere valutati come miglioramento continuo delle performance di salute e sicurezza.

⁵⁷ Fonti di riferimento: R. Dubini, F. Molfese, "Salute e sicurezza dei lavoratori sui luoghi di lavoro", Edizioni Giuridiche Simone, Manuale teorico – pratico 2003; A. Rotella, "Sicurezza sul lavoro 2022", IPSOA Manuali HSE, Manuale normo-tecnico U. Fonzar, "Lavori in spazi confinati e ambienti a sospetto di inquinamento: gestione operativa", n. 1/2012 ISL – Igiene e Sicurezza del lavoro, pag. 31-34

CAPITOLO 3. La gestione degli accessi e le misure di prevenzione e protezione per lo svolgimento dei lavori in luoghi confinati

I lavori svolti in ambienti confinati e/o sospetti di inquinamento sono certamente tra i più pericolosi, anche perché sono interventi generalmente saltuari e particolari, che non rientrano tra le attività “ordinarie” di lavoro, per questo è opportuno gestire correttamente l’accesso a tali ambienti con procedure, misure e apprestamenti tali da ridurre il rischio per gli operatori.⁵⁸

Le misure da adottare per la gestione degli accessi, approfondite nei successivi paragrafi, comprendono⁵⁹:

- identificazione degli ambienti confinanti;
- riduzione delle occasioni di esposizione al rischio;
- affidamento di lavoro in appalto, applicazione art. 26 D.Lgs. 81/08 e D.P.R. 177/11;
- individuazione delle figure della squadra di intervento;
- permesso di lavoro;
- messa in sicurezza del luogo confinato;
- monitoraggio ambientale;
- bonifica degli ambienti confinati;
- supervisione e comunicazione;
- abbigliamento;
- modalità di accesso;
- sorveglianza sanitaria e idoneità psico-fisica degli addetti;

⁵⁸ Fonti di riferimento: ISPESL, Guida Operativa “Rischi specifici nell’accesso a silos, vasche e fosse biologiche, collettori fognari, depuratori e serbatoi utilizzati per lo stoccaggio e il trasporto di sostanze pericolose”, pubblicata nel Maggio 2009;

Regione Emilia Romagna, “Indicazioni operative in materia di sicurezza ed igiene del lavoro per i lavori in ambienti confinati. Gruppo di lavoro “ambienti confinati”, pubblicazione del 2014

⁵⁹ Fonti di riferimento: U. Fonzar, “Lavori in spazi confinati e ambienti a sospetto di inquinamento: gestione operativa”, n. 1/2012 ISL – Igiene e Sicurezza del lavoro, pag. 31-34

ASL Bergamo, “Istruzioni operative per lavori in ambienti confinati”, 1 Giugno 2010

ASL Milano SPSAL, “Formazione per operanti in ambienti confinati”, Quaderno tecnico datori di lavoro cantieri expo, Milano 2015

Azienda USL Latina, Opuscolo “Il lavoro negli ambienti confinati. Guida informativa per le imprese”, 10 maggio 2012

Commissione Consultiva Permanente Per La Salute E La Sicurezza Sul Lavoro “Manuale illustrato per lavori in ambienti sospetti di inquinamento o confinati, ai sensi dell’art. 3 c.3 del DPR 177/11”, approvato il 18 Aprile 2012

- dispositivi di protezione individuali;
- informazione, formazione e addestramento;
- gestione delle emergenze.

3.1 Identificazione degli ambienti confinati

Gli ambienti confinati devono innanzitutto essere censiti ed identificati opportunamente, così che sia ben visibile la limitazione di accesso e i pericoli presenti nella zona.⁶⁰



Figura 9. Esempio di segnaletica identificativa

3.2 Riduzione delle occasioni di esposizione al rischio

In presenza di un luogo confinato la scelta migliore è sicuramente quella di evitare l'accesso degli operatori, quindi adottare misure e dispositivi atti a eliminare o ridurre la necessità di accesso; tali misure devono essere pensate già in fase di progettazione di un ambiente confinato o se non possibile, devono essere valutate analizzando le necessità di accesso agli ambienti, così da individuare i punti di intervento.⁶¹

Possono ad esempio essere installati sistemi di videosorveglianza degli impianti, che riportino la visuale dell'ambiente confinato alla sala controllo dell'impianto in questione, oppure sistemi di lubrificazione automatizzata, laddove l'esigenza di accesso sia quella della regolare manutenzione degli impianti, o ancora l'installazione di sonde di temperatura con allarmi per segnalare alte temperature e surriscaldamenti dei motori, ect...

⁶⁰ Fonti di riferimento: UNI 7545-32:2016, “*Segni grafici per segnali di pericolo – Parte 32: Ambienti confinati*”

⁶¹ Fonti di riferimento: Regione Emilia Romagna, “*Indicazioni operative in materia di sicurezza ed igiene del lavoro per i lavori in ambienti confinati. Gruppo di lavoro “ambienti confinati”*”, pubblicazione del 2014;

A. Fucile, A. Ronca, “*Guida operativa ai lavori in spazi confinati*”, EPC editori, Pubblicazione del 2012

In alcuni casi possono essere utilizzati appositi apparecchi per la video-ispezione, con robot manovrati a distanza o sonde pilota dotate di microcamere, pensiamo ad esempio ai guasti alle reti fognarie o alle tubazioni.

Se gli strumenti più avanzati non permettono l'eliminazione del rischio alla fonte, allora dovranno essere adottate tutte le misure necessarie alla sicurezza dei lavoratori, secondo un iter che tenga in considerazione la valutazione dei rischi, l'impiego di attrezzature idonee, la pianificazione delle attività sia ordinarie che emergenziali, l'idoneità fisica e professionale degli operatori.

3.3 Affidamento dei lavori all'esterno

Il datore di lavoro in caso di interventi all'interno di ambienti confinati, nel caso in cui l'attività venga affidata a ditta esterna specializzata dovrà adempiere a quanto trattato nel capitolo precedente riguardo all'articolo 26 D.lgs. 81/08 e al D.P.R. 177/11; in tal caso sarà necessario comunque nominare un rappresentante del committente per tali interventi nel luogo specifico.

3.4 Individuazione degli incaricati all'intervento

In caso di intervento realizzato con risorse interne all'azienda, l'intera organizzazione del lavoro e della squadra incaricata, sarà totalmente in carico al datore di lavoro, in particolare saranno individuate le figure di accedente, sorvegliante, addetti al soccorso e supervisore al lavoro; il personale coinvolto dovrà avere di requisiti specifici:⁶²

- esperienza e competenze professionali;
- conoscere il lavoro da svolgere;
- conoscere il rischio derivante dagli ambienti confinati o sospetti di inquinamento;
- informazione, formazione e addestramento specifico sui luoghi confinati, gli interventi di emergenza, i DPI di 3^o categoria di utilizzare, ad esempio imbracature di sicurezza, autorespiratori, semimaschere, ect...;

⁶² Fonti di riferimento: F. Faggin, F. Maritan, M. Rossato, “*Il rappresentante del DDL per le attività in spazi confinati: nuovo coordinatore per la sicurezza?*”, Igiene & sicurezza del lavoro 2/2019
M.L. Picunio, “*Certificazione dei contratti e sistema di qualificazione delle imprese operanti in ambienti sospetti di inquinamento o confinati*”, ADL Argomenti di diritto del lavoro, 6/2022 pag. 1227-1245
O. Bonardi, “*La sicurezza sul lavoro nel sistema degli appalti*”, I working papers di olympus, n. 26/2013

- il personale accedente, i sorveglianti e gli addetti al soccorso devono inoltre essere in possesso di idoneità alla mansione che tenga conto anche del fattore di rischio ambienti confinati.

I compiti specifici delle varie figure individuate, secondo la letteratura⁶³, possono essere schematizzati come segue.

Mansione	Compiti
Supervisore ai lavori	Predisponde il permesso di lavoro prima di autorizzare l'accesso agli ambienti confinati, avendo cura di indicare gli interventi preliminari da eseguire, le apparecchiature di comunicazione da utilizzare, le attrezzature necessarie per l'accesso, come rilevatori di gas, ventilatori, treppiede e paranco per il recupero, indica le rilevazioni da effettuare e le relative modalità (O_2 , H_2S , CO_2 , LEL), le attrezzature di soccorso da utilizzare e di DPI necessari.
Sorvegliante	Mantiene il contatto con l'operatore accedente, impedisce l'accesso al personale non autorizzato, sorveglia costantemente l'intervento, ordina la sospensione dell'intervento in caso di eventi imprevisti o contrari al permesso di lavoro, avvia le procedure di soccorso e di emergenza in caso di pericolo, resta sempre nei pressi del luogo oggetto di intervento. Non deve per nessuna ragione accedere al luogo confinato.
Accedenti	Si attiene a quanto previsto nel permesso di lavoro, appronta i dispositivi di protezione collettiva necessari, verificandone il funzionamento, porta sempre con sé il rilevatore di gas, porta sempre con sé la maschera di fuga o filtro di emergenza, indossa i DPI necessari all'intervento, presta attenzione ai segnali di pericolo, abbandona il luogo confinato in caso di emergenza o richiesta del sorvegliante.

Figura 10. Compiti figure coinvolte negli interventi

⁶³ Fonti di riferimento: OSHA 29 CFR 1910.146; IPSOA Manuali HSE, "Sicurezza sul lavoro 2022" Manuale normo-tecnico, a cura di Andrea Rotella; P. Rausei, "Il sistema di qualificazione delle imprese operanti negli spazi confinati", n. 1/2012 ISL – Igiene e Sicurezza del lavoro, pag. 5-12

3.5 Il permesso di lavoro

Il permesso di lavoro per le attività negli spazi confinati o con sospetto di inquinamento è un documento che ha lo scopo di pianificare le attività e registrare gli interventi preliminari all’accesso;⁶⁴ la norma UNI 10449:2008 “Criteri per la formulazione e gestione del permesso di lavoro”, propone i requisiti minimi che tale strumento deve riportare, tra cui:

- l’individuazione del luogo confinato, con indicazione dell’eventuale materiale o sostanza contenuta, eventuali possibili inquinanti, altri pericoli presenti;
- la descrizione del lavoro da svolgere;
- la necessità di monitoraggi preventivi dell’atmosfera contenuta e l’indicazione dei risultati di tali controlli;
- gli interventi di messa in sicurezza del manufatto;
- gli interventi di bonifica del manufatto, ove necessario;
- le misure di sicurezza da adottare durante l’attività;
- i DPI necessari per l’accesso e le attrezzature specifiche da utilizzare;
- i nominativi della squadra di intervento (accedenti, sorveglianti, supervisore, addetti al soccorso);
- la data e l’ora in cui è emesso il permesso di lavoro;
- le firme di datore di lavoro committente o suo delegato, datore di lavoro della ditta appaltatrice o suo delegato, lavoratori incaricati del lavoro.

3.6 Messa in sicurezza del luogo confinato

Tra gli interventi preliminari all’accesso sono di fondamentale importanza la messa in sicurezza del manufatto tramite l’isolamento da fonti di energia, la chiusura di valvole di immissione o uscita fluidi, la ventilazione della zona ed il ricambio d’aria.

⁶⁴ Fonti di riferimento: UNI 10449:2008;

T. Menduto, “*Le caratteristiche del permesso di lavoro negli ambienti confinati*”, Punto Sicuro, pubblicato il 11/11/2015

Occorre sezionare opportunamente tutte le fonti di energia presenti, agendo sui dispositivi di comando (procedura di lock-out/tag out⁶⁵), così da evitare infortuni/incidenti durante le attività.

3.7 Monitoraggio ambientale

Come già riportato nel precedente capitolo riguardo alla valutazione dei rischi negli ambienti confinati e/o sospetti di inquinamento, tali luoghi possono esporre a rischi di asfissia, intossicazione, incendio-esplosione, ustione, caduta dall'alto, urti, schiacciamenti, annegamenti, intrappolamenti, ect..., è importante quindi a titolo precauzionale e preventivo il monitoraggio ambientale dell'atmosfera, che consiste nella raccolta di campioni ambientali per l'analisi della concentrazione degli inquinanti presenti nel luogo di lavoro e della percentuale di ossigeno.⁶⁶

Nel monitoraggio si dovrà tenere conto di alcuni fattori come la densità del gas da monitorare, se è un gas pesante o leggero, e quindi se stratifica in basso o in alto nel luogo confinato; la geometria dell'ambiente, se ci sono punti ciechi o anse che possano favorire il ristagno di gas, ma anche le condizioni microclimatiche, come temperatura, aereazione, ventilazione.

Il monitoraggio ambientale può essere effettuato in continuo, tramite impianti fissi per la rilevazione di gas nocivi e/o della percentuale di ossigeno, che effettuano un controllo costante dell'atmosfera, rilevando eventuali anomalie e segnalandole ad apposita centralina di allarme, o tramite strumenti portatili utilizzati prima dell'accesso.

La presenza di un impianto fisso di monitoraggio è particolarmente indicata laddove l'accesso è più frequente, ad esempio celle frigorifere o vani tecnici, così come riportato nel caso oggetto della Sentenza Cassazione Penale, Sez. 4, 07 dicembre 2020, n. 34734 – “*Malore mortale all'interno della cella di surgelazione. Impianto primo di ossimetro e di*

⁶⁵ Il Lock out è un sistema di isolamento e blocco usato per separare e isolare un dispositivo da qualsiasi fonte di energia in modo tale che il dispositivo stesso non possa essere utilizzato, se non dopo la rimozione del blocco; il Tag out è un sistema di segnalazione (tipicamente un cartellino di avvertimento) posto sul dispositivo di blocco, tale da indicare che la rimozione dello stesso può essere effettuata esclusivamente dalla persona preposta al lavoro.

⁶⁶ Fonti di riferimento: Regione Emilia Romagna, “*Indicazioni operative in materia di sicurezza ed igiene del lavoro per i lavori in ambienti confinati. Gruppo di lavoro “ambienti confinati”*”, pubblicazione del 2014;

A. Fucile, A. Ronca, “*Guida operativa ai lavori in spazi confinati*”, EPC editori, Pubblicazione del 2012; C. Sbocchi, “*Spazi Confinati – Formazione, addestramento, equipaggiamento*”, EPC editore; Newsletter n.1/2017, “*Incidenti storici ed attuali in spazi confinati: la chimica ignorata*”, Chimica-Industria

segnalazione acustica o luminosa e deficienze del DVR sui rischi in ambiente confinato”.

In tale sentenza si conferma la condanna per omicidio colposo a carico del datore di lavoro committente, per colpa consistita in imprudenza, negligenza ed imperizia, dovuta alla mancata adozione di un sistema di sicurezza, “ossimetro” finalizzato alla segnalazione di un livello di ossigeno idoneo all’accesso tramite segnalazione acustica o luminosa, oltre che mancata valutazione dei rischi connessi all’uso dell’azoto in ambiente chiuso, assenza di strumenti di protezione individuale (autorespiratori).⁶⁷

Il personale preposto al monitoraggio deve essere formato, informato e addestrato, ed avere esperienza e cultura in questo ambito, così da percepire eventuali rischi occulti presenti nel luogo confinato.

Il rilevatore viene generalmente introdotto tramite un cordino, che permette di inserire o calare lo strumento, senza l’accesso dell’operatore, dall’esterno; solo successivamente a questa prima misurazione potrà avvenire l’accesso, con ripetizione della misurazione nelle varie zone di accesso e misurazione in continuo tramite rilevatore portatile che l’operatore aggancia ai propri indumenti.⁶⁸

Primo elemento da verificare è sicuramente la qualità dell’aria presente, a livello di respirabilità, così da assicurare la concentrazione di ossigeno che deve essere compreso tra il 17,5% e il 22,5%.

Si procede poi all’identificazione di eventuali contaminanti presenti nell’aria, come polveri, nebbie, gas o vapori e quindi alla misurazione della loro concentrazione (in ppm o mg/mc), risultato che sarà confrontato con i limiti ammessi dalle norme vigenti.

Gli strumenti di rilevazione disponibili sul mercato possono essere:

- strumenti monogas
- strumenti multigas

⁶⁷ Fonti di riferimento: Cassazione Penale, Sez. 4, 07 dicembre 2020, n. 34734 – “*Malore mortale all’interno della cella di surgelazione. Impianto primo di ossimetro e di segnalazione acustica o luminosa e deficienze del DVR sui rischi in ambiente confinato*”, tratto da Banca dati Olympus Uniurb

⁶⁸ Fonti di riferimento: INAIL, Manuale “*Manuale illustrato per lavori in ambienti sospetti di inquinamento o confinati ai sensi dell’art. 3 c. 3 DPR 177/2011*”, 2013; ISPESL, Guida Operativa “*Rischi specifici nell’accesso a silos, vasche e fosse biologiche, collettori fognari, depuratori e serbatoi utilizzati per lo stoccaggio e il trasporto di sostanze pericolose*”, pubblicata nel Maggio 2009;

Regione Emilia Romagna, “*Indicazioni operative in materia di sicurezza ed igiene del lavoro per i lavori in ambienti confinati. Gruppo di lavoro “ambienti confinati”*”, pubblicazione del 2014; A. Fucile, A. Ronca, “*Guida operativa ai lavori in spazi confinati*”, EPC editori, Pubblicazione del 2012; C. Sbocchi, “*Spazi Confinati – Formazione, addestramento, equipaggiamento*”, EPC editore

Tra gli strumenti monogas è generalmente diffuso il rilevatore di Ossigeno, quando non vi sono pericoli di altre atmosfere nocive/inquinanti. In alcuni casi può essere garantita la presenza di ossigeno nell'ambiente confinato, tramite sistemi di ventilazione/aereazione, o per la conformazione del luogo confinato, ma essere necessario il monitoraggio di un inquinante specifico, come ad esempio l'idrogeno solforato in cartiera, si possono quindi adottare strumenti monogas che rilevano solo l'H₂S.

La soluzione più cautelativa è comunque quella di adottare uno strumento di rilevazione multigas, che monitori sia la percentuale di ossigeno, che la presenza di specifici inquinanti che secondo la valutazione dei rischi possono svilupparsi o essere presenti negli ambienti; la tipologia di rilevatore che assicura il monitoraggio degli inquinanti più diffusi è quella che comprende O₂, H₂S, CO, Gas combustibili.

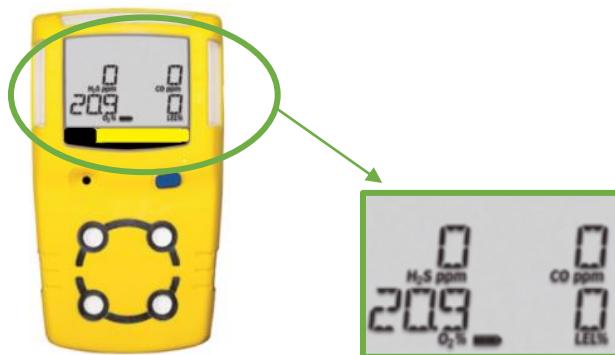


Figura 11. Esempio dispositivo rilevatore multigas⁶⁹

Agente	Odore	Densità aria=1	Infiam. %	Soglia olfatt. (ppm)	Effetti	VLEP ⁷⁰ (ppm)	IDLH ⁷¹ (ppm)
Ossido di	Inodore	0,97	12-74	100000	Da 12 ppm aumento pulsazioni e	TLV-TWA ⁷² = 25	1200

⁶⁹ Honeywell Miller, catalogo – sistemi di sicurezza anticaduta con ancoraggio, selezione di dispositivi di protezione individuale 2017

⁷⁰ VLEP: il decreto legislativo 81/2008 definisce come Valore limite di esposizione professionale (Vlep), il limite della concentrazione media, ponderata in funzione del tempo, di un agente cancerogeno o mutageno nell'aria, rilevabile entro la zona di respirazione di un lavoratore, in relazione a un periodo di riferimento determinato, stabilito nell'Allegato XLIII.

⁷¹ IDLH: è definito dal NIOSH come la condizione associata ad una minaccia di esposizione a contaminanti presenti nell'aria quando tale esposizione può causare la morte o effetti nocivi permanenti immediati o ritardati sulla salute o impedire la fuga dall'ambiente dove è presente tale condizione.

⁷² TLV-TWA: Valore limite ponderato. Rappresenta la concentrazione media, ponderata nel tempo, degli inquinanti presenti nell'aria degli ambienti di lavoro nell'arco dell'intero turno lavorativo ed indica il livello di esposizione al quale si presume che il lavoratore possa essere esposto 8 ore al giorno, per 5 giorni alla settimana, per tutta la durata della vita lavorativa, senza risentire di effetti dannosi per la salute.

Agente	Odore	Densità aria=1	Infiam. %	Soglia olfatt. (ppm)	Effetti	VLEP ⁷⁰ (ppm)	IDLH ⁷¹ (ppm)
carbonio (CO)					frequenza respiratoria, morte in 15 min		
Anidride carbonica (CO ₂)	Inodore incolore	1,5	NA	74000	Vertigine, mal di testa, pressione sanguigna elevata, tachicardia, stato di soffocamento, stato d'incoscienza	OEL ⁷³ = 5000	4000
Metano (CH ₄)	Inodore allo stato naturale	0,6	5-15	-	Soffocamento	Asfissiante	-
Anidride solforosa (SO ₂)	Pungente	2,25	NA	0,7	Tosse, respiro affannoso, mal di gola, difficoltà respiratoria.	TLV-STEL ⁷⁴ = 0,25	100
Idrogeno solforato (H ₂ S)	Uova marce	1,19	4-46	0,0005	Mal di testa, vertigini, tosse, mal di gola, nausea, difficoltà respiratoria, stato d'incoscienza	TLV-TWA= 1 TLV-STEL= 5	1000

Figura 12. Principali sostanze potenzialmente presenti in luoghi confinati⁷⁵

⁷³ OEL: I limiti di esposizione professionale (OEL) sono valori normativi che indicano i livelli di esposizione considerati sicuri (sulla base di considerazioni sanitarie) per una sostanza chimica nell'aria di un luogo di lavoro.

Tali limiti sono stabiliti dalle autorità di regolamentazione a livello nazionale e dell'UE, tenendo conto delle informazioni disponibili e dei dati più recenti sui pericoli di una sostanza, in particolare per quanto riguarda la cancerogenicità, la mutagenicità, la tossicità per la riproduzione e la tossicità a dose ripetuta, ma anche gli effetti dell'esposizione a breve termine.

⁷⁴ TLV-STEL: Valore limite per brevi esposizioni. Rappresenta le concentrazioni medie che possono essere raggiunte dai vari inquinanti per un periodo massimo di 15 minuti, e comunque per non più di 4 volte al giorno con intervalli di almeno 1 ora tra i periodi di punta.

⁷⁵ Fonti di riferimento: R. Dubini, F. Molfese, "Salute e sicurezza dei lavoratori sui luoghi di lavoro", Edizioni Giuridiche Simone, Manuale teorico – pratico 2003; EPC Editore "Spazi Confinati – Formazione, addestramento, equipaggiamento" a cura di Christian Sbocchi

La valutazione delle concentrazioni di contaminati per la salute segue lo standard della relazione dose-risposta, che mette in correlazione la dose di esposizione e l'effetto osservato in un gruppo di individui presi come campione.

In particolare nella valutazione del rischio i valori tenuti in considerazione sono:

- il valore limite di esposizione professionale (OEL), che rappresenta il livello di esposizione massimo che non deve essere superato per una sostanza chimica nell'aria in un luogo di lavoro;
- il TLV-TWA, concentrazione media ponderata nel tempo, su una giornata lavorativa convenzionale di 8 ore giornaliere e 40 ore settimanali, alla quale si ritiene che quasi tutti i lavorati possano essere esposti giorno dopo giorno senza effetti negativi;
- TLV-STEL, concentrazione alla quale si ritiene che un lavoratore possa essere esposto per un breve periodo di tempo, senza che insorgano irritazioni, danni cronici o irreversibili dei tessuti, riduzione dello stato di vigilanza.
- IBE, indice di esposizione biologico, indicatori che possono essere riscontrati nei fluidi biologici dei lavoratori sani, esposti in maniera continuativa per 8 ore e 40 ore settimanali, ad una sostanza al valore del TLV-TWA.

Annualmente l'americana degli igienisti industriali (ACGIH) aggiorna in base alla ricerca scientifica, i valori limite TLV di numerose sostanze, che possono essere presi a riferimento per il riscontro dei monitoraggi effettuati.

3.8 Bonifica degli ambienti confinati

Una volta effettuato il monitoraggio ambientale del luogo confinato può essere necessario un intervento di bonifica dell'area di lavoro, al fine di rendere l'atmosfera idonea all'accesso dell'operatore.⁷⁶

⁷⁶ Fonti di riferimento: INAIL, Manuale “*Manuale illustrato per lavori in ambienti sospetti di inquinamento o confinati ai sensi dell'art. 3 c. 3 DPR 177/2011*”, 2013; ISPESL, Guida Operativa “*Rischi specifici nell'accesso a silos, vasche e fosse biologiche, collettori fognari, depuratori e serbatoi utilizzati per lo stoccaggio e il trasporto di sostanze pericolose*”, pubblicata nel Maggio 2009;

Regione Emilia Romagna, “*Indicazioni operative in materia di sicurezza ed igiene del lavoro per i lavori in ambienti confinati. Gruppo di lavoro “ambienti confinati”*”, pubblicazione del 2014;

Gli interventi di bonifica possono essere effettuati tramite diverse modalità, anche congiunte tra loro:

- Immissione di aria
- Aspirazione
- Aspirazione localizzata
- Immissione/aspirazione

La durata dell'intervento di bonifica dipende dalle caratteristiche del luogo in oggetto, deve quindi essere determinata in base alle dimensioni e forma geometrica dell'ambiente, nr. di aperture presenti e loro dislocazione, portata dei dispositivi di ventilazione/aspirazione, tipologia di inquinante presente, concentrazione e densità del contaminante.

Per gli interventi di possono essere utilizzati, in base al contesto di lavoro, al manufatto oggetto di intervento, all'agente su cui si va ad intervenire.:⁷⁷

- aria,
- vapore
- acqua

La **bonifica con aria** è indicata per eliminare agenti contaminati gassosi e ristabilire le normali condizioni di respirabilità dell'aria; in questo caso è molto importante tenere in considerazione la densità dei fluidi inquinanti rispetto a quella dell'aria e quindi alla modalità di stratificazione del gas nell'ambiente.

Contaminati ad alta densità, andranno a stratificarsi in basso nello spazio confinato, sarà quindi necessario posizionare dispositivi di aspirazione e/o ventilazione nella parte più basa del luogo, così da portare l'inquinante verso l'esterno o verso il punto di aspirazione.

A. Fucile, A. Ronca, “*Guida operativa ai lavori in spazi confinati*”, EPC editori, Pubblicazione del 2012; C. Sbocchi, “*Spazi Confinati – Formazione, addestramento, equipaggiamento*”, EPC editore;

⁷⁷ Fonti di riferimento: INAIL, Manuale “*Manuale illustrato per lavori in ambienti sospetti di inquinamento o confinati ai sensi dell'art. 3 c. 3 DPR 177/2011*”, 2013; ISPESL, Guida Operativa “*Rischi specifici nell'accesso a silos, vasche e fosse biologiche, collettori fognari, depuratori e serbatoi utilizzati per lo stoccaggio e il trasporto di sostanze pericolose*”, pubblicata nel Maggio 2009;

Regione Emilia Romagna, “*Indicazioni operative in materia di sicurezza ed igiene del lavoro per i lavori in ambienti confinati. Gruppo di lavoro “ambienti confinati”*”, pubblicazione del 2014;

A. Fucile, A. Ronca, “*Guida operativa ai lavori in spazi confinati*”, EPC editori, Pubblicazione del 2012; C. Sbocchi, “*Spazi Confinati – Formazione, addestramento, equipaggiamento*”, EPC editore;

Contaminati a bassa densità, andranno a stratificarsi nella parte alta dello spazio confinato, sarà quindi necessario posizionare il dispositivo di aspirazione in alto e contemporaneamente un dispositivo di aereazione/ventilazione in basso.

Per i contaminati a media densità, l'azione di bonifica dovrà adottare entrambe le indicazioni precedenti, così da assicurare il completo ricambio d'aria presente del luogo.

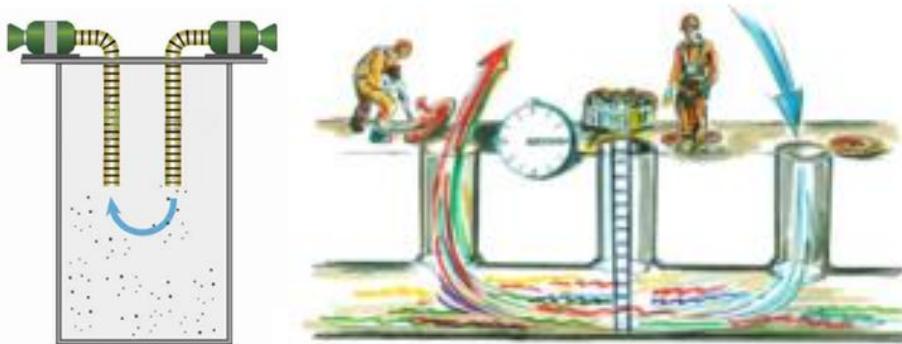


Figura 13. Esempio sistema di bonifica con un ventilatore spinge dentro aria fresca e un altro estraе i gas dall'ambiente confinato⁷⁸

La **bonifica con vapore** è utilizzata quando la sostanza contaminata presenta particelle di idrocarburi a basso punto di infiammabilità e temperatura di auto-accensione superiore alla temperatura del vapore utilizzato; il vapore muovendosi dal basso verso l'alto, permette tramite la sua immissione dal basso del luogo confinato, una risalita in alto fino al punto di fuoriuscita, eliminando i residui di inquinante presenti.

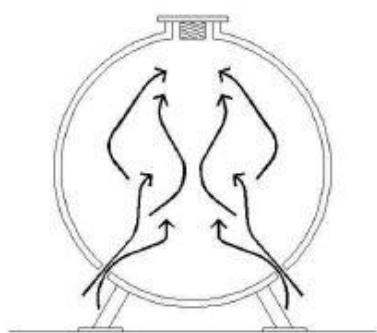


Figura 14. Esempio sistema di bonifica con vapore, immesso dal basso

La **bonifica con acqua** può essere utilizzato quando in un spazio confinato siano presenti sostanze inerti da eliminare, che non interagiscono con le molecole di acqua. La procedura consiste nell'immissione di acqua all'interno del luogo fino al suo completo riempito, per poi procedere allo scarico per la fuoriuscita

⁷⁸ Figura tratta da <https://www.in-safety.it/aerazione-spazi-confinati-metodo-calcolo/>

dell’acqua. Dopotutto sarà comunque necessario ventilare l’ambiente per rendere l’atmosfera respirabile.

Gli interventi di bonifica dei manufatti oggetto di intervento, come emerge dalla *Sentenza della Cassazione Penale, Sez. 4, 27 marzo 2017 n. 15124 – “Lavori in ambienti confinati: azoto presente nel serbatoio e morte di un operaio. Appalto e responsabilità”*, devono essere attentamente valutati e una volta terminati, il committente deve aver cura di analizzare quelli che sono i rischi residui che permangono nonostante l’adozione delle misure di prevenzione, così da poter adottare idonee misure protettive, quali DPI e attrezzature specifiche, per eseguire le attività in sicurezza.⁷⁹

3.9 Supervisione e comunicazione

Gli interventi in tali ambienti necessitano di una sorveglianza costante per tutta la durata dell’intervento a cura di un lavoratore “attendente o di presidio” e un supervisore o preposto agli interventi in ambiente confinato, appositamente nominato.

È importante mantenere una comunicazione costante tra il lavoratore che accede e l’attendente, tramite sistemi di comunicazione idonei, radiotrasmettenti, sistemi di comunicazione gestuale e sistemi di comunicazione verbale; qualsiasi sistema di comunicazione sia adottato questo deve risultare efficace sia in condizioni ordinarie di lavoro, che in emergenza.

Un altro sistema di comunicazione/controllo dell’operatore che accede all’ambiente confinato è il dispositivo “uomo a terra”, che permette la localizzazione e la verifica dello stato di coscienza di un lavoratore, tramite sistema di accelerometro triassiale che rileva la mobilità e la posizione dell’utilizzatore all’interno del luogo; esso si attiva con un pulsante o con l’immobilità del lavoratore che genera un allarme acustico e luminoso verso dispositivi collegati (es. cellulari, 118).

⁷⁹ Fonti di riferimento: Cassazione Penale, Sez. 4, 27 marzo 2017 n. 15124 – “*Lavori in ambienti confinati: azoto presente nel serbatoio e morte di un operaio. Appalto e responsabilità*”, tratto da Banca dati Olympus Uniurb



Figura 15. Esempio dispositivo “uomo a terra”⁸⁰

3.10 Abbigliamento

L’abbigliamento, così come tutti i dispositivi da utilizzare in spazi confinati, deve essere scelto in base all’ambiente oggetto di intervento, in modo tale che possa isolare, proteggere l’operatore da qualsiasi agente fisico, chimico, biologico; gli indumenti devono comunque consentire una visibilità ed un’ergonomia ottimale, possono essere ignifughi, antistatici, resistenti ad alte temperature o basse temperature, a seconda delle necessità.

3.11 Modalità di accesso

Durante la fase di apprestamento è necessario verificare le modalità di entrata ed uscita dei lavoratori dagli ambienti confinati, anche ai fine di un eventuale recupero in emergenza (vedasi paragrafo successivo); gli accessi ai luoghi confinati sono generalmente costituiti da botole o passi d’uomo.⁸¹

Si possono avere accessi verticali, orizzontali o obliqui; quelli verticali sono ad esempio quelli di pozzetti stradali, fossi, aree di scavo, portelli di serbatoi, silos, vasche di depurazione, reattori e mixer. Ambienti in cui l’accesso avviene dall’alto verso il basso, quindi il lavoratore entrante accede verticalmente con i piedi verso la base dello spazio

⁸⁰ <https://www.rivettasistemi.com/soluzioni/sicurezza-lavoratori-isolati/dispositivi-uomo-terra-lavoratori-isolati/>

⁸¹ Fonti di riferimento: Regione Emilia Romagna, “*Indicazioni operative in materia di sicurezza ed igiene del lavoro per i lavori in ambienti confinati. Gruppo di lavoro “ambienti confinati”*”, pubblicazione del 2014;

A. Fucile, A. Ronca, “*Guida operativa ai lavori in spazi confinati*”, EPC editori, Pubblicazione del 2012; C. Sbocchi, “*Spazi Confinati – Formazione, addestramento, equipaggiamento*”, EPC editore

confinato, oppure ambienti con accesso dal basso verso l’alto, in cui il lavoratore entrante accede di testa e con gli arti superiori verso la sommità dello spazio confinato.

Gli accessi orizzontali sono generalmente di dimensioni ridotte, tali da non garantire un agevole recupero da parte dei soccorritori, pensiamo soprattutto ai passi d'uomo in serbatoi, impianti di trattamento dell'aria, parti di impianti e macchinari; in questi ambienti l'operatore accede sdraiato o genuflesso a seconda dell'ambiente. I passi d'uomo possono essere anche di tipo obliqui.

3.12 Sorveglianza sanitaria, idoneità psico-fisica

Il Medico Competente (MC) secondo la legislazione cogente svolge un ruolo fondamentale ai fini dell’effettività della prevenzione e protezione dei lavoratori dai rischi presenti negli ambienti di lavoro, infatti egli interviene, in collaborazione con il datore di lavoro e SPP, nella valutazione dei rischi aziendale, effettuando sopralluoghi negli ambienti di lavoro, analizzando le schede di sicurezza dei prodotti chimici utilizzati, analizzando i processi e le lavorazioni aziendali, al fine di stabilire gli accertamenti sanitari necessari per la tutela della salute dei lavoratori.⁸²

L’obbligo della sorveglianza sanitaria, ai sensi degli articoli 25 e 41 D.Lgs. 81/08 emerge laddove sia prevista dalla legge in base al tipo di attività svolta, in funzione ai rischi specifici presenti e agli indirizzi scientifici più avanzati, nonché in base a quanto previsto dal D.L. 48/2023, qualora richiesto dalla valutazione dei rischi di cui all’articolo 28 D.Lgs. 81/08.

Per quanto riguarda l’accesso in ambienti confinati o sospetti di inquinamento, nonostante sia sicuramente necessaria una idoneità sanitaria che preveda tale rischio, non sono però presenti profili specifici di sorveglianza sanitaria, che uniformino quanto attuato dai Medici competenti, che sono autonomi nello stabilire gli accertamenti che ritengono più opportuni.

In linea di massima il lavoratore idoneo all’attività in ambienti confinati è un lavoratore in buona salute, forte, agile e coordinato; per accertare tali caratteristiche il Medico Competente effettua accertamenti idonei tramite il protocollo sanitario istituito. Alcuni

⁸² Fonti di riferimento: R. Dubini, F. Molfese, “*Salute e sicurezza dei lavoratori sui luoghi di lavoro*”, Edizioni Giuridiche Simone, Manuale teorico – pratico 2003; A. Rotella, “*Sicurezza sul lavoro 2022*”, IPSOA Manuali HSE, Manuale normo-tecnico

studi in letteratura forniscono degli spunti che vengono in aiuto ai medici per stabilire un protocollo sanitario calato sui rischi derivanti da ambienti confinati; prendo ad esame la *Check List realizzata nell'ambito del 2° Congresso di Medicina del Lavoro Italia-Argentina tenutosi a Roma, nel 2017 presso l'Università della Sapienza*, da tale lavoro emerge che è necessario considerare i seguenti fattori di rischio:⁸³

- lavoro impegnativo per il fisico e la psiche
- presenza di agenti chimici pericolosi
- fattori di rischio strutturali, spazio ristretto, luminosità
- condizioni microclimatiche
- scarsità di ossigeno
- fattori di rischio organizzativo, gestione emergenze, uso DPI 3° cat.

Gli accertamenti attuati devono inoltre valutare i fattori personali, lo stato di salute e le caratteristiche antropometriche dei lavoratori, tramite analisi di fattori quali:

- apparato cardiovascolare e respiratorio, in quanto lavori pesanti, che richiedono sforzo fisico, in spazi angusti, spesso con microclima sfavorevole;
- apparato muscolo scheletrico, e caratteristiche antropometriche, per difficoltà di accesso e manovra in spazi angusti ed eventuali interventi di recupero in caso di emergenza;
- apparato uditivo, sentire gli allarmi, i rumori, i segnali e comunicare con l'esterno;
- presenza di patologie quali epilessia, attacchi di panico, ect..
- altri, come diabete, malattie della pelle, obesità, uso di sostanze stupefacenti o abuso di alcol.

Posta la condizione di buona salute, possono rilevare in modo particolare per il *lavoratore entrante*, le misure antropometriche del corpo, come l'altezza della persona, il baricentro corporeo, la larghezza delle spalle e dello sterno, il peso corporeo (che deve essere tenuto in considerazione anche rispetto al lavoratore addetto alle emergenze), presenza di barba

⁸³ Fonti di riferimento: L. Boscheri, P. Saragosa, L. Angelisanti, A. D'amico, C.Sbocchi “Realizzazione di una check list finalizzata alla stesura dei protocolli sanitari per gli addetti agli spazi confinati”, Giornale italiano di medicina del lavoro ed ergonomia, n. 4 Ottobre-Dicembre 2017;

A.P. Bacchetta, R. Melloni, F. Collino, A. Berri, G. Taino, E. Oddone, M. Imbiani, “La sorveglianza sanitaria per i lavoratori addetti ad attività in ambienti sospetti di inquinamento o confinati”, Giornale italiano di medicina del lavoro ed ergonomia, n. 37/2 del 2015;

Certifico.it “Spazi Confinati: lo standard OHSAS 29 CRF 1910.146”

o capelli che possono interferire con i DPI, capacità di concentrazione, ascolto, comunicazione, comprensione.

Per il lavoratore **attendente**, oltre ai requisiti indicati per il lavoratore entrante, si dovrà tenere in considerazione il rapporto peso/potenza necessario per l'utilizzo dei sistemi di recupero.

Per il lavoratore **sovraintendente** e gli addetti alla **squadra di emergenza** oltre a possedere i requisiti previsti per il lavoratore attendente, è utile valutare il rapporto peso/potenza in relazione al lavoratore entrante, generalmente si considera che il lavoratore entrante debba avere un peso inferiore di circa 15 kg rispetto al peso del lavoratore addetto alle manovre di estrazione e gestione emergenze.

Si propone di seguito uno spaccato su alcuni disturbi e relativi criteri di idoneità alla mansione, tratto dalle linee guida Niosh sugli ambienti confinati⁸⁴.

Disturbo	Criteri di idoneità
Asma o riduzione della capacità respiratoria	FEV, fVC >80% del valore teorico di riferimento con FEV/FVC>70%
Disturbi relative a schiena, ginocchia, piedi, collo o che riguardano le articolazioni	Nessun episodio recente di blocchi articolari Capacità di mobilità articolare nella norma Nessun dolore cronico che potrebbe inibire i movimenti o una fuga di emergenza in spazi angusti
Alta pressione sanguigna	Ipertensione sotto controllo farmacologica
Epilessia	Nessun attacco negli ultimi 2 anni con o senza terapia farmacologica (attacchi notturni esclusi)
Difetti visivi non corretti da occhiali, lenti a contatto	Visione di 6.3/10 o superiore per entrambi gli occhi Capacità visiva da vicino uguale a N12
Disturbi uditivi	Capacità di sentire allarmi come quello del monitoraggio per fughe di gas Capacità di sentire conversazioni telefoniche
Diabete	Deve essere adeguatamente controllato attraverso terapia dietetica, ipoglicemica orale o insulinica Nessun attacco ipoglicemico negli ultimi due anni
Malattie mentali, incluso depressione	Nessuna depressione non trattata o non risolta, inclusa qualsiasi malattia mentale

⁸⁴ Fonti di riferimento: L. Boscheri, P. Saragosa, L. Angelisanti, A. D'amico, C.Sbocchi “Realizzazione di una check list finalizzata alla stesura dei protocolli sanitari per gli addetti agli spazi confinati”, Giornale italiano di medicina del lavoro ed ergonomia, n. 4 Ottobre-Dicembre 2017;

A.P. Bacchetta, R. Melloni, F. Collino, A. Berri, G. Taino, E. Oddone, M. Imbiani, “La sorveglianza sanitaria per i lavoratori addetti ad attività in ambienti sospetti di inquinamento o confinati”, Giornale italiano di medicina del lavoro ed ergonomia, n. 37/2 del 2015;
Certifico.it “Spazi Confinati: lo standard OHSAS 29 CRF 1910.146”

Disturbo	Criteri di idoneità
Paura di essere in uno spazio chiuso	Nessuna claustrofobia che ha prodotto sintomi fisici o episodio passato caratterizzato da panico, che ha portato alla fuga da uno spazio confinato in maniera precipitosa
Terapie mediche ricorrenti	Nessuna terapia che possa incidere sull'attenzione e sulla lucidità

Figura 16. Criteri proposti di idoneità al lavoro in spazi confinati⁸⁵

Sempre le linee guida Niosh sugli ambienti confinati riportano delle indicazioni riguardo i requisiti fisici in relazione alle attività più comuni da svolgersi all'interno degli spazi confinati e i relativi test per valutare l'idoneità del candidato.

Attività operativa	Requisiti di idoneità	Test da eseguire
Salire su scale verticali più alte di 15 metri o salire su più rampe di scale	Sono necessari adeguati requisiti fisici per sforzi aerobici, una buona forza degli arti inferiori e superiori e flessibilità del corpo oltre ad un'adeguata capacità di equilibrio.	Step test di resistenza
Prevedere l'ingresso di un lavoratore in uno spazio confinato con una corda o un'imbracatura	Sono necessari un adeguata forza e resistenza degli arti superiori per tenere una corda di almeno 10 mm di diametro con un carico maggiore o uguale a 25 kg	Verifica di eventuali disturbi muscolo scheletrici o respiratori Test generale di mobilità spinale e degli arti Test di forza nella presa delle mani
Lavoratore che si cala in uno spazio confinato con una corda e una imbracatura	Il lavoratore deve pesare meno di 130 kg perché con l'aggiunta di ulteriore equipaggiamento può diventare non più manovrabile dai colleghi	Peso minore di 130 kg
Comunicare con mezzi adeguati	Sono necessarie capacità di udito adeguate	Audiometria
Muoversi in posizioni anguste mentre si	Sono necessarie buone capacità di flessibilità del corpo, peso e dimensioni	Episodi di claustrofobia Mobilità spinale Verifica capacità di flessione in avanti

⁸⁵ Fonti di riferimento: L. Boscheri, P. Saragosa, L. Angelisanti, A. D'amico, C.Sbocchi “Realizzazione di una check list finalizzata alla stesura dei protocolli sanitari per gli addetti agli spazi confinati”, Giornale italiano di medicina del lavoro ed ergonomia, n. 4 Ottobre-Dicembre 2017;

A.P. Bacchetta, R. Melloni, F. Collino, A. Berri, G. Taino, E. Oddone, M. Imbiani, “La sorveglianza sanitaria per i lavoratori addetti ad attività in ambienti sospetti di inquinamento o confinati”, Giornale italiano di medicina del lavoro ed ergonomia, n. 37/2 del 2015;

Certifico.it “Spazi Confinati: lo standard OHSAS 29 CRF 1910.146”

Attività operativa	Requisiti di idoneità	Test da eseguire
indossa un autorespiratore	fisiche adeguate e non soffrire di claustrofobia	Verifica capacità di estensione Verifica capacità di rotazione del tronco Verifica capacità di accovacciarsi e valutare la forza e la resistenza dei muscoli degli arti inferiori
Indossare dispositivi di protezione delle vie respiratorie (es. autorespiratori)	Capacità di mantenere una tenuta stagna con la maschera dell'autorespiratore	Spirometria Episodi di disturbi respiratori Osservazione di eventuali deformità facciali o problemi legati alla barba Verifica acuità visiva senza dispositivi di correzione Verifica necessità di apparecchi di correzione per la visione da lontano o da vicino
Minimizzazione di richieste di soccorso causate da ragioni mediche	Assenza di disturbi che possono portare a perdita improvvisa di coscienza	Episodi di disturbi cardiaci, polmonari, condizioni neurologiche o altre condizioni mediche che possono causare improvvisa perdita di capacità fisica Verifica di eventuale rischi cardiaci o di infarto solo se vengono rilevate ulteriori anomalie
Attitudine a lavorare negli spazi confinati	Assenza di significative indicazioni di claustrofobia, disturbi d'ansia, o altre eventuali fobie e disturbi psichici oltre a disturbi fisici in generale	Questionario per depressione o ansia Verifica di problemi psicologici Verifica di eventuali problemi comportamentali durante l'assessment Richiedere la sottoscrizione della dichiarazione

Figura 17. Attività in luoghi confinati, requisiti fisici e relativi test di idoneità⁸⁶

⁸⁶ Fonti di riferimento: L. Boscheri, P. Saragosa, L. Angelisanti, A. D'amico, C.Sbocchi “Realizzazione di una check list finalizzata alla stesura dei protocolli sanitari per gli addetti agli spazi confinati”, Giornale italiano di medicina del lavoro ed ergonomia, n. 4 Ottobre-Dicembre 2017;

A.P. Bacchetta, R. Melloni, F. Collino, A. Berri, G. Taino, E. Oddone, M. Imbiani, “La sorveglianza sanitaria per i lavoratori addetti ad attività in ambienti sospetti di inquinamento o confinati”, Giornale italiano di medicina del lavoro ed ergonomia, n. 37/2 del 2015;

Certifico.it “Spazi Confinati: lo standard OHSAS 29 CRF 1910.146”

3.13 Dispositivi di protezione individuali

Il lavoro in ambienti confinati o sospetti di inquinamento, essendo lavoro pericoloso, necessita di uno specifico addestramento e di dispositivi di protezione individuali adeguati.

Il datore di lavoro a seguito della valutazione dei rischi aziendale, deve predisporre le misure di prevenzione e protezione idonee a ridurre il rischio per i lavoratori; tra tali misure troviamo anche l'adozione di disposizioni di protezione adeguati, le attrezzature di lavoro e di soccorso e gli strumenti per il controllo dell'atmosfera all'interno dei luoghi di lavoro.

I DPI devono essere impiegati quanto i rischi non possono essere evitati o ridotti da altre misure di prevenzione e protezione atte ad eliminare o ridurre il rischio.

I DPI sono forniti dal datore di lavoro e destinati ad essere indossati dai lavoratori allo scopo di proteggerli da uno o più rischi. Non costituiscono DPI gli indumenti di lavoro ordinario, come le uniformi che non hanno caratteristiche certificate di protezione dai rischi per la sicurezza del lavoratore.

Il D.lgs. 475/1992 recepiva la Direttiva di prodotto relativa ai DPI, poi a seguito dell'entrata in vigore del Regolamento UE nr. 2016/425 è stato modificato per allineamento al regolamento stesso dal D.Lgs. 17/2019.

Il Regolamento UE 2016/425 ha l'obiettivo di stabilire i requisiti per la progettazione e la fabbricazione dei DPI, al fine di garantire la protezione della salute e sicurezza degli utilizzatori.

I DPI sono definiti come dispositivi progettati e fabbricati per essere indossati o tenuti da una persona per proteggersi da uno o più rischi per la salute e la sicurezza⁸⁷.

Secondo la normativa i DPI sono classificati in tre categorie, sulla base del livello di protezione dei rischi che essi devono garantire:

- Categoria I: sono DPI di semplice progettazione, destinati a proteggere il lavoratore da danni fisici di lieve entità;
- Categoria II: vi rientrano i DPI non compresi nelle categorie I e III;

⁸⁷ Fonti di riferimento: A. Rotella, "Sicurezza sul lavoro 2022", IPSOA Manuali HSE, Manuale normo-tecnico;

R. Dubini, F. Molfese, "Salute e sicurezza dei lavoratori sui luoghi di lavoro", Edizioni Giuridiche Simone, Manuale teorico – pratico 2003

- Categoria III: Sono DPI di complessa progettazione, destinati a proteggere da lesioni gravi, di carattere permanente o da morte;

Per gli interventi in ambienti confinati o sospetti di inquinamento risulta necessario, in base a quanto emerge dalla valutazione dei rischi effettuata da datore di lavoro, l'adozione di vari dispositivi di protezione, tra cui⁸⁸:

- Indumenti protettivi della cute e guanti specifici, in base alle sostanze chimiche pericolose a cui il lavoratore può essere esposto
- Casco di protezione per il capo
- Occhiali
- Dispositivi protettivi dell'udito
- Dispositivi antcaduta, come imbracatura, assorbitore di energia e sistema di ancoraggio sicuro, per prevenzione della caduta dall'alto e gli interventi di recupero
- Dispositivi di protezione delle vie respiratorie (APVR), necessari quando non può essere esclusa la presenza di gas, vapori tossici, polveri, carenza di ossigeno, e non è possibile assicurare un'idonea ventilazione o ricambio d'aria completo

L'articolo 2 c. 1, lett. e) del D.P.R. 177/11 riporta tra i requisiti fondamentali per la qualificazione dell'impresa esecutrice che opera in ambienti sospetti di inquinamento o confinati, il possesso dei dispositivi di protezione individuali, della strumentazione e delle attrezzature di lavoro idonee, alla prevenzione dei rischi specifici della attività in corso, nonché la formazione e l'addestramento dei lavoratori all'uso dei dispositivi adottati.

In particolare i dispositivi di protezione delle vie respiratorie (APVR) rientrano nei DPI di III categoria, quindi destinati a salvaguardare da rischio di morte, lesioni gravi o di

⁸⁸ Fonti di riferimento: ASL Bergamo, “*Istruzioni operative per lavori in ambienti confinati*”, 1 Giugno 2010;

Azienda USL Latina, Opuscolo “*Il lavoro negli ambienti confinati. Guida informativa per le imprese*”, 10 maggio 2012;

INAIL, Manuale “*Manuale illustrato per lavori in ambienti sospetti di inquinamento o confinati ai sensi dell'art. 3 c. 3 DPR 177/2011*”, 2013;

G. Costa, “*Ambienti confinati: dispositivi di protezione e sorveglianza sanitaria*”, Punto Sicuro, pubblicato il 22/09/2020;

ISPESL, Guida Operativa “*Rischi specifici nell'accesso a silos, vasche e fosse biologiche, collettori fognari, depuratori e serbatoi utilizzati per lo stoccaggio e il trasporto di sostanze pericolose*”, pubblicata nel Maggio 2009

carattere permanente; sono progettati per la protezione delle vie aree del lavoratore in caso di carenza di ossigeno, esposizione ad agenti chimici, polveri, aerosol, gas, ect...

Gli APVR si dividono in due categorie, da utilizzare in base alla concentrazione di ossigeno presente nell'ambiente oggetto di intervento⁸⁹:

- DPI filtranti: sono dispositivi di protezione individuali, maschere a pieno facciale con filtri antigas, vapori o agenti chimici particolari, scelti in base ai contaminanti presenti nel luogo di intervento ed alla loro concentrazione. Questi dispositivi possono essere utilizzati solo quanto l'ambiente di lavoro risulta con valori di ossigeno superiori a 17,5% e sia garantita una continua aereazione.
- DPI isolanti: sono APVR indipendenti dall'atmosfera circostante e vengono utilizzati laddove non è sufficiente la concentrazione di ossigeno nell'aria e dove non risulta sufficiente depurare per filtrazione l'aria presente; sono alimentati da una sorgente di aria respirabile come bombole d'aria portati in spalla o collegati a serbatoi esterni tramite tubazioni.



Figura 18.a. APVR filtranti

Figura 18.b. APVR isolanti

⁸⁹ Fonti di riferimento: INAIL, Manuale “Manuale illustrato per lavori in ambienti sospetti di inquinamento o confinati ai sensi dell’art. 3 c. 3 DPR 177/2011”, 2013;

G. Costa, “Ambienti confinati: dispositivi di protezione e sorveglianza sanitaria”, Punto Sicuro, pubblicato il 22/09/2020;

ISPESL, Guida Operativa “Rischi specifici nell’accesso a silos, vasche e fosse biologiche, collettori fognari, depuratori e serbatoi utilizzati per lo stoccaggio e il trasporto di sostanze pericolose”, pubblicata nel Maggio 2009;

A. Spasciani, “Gli APVR negli spazi confinati, selezione ed uso”, Assosistema Safety Bergamo, 20 Ottobre 2016

Il processo per la scelta del dispositivo APVR idoneo all'intervento da effettuare si basa sulla valutazione dei rischi e prende in considerazione il tipo di inquinante e la sua concentrazione, nonché la percentuale di ossigeno presente, l'idoneità fisica del lavoratore, la concentrazione dell'inquinante, le condizioni ambientali, le condizioni ed i ritmi di lavoro.⁹⁰

I respiratori a filtro non possono essere utilizzati dove l'inquinante è in concentrazione superiore a 1-1,5%, per questo prima di utilizzare un DPI a filtro è necessario valutare e conoscere l'atmosfera presente nel luogo confinato.

In base alla tipologia di inquinante presente le maschere a filtro possono essere:

- antipolvere, per la protezione da polveri, fibre, nebbie
- antigas, per la protezione da gas e vapori
- combinati, per la protezione da gas, vapori e polveri

I filtri sono classificati e identificati in base al colore (estratto prospetto A.1 Norma EN 529:2005).⁹¹

Sostanza	Tipo filtro	Colore
Particelle (es. polvere)	P	Bianco
Gas e vapori organici (punto ebollizione > 65°C)	A	Marrone
Gas e vapori organici (punto ebollizione ≤ 65°C)	AX	Marrone
Gas e vapori inorganici	B	Grigio
Anidride solforosa e acidi	E	Giallo
Ammoniaca e derivati	K	Verde

Figura 19. esempio di colorazione dei filtri

⁹⁰ Fonti di riferimento: UNI EN 529:2005, “*Dispositivi di protezione delle vie respiratorie – Raccomandazioni per la selezione, la cura e la manutenzione*”;

D.M. 2 maggio 2001, “*Criteri per l'individuazione e l'uso dei dispositivi di protezione individuale (DPI)*”; UNI 11719:2018, “*Guida alla scelta, all'uso e alla manutenzione degli apparecchi di protezione delle vie respiratorie, in applicazione alla UNI EN 529:2006*”

⁹¹ Fonti di riferimento: UNI EN 529:2005, “*Dispositivi di protezione delle vie respiratorie – Raccomandazioni per la selezione, la cura e la manutenzione*”;

D.M. 2 maggio 2001, “*Criteri per l'individuazione e l'uso dei dispositivi di protezione individuale (DPI)*”; UNI 11719:2018, “*Guida alla scelta, all'uso e alla manutenzione degli apparecchi di protezione delle vie respiratorie, in applicazione alla UNI EN 529:2006*”

I filtri devono essere marcati CE secondo quanto richiesto dalle normative, riportando il tipo di filtro, la classe, il codice di colore, il fabbricante, la normativa di riferimento e se applicabile la durata.

In merito a questo ultimo punto, la durata dei filtri, non vi è un quadro delineato di riferimento, ma la vita di durata del filtro dipende da vari fattori, come il tipo di utilizzo, il carico di lavoro, le condizioni ambientali di temperatura e umidità, la concentrazione di inquinanti, la velocità di respirazione; quindi la valutazione della durata non è un procedimento semplici, pertanto i filtri devono essere periodicamente sostituiti in base alle indicazioni del fabbricante e all'utilizzo che ne viene fatto.

Gli APVR isolanti⁹², devono essere utilizzati quando la concentrazione di ossigeno nell'aria è inferiore al 17,5%, quando la natura o la concentrazione degli agenti tossici presenti non è nota, oppure non esistono filtri efficaci per la sostanza tossica, o la pericolosità degli agenti tossici è in concentrazione tale per cui i dispositivi filtranti non sono sufficienti.

I dispositivi isolanti sono costituiti da una maschera facciale e da un'alimentazione di aria respirabile che può essere una presa di aria esterna o di adduzione di aria compressa, in questo caso i respiratori isolanti sono del tipo “non autonomi”; oppure respiratori autonomi, con aria compressa a circuito aperto o ossigeno a circuito chiuso, tramite bombole portatili.

Rientrano nella categoria degli APVR, una tipologia particolare di dispositivi di emergenza, definiti anche “dispositivi di fuga”, che servono a garantire la protezione dell'operatore per un periodo di tempo limitato all'evacuazione dell'operatore; vengono utilizzati in caso di dispersione improvvisa di sostanze nocive/tossiche negli ambienti confinati, possono essere facilmente indossabili, tramite un dispositivo a cappuccio e possono essere portati dall'operatore agevolmente, grazie alle loro ridotte dimensioni.

⁹² Fonti di riferimento: AIAS Assosistema Safety, “DPI vie respiratorie. Quanto li conosci?”, 02 marzo 2023;

UNI EN 529:2005, “*Dispositivi di protezione delle vie respiratorie – Raccomandazioni per la selezione, la cura e la manutenzione*”;

D.M. 2 maggio 2001, “*Criteri per l'individuazione e l'uso dei dispositivi di protezione individuale (DPI)*”;

UNI 11719:2018, “*Guida alla scelta, all'uso e alla manutenzione degli apparecchi di protezione delle vie respiratorie, in applicazione alla UNI EN 529:2006*”

3.14 Informazione, formazione e addestramento del personale

Il processo di informazione, formazione e addestramento di tutte le figure coinvolte nell’ambito della sicurezza sul lavoro, è fondamentale per passare dall’idea di sicurezza come qualcosa di imposto dalle normative, a qualcosa che aiuta i lavoratori a lavorare meglio, con maggior profitto dovuto a minori assenze dal lavoro per malattie, infortuni, alla riduzione dei costi relativi a sanzioni e prescrizioni, ai costi per assistenza medica, legale, e risarcimento di danni personali.⁹³ Attraverso le azioni formative si attua il passaggio culturale, che permette di modificare gli atteggiamenti dei lavoratori, favorendo comportamenti responsabili e consapevoli.

Ogni processo formativo è costituito da tre step fondamentali che riguardano l’informazione, la formazione e l’addestramento:

- l’informazione (sapere), come definito *dall’articolo 2 del D.Lgs. 81/08*, si basa sul passaggio di nozioni di base, tramite cartelli, informative, circolari, che mirano ad aumentare il sapere di un individuo, a fornire conoscenze utili ad identificare, ridurre e gestire i rischi negli ambienti di lavoro;
- la formazione (sapere essere), è un processo educativo, mirato alla creazione di una nuova consapevolezza rispetto al proprio ruolo, ai propri comportamenti, al lavoro da svolgere, tramite il trasferimento ai lavoratori delle competenze per lo svolgimento in sicurezza dei propri compiti;
- l’addestramento (saper fare), consiste nel miglioramento pratico delle abilità nello svolgimento del proprio lavoro, tramite l’apprendimento all’uso corretto di attrezzature, macchine, impianti, sostanze, dispositivi di protezione individuale, procedure di lavoro.

Il datore di lavoro nell’ambito degli obblighi indicati dal *D.Lgs. 81/08 agli articoli 36 e 37*, deve assicurarsi che i lavoratori ricevano un’informazione, formazione e addestramento adeguato sui rischi a cui sono esposti, sulle procedure di emergenza, sull’organizzazione aziendale della sicurezza, sui pericoli connessi all’uso di sostanze pericolose, sulle misure di prevenzione e protezione attuate.

⁹³ Fonti di riferimento: R. Dubini, F. Molfese, “*Salute e sicurezza dei lavoratori sui luoghi di lavoro*”, Edizioni Giuridiche Simone, Manuale teorico – pratico 2003; A. Rotella, “*Sicurezza sul lavoro 2022*”, IPSOA Manuali HSE, Manuale normo-tecnico

Inoltre *l'articolo 71 c. 7 del D.Lgs. 81/08* richiede che qualora le attrezzature di lavoro necessitino per il loro impiego di conoscenze e responsabilità particolari, il datore di lavoro provveda affinchè i lavoratori interessati ricevano una formazione, informazione e addestramento adeguati e specifici. Ma non solo, *l'articolo 73 c. 5 del d.lgs. 81/08* impone che l'utilizzo di determinate attrezzature, individuate in specifico Accordo Stato-Regioni, sia riservato ai lavoratori in possesso di specifica abilitazione.

I fabbisogni formativi non derivano solo dagli obblighi di legge, ma anche da necessità proprie del contesto lavorativo, dalla valutazione dei rischi, dall'analisi di near miss e degli infortuni/incidenti, dagli audit e dalle procedure aziendali.

Per quanto attiene gli **ambienti confinati e/o sospetti di inquinamento**, la normativa vigente non regolamenta in maniera chiara la durata, i contenuti, le modalità di erogazione della formazione riguardante i soggetti che operano in luoghi confinati, ma il *D.P.R. 177/11* disciplina il sistema di qualificazione di chi opera nel settore degli ambienti confinati, prendendo in considerazione sia l'esperienza pratica, che il requisito della formazione.

L'articolo 2 c. 1 lett. d) stabilisce che “*l'attività di informazione e formazione di tutto il personale, ivi compreso il datore di lavoro...*”

Il D.P.R. 177/11 richiede che gli interventi in luoghi confinati o sospetti di inquinamento possono essere svolti solo da lavoratori qualificati e in possesso di specifici requisiti; tra tali requisiti abbiamo la formazione e l'addestramento sui luoghi confinati, sugli ambienti specifici oggetto di intervento, sui pericoli presenti, sulle attrezzature e dispositivi da utilizzare, sulle procedure di emergenza.

I fabbisogni formativi ritenuti opportuni per le figure coinvolte nei lavori in ambienti sospetti di inquinamento e/o confinati possono essere ricavati dal Protocollo di intesa del 15 Aprile 2014, stipulato dalla Prefettura, AUSL, INAIL, Confindustria della provincia di Latina, nel progetto “Safety First”, nonché dalle linee guida INAIL e della Regione Emilia Romagna.⁹⁴

⁹⁴ Fonti di riferimento: Prefettura Latina, Inail, Confindustria Latina, AUSL Latina, “Protocollo di intesa Safety First – Formazione itinerante per addetti che operano in ambienti confinati”, 15 Aprile 2014; Regione Emilia Romagna, “Indicazioni operative in materia di sicurezza ed igiene del lavoro per i lavori in ambienti confinati. Gruppo di lavoro “ambienti confinati”, pubblicazione del 2014; C. Sbocchi, “Spazi Confinati – Formazione, addestramento, equipaggiamento”, EPC editore

Le “Indicazioni operative” della Regione Emilia Romagna⁹⁵ delineano percorsi differenti tra lavoratori, preposti e datore di lavoro operanti nell’ambito degli ambienti confinati, individuando una parte generale e una parte specifica del percorso formativo.

La parte generale è riferita alla mansione e comprende la formazione specifica e l’addestramento previsto dall’articolo 2 D.P.R. 177/11, c.1 lett. e), f), d).

La parte specifica è relativa al tipo di lavoro, al contesto, operativa rispetto al luogo oggetto di intervento.

Indicazioni operative circa la durata, i contenuti e le modalità di somministrazione della formazione sono proposte nel “*Quaderno tecnico datori di lavoro cantieri expo Milano 2015*”, che contiene la scheda “*Formazione per operatori in ambienti confinati*” pubblicata dalla *ASL di Milano*.

Per il lavoratore “entrante” sono richieste⁹⁶:

- informazioni dettagliate circa i pericoli dell’ambiente oggetto di intervento, procedure, istruzioni operative ordinarie e di emergenza;
- formazione e addestramento sugli ambienti sospetti di inquinamento e/o confinati;
- addestramento sulle specifiche dimensioni/caratteristiche degli ambienti confinati;
- formazione e addestramento all’utilizzo dei sistemi di recupero, dei DPI specifici, quali APVR, imbracature di sicurezza, rilevatori di gas, tripodi, ect...;
- elevato grado di esperienza di lavoro in ambienti confinati (vd D.P.R. 177/11, minimo tre anni).

Alla luce delle competenze professionali sviluppate il progetto Safety First prevede una formazione per questa categoria di addetti, di almeno 8 ore, 4 ore teoriche sugli ambienti confinati e 4 ore pratiche sui dispositivi e le attrezzature necessarie; fermo restando comunque i requisiti di formazione e addestramento previsti dal D.M. 2 maggio 2001, per

⁹⁵ Fonti di riferimento: ASL Milano SPSAL, “Formazione per operanti in ambienti confinati”, Quaderno tecnico datori di lavoro cantieri expo, Milano 2015;

Regione Emilia Romagna, “*Indicazioni operative in materia di sicurezza ed igiene del lavoro per i lavori in ambienti confinati. Gruppo di lavoro “ambienti confinati”*”, pubblicazione del 2014

⁹⁶ Fonti di riferimento: Prefettura Latina, Inail, Confindustria Latina, AUSL Latina, “*Protocollo di intesa Safety First – Formazione itinerante per addetti che operano in ambienti confinati*”, 15 Aprile 2014; Regione Emilia Romagna, “*Indicazioni operative in materia di sicurezza ed igiene del lavoro per i lavori in ambienti confinati. Gruppo di lavoro “ambienti confinati”*”, pubblicazione del 2014;

C. Sbocchi, “*Spazi Confinati – Formazione, addestramento, equipaggiamento*”, EPC editore

quanto attiene i DPI APVR e gli altri DPI di III categoria, come le imbracature di sicurezza.

Per il lavoratore “attendente”:⁹⁷

- possesso dei requisiti del lavoratore entrante;
- formazione e addestramento alla gestione delle attività ordinarie, di emergenza e soccorso.

Per il lavoratore “sovraintendente”, Rappresentante del datore di lavoro committente:

- possesso dei requisiti richiesti per le due figure precedenti;
- elevato grado di esperienza, superiore a tre anni;
- elevato grado di conoscenza dei rischi presenti e potenziali;
- elevato grado di capacità di gestione della comunicazione verbale, gestuale;
- elevato grado di conoscenza dei sistemi di recupero e delle manovre di salvataggio.

Inoltre gli addetti alla squadra di emergenza devono essere in possesso di tutti i requisiti previsti per il lavoratore sovraintendente, perché coloro rappresentano il fulcro delle operazioni di soccorso; devono inoltre essere in numero sufficiente per la gestione delle attività di recupero.

La formazione e l’addestramento devono essere svolte prima che il lavoratore sia incaricato di svolgere attività in ambienti confinati, poi quando vi siano variazioni nelle mansioni e laddove vi siano cambiamenti nell’attività da svolgere, nel permesso di lavoro, nei DPI da utilizzare.

La formazione e l’addestramento devono essere oggetto di aggiornamento periodico, così come stabilito dall’articolo 37 c. 6 del D.Lgs. 81/08 “*la formazione dei lavoratori e dei loro rappresentanti deve essere periodicamente ripetuta in relazione all’evoluzione dei rischi o all’insorgenza dei nuovi rischi*”, poi regolamentato dall’Accordo Stato-Regioni sulla formazione sicurezza del 21 dicembre 2011, che prevede un aggiornamento quinquennale.

⁹⁷ Fonti di riferimento: Prefettura Latina, Inail, Confindustria Latina, AUSL Latina, “Protocollo di intesa Safety First – Formazione itinerante per addetti che operano in ambienti confinati”, 15 Aprile 2014; Regione Emilia Romagna, “Indicazioni operative in materia di sicurezza ed igiene del lavoro per i lavori in ambienti confinati. Gruppo di lavoro “ambienti confinati”, pubblicazione del 2014; C. Sbocchi, “Spazi Confinati – Formazione, addestramento, equipaggiamento”, EPC editore

Come già riportato in riferimento alla qualificazione delle ditte esterne operanti in ambienti confinati, secondo il *D.P.R. 177/11 articolo 3 c. 1*, il datore di lavoro committente deve fornire informazioni dettagliate sulle caratteristiche dei luoghi oggetto di intervento, a tutti i lavoratori interessati, compreso il datore di lavoro affidatario, se operante.

Tale formazione deve essere resa prima dell'accesso nei luoghi confinati, per un tempo sufficiente ed adeguato all'effettivo trasferimento delle informazioni, e comunque, non inferiore ad un giorno. Gli argomenti oggetto dell'informazione comprendono, almeno:

- rischi specifici degli ambienti e condizioni operative di accesso;
- rischi da interferenza;
- schede di sicurezza delle sostanze potenzialmente presenti o utilizzate;
- DPI;
- procedure di emergenza e dispositivi di recupero;
- procedure di accesso e permesso di lavoro.

3.15 La gestione delle emergenze negli ambienti confinati

“L’emergenza” consiste in una condizione di criticità, una circostanza imprevista e non ordinaria, in cui i tempi di intervento sono ridotti, perché in molte situazioni la rapidità di azione è decisiva; a tal fine il legislatore ha previsto che ogni azienda si organizzi al proprio interno con persone formate e attrezzature di primo intervento, per fronteggiare l’emergenza, in attesa degli enti pubblici di soccorso.⁹⁸

La Sezione VI Gestione delle emergenze del Titolo I *D.Lgs. 81/08, articolo 43*, prevede che “*il datore di lavoro organizza i rapporti con i servizi pubblici competenti in materia di primo soccorso, salvataggio, lotta antincendio e gestione delle emergenze*”; designa preventivamente i lavoratori incaricati della gestione delle emergenze, primo soccorso, antincendio ed evacuazione; informa tutti i lavoratori che possono essere esposti ad un pericolo grave ed immediato delle misure adottate; garantisce la presenza dei mezzi di

⁹⁸ Fonti di riferimento: A. Rotella, “Sicurezza sul lavoro 2022”, IPSOA Manuali HSE, Manuale normo-tecnico;
R. Dubini, F. Molfese, “Salute e sicurezza dei lavoratori sui luoghi di lavoro”, Edizioni Giuridiche Simone, Manuale teorico – pratico 2003

primo intervento. Agli articoli 45 e 46 sono poi riportare le indicazioni riguardo il primo soccorso e la prevenzione incendi, che poi sono oggetto di specifiche normative.

Il datore di lavoro, come richiesto anche dall'articolo 18 D.Lgs. 81/08, deve adottare le misure necessarie per la gestione delle emergenze e dare istruzioni ai lavoratori in caso di pericolo grave, immediato ed inevitabile.

Le procedure da attuare in caso di emergenza devono essere preventivamente progettate, in base alla valutazione dei rischi e all'analisi della realtà aziendale, del contesto di riferimento ambientale, degli scenari di emergenza ipotizzabili, tramite la redazione del Piano di emergenza aziendale.

Le emergenze che possono verificarsi in una realtà produttiva sono svariate, pertanto non è possibile definire una procedura univoca, ma è anche difficile prevedere tutti i possibili scenari, per questo è necessario stabilire delle regole di base da osservare, che costituiscano il punto di partenza per gli interventi di salvataggio. Tali regole è fondamentale che siano portate a conoscenza delle persone coinvolte nell'evento, che possono così intervenire senza improvvisazione e valutando attentamente lo scenario.

La valutazione di tutti i fattori in gioco nell'emergenza è influenzata dai tempi brevi, che possono andare ad incidere sulla sopravvivenza delle vittime o sull'aggravio dell'evento, ma anche dall'emotività e dallo stress dei soccorritori.

I soccorritori infatti, rappresentano la speranza di salvezza dell'infortunato, ma un intervento di salvataggio non ben eseguito ed organizzato può mettere a rischio il soccorritore stesso, andando ad aumentare così il numero delle vittime.

È dunque fondamentale una attenta valutazione analizzando il luogo di intervento, la tipologia di emergenza in corso, le possibili cause, le modalità di intervento e le misure di sicurezza da adottare per l'infortunato, ma anche per salvaguardare i soccorritori.

La “piramide di sopravvivenza”⁹⁹ ci indica le priorità crescenti di tutela delle persone nella gestione delle emergenze, il *soccorritore* rappresenta la priorità, in quanto può diventare anch’esso parte del problema, anziché essere fattore attivo nella soluzione dell’emergenza.

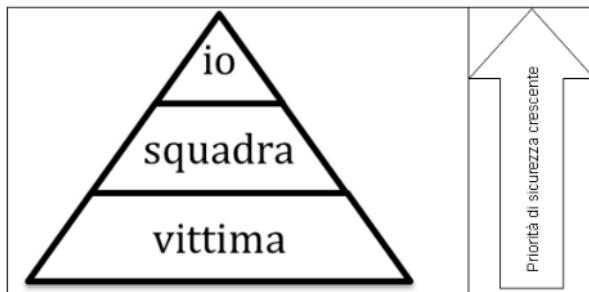


Figura 20. Piramide di sopravvivenza

Poi abbiamo la sicurezza della *squadra di intervento*, ciascun membro deve avere riguardo per la propria sicurezza e per quella dei propri colleghi, e nel caso in cui un collega risulti coinvolto nell’evento, egli dovrà comunque dare priorità alla sua sicurezza personale. La sicurezza *dell’infelice* sarà la terza priorità, questo non vuol dire dare meno importanza alla vittima, ma significa puntare sul successo delle operazioni di soccorso che dipendono dai soccorritori, quindi se i soccorritori vengono anche loro coinvolti nell’emergenza, non c’è speranza di salvezza neanche per la vittima originaria. Nella gestione delle emergenze è inoltre importante analizzare le priorità di intervento, che sono schematizzate, secondo la pubblicazione di A.Rotella “Gestione delle emergenze negli spazi confinati”, nella “piramide delle priorità”¹⁰⁰.



Figura 21. Piramide delle priorità

⁹⁹ Fonti di riferimento: A. Rotella, P. Rausei, M. Marigo, U. Fonzar, M. Arezzini, “*La sicurezza del lavoro negli spazi confinati*”, IPSOA Collana Sicurezza del lavoro, pubblicazione del 01 Aprile 2012; A. Rotella, “*Gestione delle emergenze negli spazi confinati*”, ISL – Igiene e Sicurezza del lavoro n. 1/2012 pag. 23-30

¹⁰⁰ Fonti di riferimento: A. Rotella, P. Rausei, M. Marigo, U. Fonzar, M. Arezzini, “*La sicurezza del lavoro negli spazi confinati*”, IPSOA Collana Sicurezza del lavoro, pubblicazione del 01 Aprile 2012; A. Rotella, “*Gestione delle emergenze negli spazi confinati*”, ISL – Igiene e Sicurezza del lavoro n. 1/2012

Secondo tale principio la priorità principale è quella di salvaguardare la *salute e la vita* di tutte le persone coinvolte, successivamente si dovrà procedere alla *messa in sicurezza del luogo* in cui è avvenuto l'evento, ed infine si potrà intervenire sulla salvaguardia di *impianti, macchine, attrezzature e beni materiali*.

Questi principi sulla gestione delle emergenze sono di particolare importanza anche per quanto riguarda gli eventi che possono accadere con riferimento agli ambienti confinati e/o sospetti di inquinamento.

Procedura di emergenza in luoghi confinati

L'articolo 3 c. 3 del D.P.R. 177/11 richiede che “*durante tutte le fasi delle lavorazioni in ambienti sospetti di inquinamento o confinati deve essere adottata ed efficacemente attuata una procedura di lavoro specificatamente diretta a 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 Nazionale e dei Vigili del Fuoco ...*”

La gestione delle emergenze deve essere progettata ed organizzata in funzione del luogo confinato oggetto di intervento, andando ad analizzare i rischi presenti, le modalità di accesso/uscita, l'eventuale presenza di sostanze nocive, la carenza di ossigeno, i possibili scenari di emergenza, così da definire preventivamente le modalità di intervento.

La procedura di emergenza deve prevedere il numero di persone adeguate alle operazioni di salvataggio e recupero, in base al numero di persone che hanno accesso all'ambiente confinato e alle modalità di recupero; il personale addetto alle emergenze deve essere adeguatamente formato e addestrato sulle procedure operative di soccorso.

L'obiettivo della procedura è quello di recuperare il prima possibile l'infortunato, salvaguardando la sicurezza degli operatori di soccorso e quindi evitando l'aggravarsi della situazione ed il coinvolgimento nell'evento di terze persone.

La gestione delle emergenze è costituita dalla *fase di allarme, fase di recupero, fase di trasporto*.

Fase di allarme¹⁰¹

Consiste nell'attivazione dell'emergenza a seguito di segnalazione del lavoratore accedente per malore o incidente, oppure allarme del rilevatore di gas e/o del dispositivo man-down.

Il sovraintendente dell'intervento dovrà attivare i soccorsi interni avvisando la squadra di emergenza incaricata e se necessario chiamare i soccorsi pubblici esterni.

Nessun lavoratore deve accedere alla zona dell'evento senza aver accuratamente analizzato la situazione e comunque rispettando quanto previsto nella procedura di emergenza.

Fase di recupero

Consiste nel salvataggio, uscita dall'ambiente confinato dell'operatore accedente, può avvenire tramite *autosoccorso*, *salvataggio senza ingresso* o *salvataggio con ingresso*.¹⁰²

Nel caso in cui l'operatore accedente avverte l'allarme del rilevatore di gas o insorgano criticità che possono metterlo in pericolo, deve abbandonare immediatamente il luogo di intervento e mettersi in salvo, “*autosoccorso*”.

L'operatore dovrà indossare i dispositivi di emergenza a disposizione, se previsti dalle procedure aziendali, come ad esempio la maschera di fuga (15 minuti di autonomia) o il dispositivo di fuga a filtro “scappa-scappa” (5 minuti di autonomia); dispositivi progettati appositamente per essere facilmente indossati e permettere il raggiungimento di un luogo sicuro.

Il *salvataggio senza ingresso dell'operatore (Non- Entry Rescue)*, è la procedura di recupero adottata nel caso in cui l'operatore accedente sia dotato di imbracatura di sicurezza con fune di trattenuta collegata ad un dispositivo esterno di recupero, come ad esempio argano, verricello, tripode.

¹⁰¹ Fonti di riferimento: C. Sbocchi, “*Spazi Confinati – Formazione, addestramento, equipaggiamento*”, EPC editore;

Consiglio Nazionale degli Ingegneri, “*Linee di indirizzo per la gestione dei rischi derivanti dai lavori in ambienti confinati o a rischio di inquinamento*”, versione gennaio 2020

¹⁰² Fonti di riferimento: C. Sbocchi, “*Spazi Confinati – Formazione, addestramento, equipaggiamento*”, EPC editore;

Consiglio Nazionale degli Ingegneri, “*Linee di indirizzo per la gestione dei rischi derivanti dai lavori in ambienti confinati o a rischio di inquinamento*”, versione gennaio 2020

I sistemi di recupero sono dispositivi di protezione di III categoria, cioè “salvavita”, a seconda della geometria dello spazio confinato e della modalità di accesso/uscita, possono essere adottate diverse tipologie di dispositivi:

- Sistema di tripode o treppiede, dispositivo di recupero per accessi in verticale, di forma piramidale, con tre punti di sostegno telescopici, che possono essere adattati al diametro dell’apertura a presente, attrezzati con verricello di recupero e sistema antcaduta retrattile.

Tale attrezzatura è generalmente usata per il recupero da pozzi, botole, tombini.



Figura 22. Esempio di treppiede per recupero¹⁰³

- Gru per recupero, per il recupero utilizzato su tine, vasche; è costituito da un palo portante, una base di appoggio, un braccio gru telescopico, un argano di recupero.



Figura 23. Esempio di gru per recupero¹⁰⁴

- Sistema ponte a cavalletti, è un dispositivo di recupero simile al tripode, ma con una struttura autoportante con due cavalletti collegati da trave, permette movimenti laterali con un carrello che scorre sulla trave di collegamento; è però più ingombrante di un tripode e deve essere installato su un piano stabile e pianeggiante.



Figura 24. Esempio di ponte a cavalletti¹⁰⁵

¹⁰³ <https://www.workshopitaly.net/products/treppiedi-recupero-irudek-sekuralt-kit-trip10>

¹⁰⁴ <https://www.eurohatria.com/it/prod/gruetta-spazi-confinati-multisafeway-5075>

¹⁰⁵ <https://www.worksecure.it/prodotto/irudek-sekuralt-porta-gantry-gru-a-cavalletto-mobile-in-alluminio/>

- Sistemi di recupero in orizzontale, possono essere utilizzati per il salvataggio delle persone in caso di ambienti confinati con accessi in orizzontali, ad esempio “passi d’uomo”, sono composti da un braccio mobile rotante, che viene installato alla struttura dell’apertura di accesso.

Questa metodologia di gestione dell’emergenza, laddove applicabile, è preferibile, infatti permette di non esporre altri lavoratori ai rischi presenti nel luogo confinato e di far uscire in breve tempo l’operatore infortunato.

Il *salvataggio con ingresso dell’operatore (Entry Rescue)*¹⁰⁶, è necessario laddove l’operatore accedente non sia imbracato e collegato a fune di trattenuta o qualora le lesioni riportate appaiano tali da non poter sollevare tramite l’imbracatura l’infortunato (es. traumi spinali); possono inoltre ricorrere casi in cui l’operatore non è postazione visibile ai soccorritori e la geometria del luogo confinato è tale da non permettere il recupero in orizzontale o verticale con imbracatura, ad esempio per la presenza di strutture interne, barriere, per il layout del luogo.

In questi casi gli operatori di soccorso devono accedere all’interno del luogo indossando i DPI necessari previsti dalla valutazione dei rischi ed in base all’analisi specifica del contesto e dell’evento. Qualora non si possa escludere la presenza di gas nocivi o la carenza di ossigeno l’operatore dovrà indossare un dispositivo autorespiratore isolante, mentre qualora sia adeguato l’ossigeno presente e nota la concentrazione di gas nocivi potrà utilizzare una semimaschera facciale con filtro idoneo.

Le operazioni di recupero sono generalmente effettuate tramite l’uso di una barella pieghevole che poi viene collegata ad un sistema di recupero meccanico o estratta a mano dagli operatori di soccorso.

Fase di trasporto

Estratto l’infortunato dal luogo confinato, si procede al suo trasporto, adottando le cautele necessarie per non aggravare i traumi riportati, in luogo sicuro, in cui possa essere assistito in attesa dell’arrivo dei soccorsi pubblici.

¹⁰⁶ Fonti di riferimento: C. Sbocchi, “*Spazi Confinati – Formazione, addestramento, equipaggiamento*”, EPC editore;

Consiglio Nazionale degli Ingegneri, “*Linee di indirizzo per la gestione dei rischi derivanti dai lavori in ambienti confinati o a rischio di inquinamento*”, versione gennaio 2020

Qualora non risulti possibile l'estrazione dell'infortunato dall'ambiente confinato, dovrà essere insufflata aria respirabile con tubazione di lunghezza sufficiente, nel punto più vicino possibile all'operatore; inoltre la squadra di emergenza dovrà comunque approntare quanto possibile la zona per l'azione di recupero da parte degli operatori esterni, ad esempio tramite apertura di botole, coperture, piani calpestabili sopra i luoghi confinati, oppure preparare le attrezzature di recupero quali barella, tripode, paranchi, ect...

In ogni caso l'azienda deve prevedere una adeguata procedura di soccorso, così come previsto dall'articolo 3 c. 3 del D.P.R. 177/11, non risulta sufficiente affidarsi esclusivamente alla chiamata degli enti preposti al soccorso; infatti i soccorritori esterni non è detto che siano attrezzati prontamente per ogni situazione e tipologia di ambiente confinato, pertanto il datore di lavoro committente che analizza, valuta e conosce i propri ambienti confinati, deve attrezzarsi quanto più possibile per far fronte alle emergenze che possono verificarsi.¹⁰⁷

¹⁰⁷ Fonti di riferimento: C. Sbocchi, “*Spazi Confinati – Formazione, addestramento, equipaggiamento*”, EPC editore;
Consiglio Nazionale degli Ingegneri, “*Linee di indirizzo per la gestione dei rischi derivanti dai lavori in ambienti confinati o a rischio di inquinamento*”, versione gennaio 2020

CAPITOLO 4. Il rischio ambienti confinati nel settore cartario

Il Distretto Cartario si estende su un'area di circa 750 kmq fra le province di Lucca e Pistoia, che comprende i 12 Comuni di:



Capannori, Porcari, Altopascio, Pescia, Villa Basilica, Borgo a Mozzano, Fabbriche di Vallico, Gallicano, Castelnovo Garfagnana, Barga, Coreglia Antelminelli, Bagni di Lucca.

Il Distretto detiene il controllo di circa l'80% della produzione nazionale di carta tissue e un valore prossimo al 40% della produzione di cartone ondulato nazionale.

Figura 25.¹⁰⁸ Distretto cartario Toscana

Accanto alle imprese del settore della carta, caratterizzate da un elevato know-how e un'alta specializzazione, sono presenti numerose altre attività manifatturiere e di servizi legate a tutta la filiera produttiva e

appartenenti per lo più ai settori meccanico, elettrico, elettronico, con una forte integrazione verticale del ciclo produttivo¹⁰⁹.

L'industria cartaria, pur essendo caratterizzata dall'uso di cellulosa o materiali cellulosici come materia prima, può suddividersi in diverse tipologie a seconda dell'uso finale del prodotto. Spesso una cartiera nasce e muore realizzando un'unica tipologia di prodotto, ma capita anche che per motivi industriali o commerciali una cartiera si riconverta e si dedichi a prodotti cartari nuovi o differenti.¹¹⁰

L'industria cartaria comprende attività produttive per la produzione di carta igienica sanitaria (chiamata anche Tissue), carta e cartone per l'imballaggio, carte grafiche, carte tecniche semilavorati per altre trasformazioni.

Il ciclo produttivo del settore cartario si configura con fasi comuni a tutte le tipologie di produzioni, come le fasi di:

- preparazione dell'impasto, tramite lavorazione in pulpers e tine

¹⁰⁸ <https://www.regione.toscana.it/-/distretto-cartario-di-lucca>

¹⁰⁹ <https://www.regione.toscana.it/-/distretto-cartario-di-lucca>

¹¹⁰ Informazioni in parte tratte da https://it.wikipedia.org/wiki/Industria_cartaria

- fabbricazione del foglio tramite la macchina continua
- allestimento della carta, tramite fasi di taglio in formato, ribobinatura, arrotolatura
- confezionamento del prodotto

In particolare in Provincia di Lucca la lavorazione principale è quella relativa alla carta di tipo Tissue, ad uso igienico, sanitario ed alimentare; il ciclo produttivo, relativo alla produzione di queste bobine viene svolto mediante la macchina continua, tramite le fasi di:

- Stoccaggio materie prime
- Preparazione impasto
- Processo di formazione nella macchina continua
- Ribobinatura
- Fasciatura
- Attività di magazzinaggio
- Carico Prodotto finito

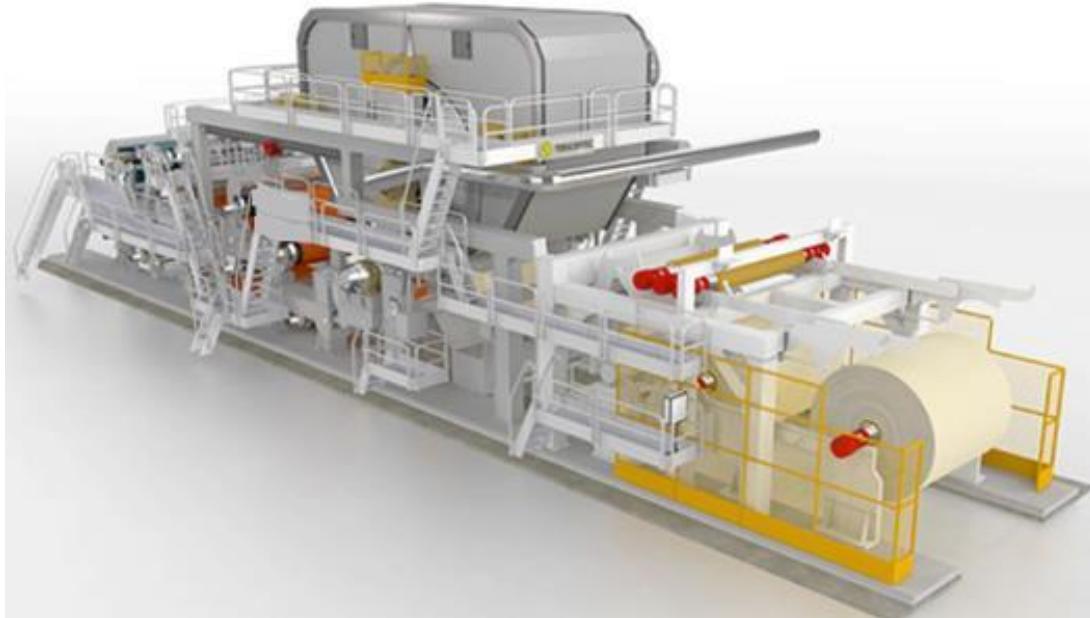


Figura 26. Schema macchina continua

Stoccaggio materie prime

Le materie prime utilizzate per il processo produttivo della cartiera sono: balle di cellulosa e/o bobine di cellulosa vergine, anime di cartone su cui si avvolge la bobina, cisternette dei prodotti chimici necessari al processo produttivo e depurazione delle acque.

La materia prima in arrivo a mezzo di camion, viene scaricata mediante carrelli elevatori dotati di apposite pinze dalle stazioni di carico e suddivise in aree dedicate, in funzione della diversa tipologia. La cellulosa viene stoccati prevalentemente al coperto, nei magazzini o sotto tettoie.

Le anime di cartone confezionate in pacchi pre-assemblati e i prodotti chimici contenuti in cisternette da 1000 l, arrivano tramite i camion, queste due tipologie di merce vengono scaricate tramite carrello elevatore a forche, trasportate e stoccate nell'apposite aree ad esse dedicate.

Preparazione impasto

La materia prima è costituita principalmente da balle di cellulosa, queste vengono prelevate dal loro stoccaggio e trasportate al reparto preparazione impasti. Qui viene tagliato dall'operatore il legaccio che tiene la unità di cellulosa e poi le balle vengono posizionate sul nastro del pulper da caricare.

L'operatore taglia le reggette di contenimento (fili di ferro) delle balle e li inserisce negli arrotolatori, la cellulosa viene poi richiamata dal pulper per la spappolata.

L'impasto creato nel corpo dei pulpers, seguirà un processo di depurazione da eventuali contaminanti e raffinazione delle fibre di cellulosa, prima di essere utilizzato in macchina.
Processo di formazione nella macchina continua.

L'impasto miscelato ad acqua arriva alla cassa di afflusso della macchina continua, successivamente questo viene depositato in maniera omogenea sulla tela, qui avviene il drenaggio dell'acqua mediante l'aiuto di opportuni cassetti aspiranti e la conseguente formazione della fibra. La tela trasferisce l'elaborato al feltro, tramite il contatto tela/feltro sul rullo formatore, in questa fase avviene l'asciugamento della carta ormai formata. Il feltro trasferisce la carta sulla superficie del cilindro monolucido, tramite la pressione di contatto con la pressa aspirante, all'interno del monolucido scorre del vapore in pressione la cui funzione è riscaldarne le superfici, il calore superficiale più l'aria calda di scambio termico proveniente dalle cappe a gas, entro il quale ruota il cilindro, consentono l'asciugamento finale e completo della carta. La carta prodotta viene infine distaccata da una coltella che aderisce sulla superficie del cilindro monolucido in rotazione, e conseguentemente avvolta su un palo di formazione messo in rotazione dall'arrotolatore (pope).

Ribobinatura

Le bobine prodotte vengono trasferite a mezzo di carroponte alla ribobinatrice, la macchina consente di riavvolgere le bobine posizionate (fino a un max di 4), producendone altre con diversi formati (altezza della bobina) e fino a 4 veli accoppiati, in base alle esigenze di produzione.

Fasciatura

Le bobine in uscita dalla ribobinatrice vengono espulse sul vano del fasciatore che provvede a confezionarle avvolgendole con una pellicola di nylon, allo scopo di proteggere il prodotto da agenti esterni come sporco, polvere e umidità. Eseguita la fasciatura, l'operatore passa alla pesatura e all'etichettatura di identificazione della bobina.

Attività di magazzinaggio

La bobina così prodotta in uscita dal fasciatore viene prelevata dall'operatore mediante muletto e trasportata verso i magazzini di stoccaggio dedicati.

Carico Prodotto finito

Le bobine stoccate nei magazzini vengono prelevate tramite muletto e caricate sui camion in sosta alle stazioni di carico/scarico merci, in base agli ordini provenienti dagli uffici di amministrazione.

Le bobine stoccate nei magazzini possono essere destinate direttamente a clienti, oppure possono essere nuovamente trasferite ai reparti converting, dove saranno trasformate in diverse tipologie di prodotto finito (carta igienica, asciugatutto, veline facciali, ecc), dalle macchine presenti nelle linee di converting.

La bobina di carta prodotta in cartiera viene spostata in converting per mezzo del carrello elevatore a pinze larghe che tiene la bobina “abbracciandola” in senso verticale per la lunghezza.

Le pinze del carrello ruotano, posizionando la bobina in orizzontale e ponendola a terra. Le bobine, che possono arrivare ad altezze di oltre tre metri e peso di oltre tre tonnellate vengono sollevate con il carroponte e poste all'inizio della linea di converting.

La prima parte della macchina incontrata dalla bobina è lo svolgitore che ha la funzione di “srotolare” e distendere la bobina. Dopodiché lo strato di carta srotolato passa dal rullo goffratore che imprime per pressione un disegno a rilievo e dà un rullo incollatore che attacca i diversi veli della carta. La carta passa poi avvolta nella ribobinatrice

attorno ad un'anima in cartoncino più spesso. Il rotolo stretto e lungo di carta prodotto prende il nome di log, e assume il diametro in base alla tipologia di prodotto finito (asciuga tutto, carta igienica ecc..).

Il log passa poi dal troncatore, una grossa lama rotonda e molto affilata, che taglia il log nel formato richiesto dal prodotto finito.

I rotoli di prodotto finito vengono poi confezionati, posizionati su pallets, prelevati con il carrello elevatore a forche e posizionati in magazzino prodotto finito, in attesa di essere caricati su camion.

Dall'analisi del ciclo produttivo del settore cartario, in particolare delle fasi di produzione della carta, proprie della cartiera, abbiamo diversi ambienti, manufatti, che saltano all'attenzione in quanto rientranti nella categoria di luoghi confinati, sia per le loro caratteristiche di luogo chiuso/confinato, per le dimensioni, per gli accessi ristretti e disagevoli, per le difficoltà di recupero in caso di emergenza, per la possibile presenza di atmosfere nocive.

Alcuni ambienti confinati sono:

- **Pulper**

Si tratta di manufatto metallico, che a titolo di esempio può presentare le seguenti caratteristiche: diametro di circa 5 mt e profondità 6 mt, per metà altezza inserito in buca interrata che ospita il motore esterno del pulper e gli organi di movimento della girante. Non necessita di manutenzione periodica o pulizia interna, in quanto il fondo è conico e viene completamento svuotato ad ogni “pulperata” e lavato in automatico con acqua.

Gli organi meccanici presenti all'interno del pulper non necessitano di manutenzione periodica; gli interventi di manutenzione straordinaria possono essere necessari a seguito di guasti/rottura dell'elica/girante.

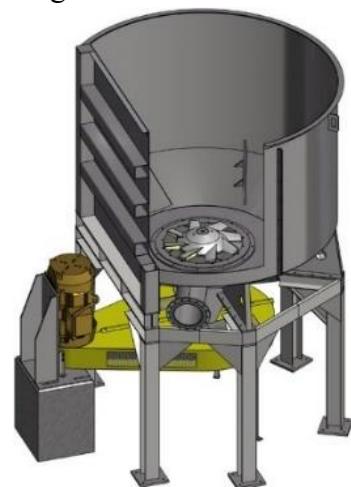




Figura 27. Esempi di Pulper¹¹¹

- **Sottopulper**

Si tratta di locale interrato, presente sotto il pulper, che ospita i motori di funzionamento del pulper; con accesso generalmente tramite scala alla marinara.

L'operatore autorizzato accede al locale per operazioni di controllo visivo di perdite di acqua da pompe o tubazioni, controllo cinghie trasmissione moto albero pulper, temperature anomale motori primari.

- **Buca fun pump**

Si tratta di un locale interrato, presente sotto la macchina continua, che ospita gli impianti ausiliari della macchina continua, l'accesso generalmente tramite scala alla marinara.

L'operatore autorizzato può accedere al locale per operazioni di controllo visivo di perdite di acqua da pompe o tubazioni, temperature anomale.

- **Monolucido**

Si tratta di manufatto metallico facente parte della macchina continua, che serve per asciugare la carta e si trova normalmente ad elevata temperatura. L'accesso al monolucido è necessario per interventi di manutenzione/controllo dei giunti; l'accesso può essere necessario in caso di guasto o manutenzione straordinaria. L'accesso avviene tramite passo d'uomo di ridotte dimensioni.

¹¹¹ Foto personalmente tratta, previa autorizzazione della proprietà

- **Vasche impianto depurazione**

Si tratta di manufatti in muratura per il trattamento delle acque di cartiera, si trovano all'esterno, sono aperte alla sommità.

L'accesso può avvenire dall'alto delle vasche tramite scala portatile.



Figura 28. Vasca di depurazione delle acque

- **Tine impasto**

Si tratta di manufatti metallici con diametro vario, ad esempio da 3 a 4 mt e profondità da 5 a 8 mt, che contengono l'impasto della carta, che viene mescolato tramite una girante.

Le tine sono aperte alla sommità e hanno un passo d'uomo alla base.

Gli organi meccanici presenti all'interno della tina non necessitano di manutenzione periodica; interventi di manutenzione straordinaria possono essere necessari a seguito di guasti/rottura della girante, richiedendo l'accesso dell'operatore.



Figura 29. Tine di impasto¹¹²

¹¹² Foto personalmente tratta, previa autorizzazione della proprietà



Figura 30. Interno di una tina con girante¹¹³

▪ **Caldaia**

Si tratta di generatore di vapore, apparecchio a pressione, ed a elevata temperatura. Normalmente non accessibile.

L'accesso al corpo caldaia è necessario per interventi di manutenzione/controllo e verifica periodica dell'apparecchio, classificato tra quelli rientranti nella direttiva PED; l'accesso può essere necessario in caso di guasto o manutenzione straordinaria.



Figura 31. Caldaia¹¹⁴

¹¹³ Foto personalmente tratta, previa autorizzazione della proprietà

¹¹⁴ Foto personalmente tratta, previa autorizzazione della proprietà

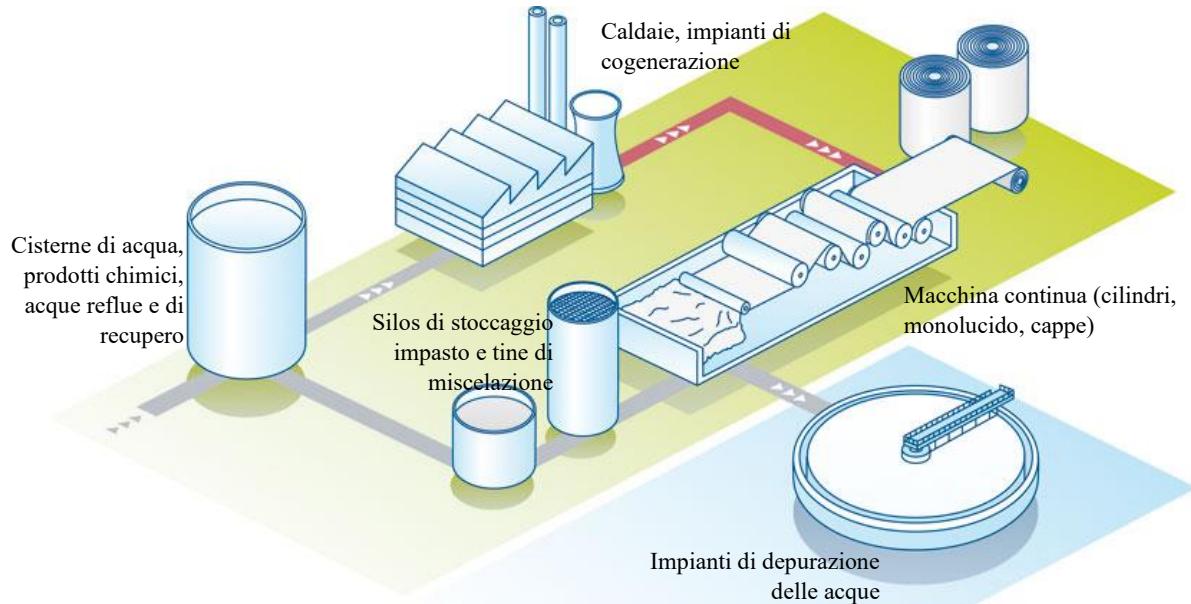


Figura 32. Rappresentazione grafica ciclo produttivo di cartiera

4.3 L'idrogeno solforato

Gli ambienti confinati del settore cartario nascono un'insidia particolare dovuta alla formazione, in determinate condizioni, **dell'idrogeno solforato (H_2S)¹¹⁵**; trattasi di un gas letale, spesso mortale, uno dei più temibili in tali ambienti.

L'idrogeno Solforato o Acido Solfidrico o Solfuro di Idrogeno è un gas:

- tossico
- incolore
- infiammabile
- più pesante dell'aria (pm aria = 28,8 pm H_2S = 34), tende a ristagnare nelle zone più basse.

L'idrogeno solforato può formarsi per via:

¹¹⁵ Fonti di riferimento: A. Ballesta, F. Benedetti, L. Frusteri, "Acido solfidrico (H_2S) in ambienti confinati: un rischio spesso sottovalutato", Rivista degli infortuni e malattie professionali, n. 2/2012 pag. 512-527

- microbiologica per decomposizione di proteine animali e vegetali ad opera di batteri solforiduttori che sono presenti in condizioni “anaerobiche”, vale a dire in carenza di ossigeno;
- chimica da coadiuvanti di lavorazione contenenti zolfo (es. additivi antifermentativi, sbiancanti ecc.) in ambiente acido ($\text{pH} < 6$).

L'Idrogeno Solforato è caratterizzato da un odore di uova marce, in particolare a basse concentrazioni (secondo alcuni il suo limite di olfattività è di $0,035 \text{ mg/m}^3$), mentre a concentrazioni elevate la percezione dell'odore tende a svanire per danneggiamento dei recettori dell'olfatto.

Si riportano di seguito le caratteristiche di pericolo e i consigli di prudenza relativi all' H_2S .



Figura 33. Pittogrammi di pericolo H_2S

Frasi di pericolo:

H220 – gas altamente infiammabile

H280 – contiene gas sotto pressione, può esplodere se riscaldato

H330 – letale se inalato

H400 – molto tossico per gli organismi acquatici

I valori limite di esposizione riportati dall'ACGIH sono:

TLV-TWA-14 mg/m³

TLV-STEL-20 mg/m³

I principali effetti dell'esposizione per via respiratoria all'acido solfidrico a diverse concentrazioni sono di seguito riportate:

Effetti dell' H_2S	Concentrazione
Soglia dell'attivazione dell'odorato	0,05 ppm ; 0,07 mg/m ³
Odore offensivo	3 ppm ; 4,2 mg/m ³
Soglia dei danni alla vista	50 ppm ; 70 mg/m ³
Paralisi olfattiva	100 ppm ; 140 mg/m ³
Edema polmonare, intossicazione acuta	300 ppm ; 420 mg/m ³

Danni al sistema nervoso, apnea	500 ppm ; 700 mg/m ³
Collasso, paralisi, morte immediata	1000 ppm ; 1400 mg/m ³

Figura 34. Effetti sulla salute H₂S a diverse concentrazioni

Gli infortuni dovuti ad esposizione ad idrogeno solforato generalmente si caratterizzano per la dinamica dell’evento multiplo, che nella letteratura americana è definito come “*like a stroke of lightning*”, *il primo lavoratore che accede nel luogo confinato e inquinato perde conoscenza, gli altri colleghi intervengono tempestivamente in suo soccorso e senza precauzioni, rimanendo anch’essi mortalmente intossicati.*¹¹⁶

Nel settore cartario questo gas nocivo si sviluppa più frequentemente nelle immediate vicinanze dei pulpers e soprattutto nelle vasche di accumulo delle acque di ricircolo, canalizzazione. La sua formazione è più probabile nel periodo estivo, ad impianti fermi. Queste condizioni si verificano normalmente in presenza, contemporaneamente, di ristagni di impasto acqua/carta e di mancanza d’aria (ambiente anaerobico). In pratica sono, quindi, da considerarsi a maggiore rischio i luoghi confinati e, nel caso di ferme dell’impianto, le tubazioni di travaso dell’impasto.

4.4 La gestione degli ambienti confinati – caso di studio

Dall’analisi degli ambienti di lavoro, degli impianti e delle macchine del settore cartario, in fase di valutazione del rischio emerge che sono presenti luoghi che per le loro caratteristiche rientrano nella definizione di “ambiente confinato”.

Tali ambienti vengono censiti ed identificati, sia tramite rilevazione planimetrica, sia tramite opportuna segnaletica in loco.

¹¹⁶ Fonti di riferimento: A. Ballesta, F. Benedetti, L. Frusteri, “*Acido solfidrico (H₂S) in ambienti confinati: un rischio spesso sottovalutato*”, Rivista degli infortuni e malattie professionali, n. 2/2012 pag. 512-527



Figura 35. Segnaletica identificativa su luoghi confinati¹¹⁷

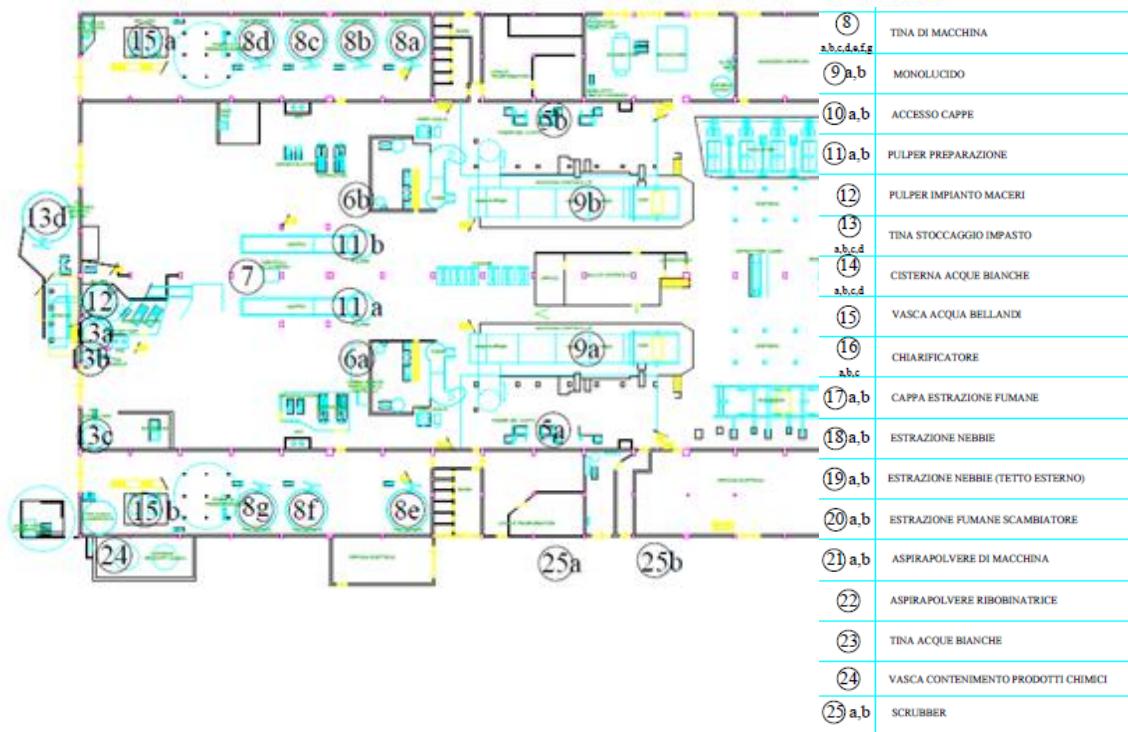


Figura 36. Estratto planimetria degli ambienti confinati

Nella realtà aziendale oggetto di studio sono stati individuati vari ambienti confinati che possiamo definire “tipici”, in quanto pienamente rientranti nelle definizioni più diffuse, quali ad esempio tine, vasche, silos, pulper, ect...

Altri luoghi sono risultati di più discrezionale individuazione, in quanto presentano la caratteristica di luogo chiuso, senza aereazione naturale ed hanno accesso con scala alla

¹¹⁷ Foto personalmente tratta, previa autorizzazione della proprietà

marinara, ma sono stanze ampie, con sistema di immissione di area dall'esterno; vi rientrano le "buche", vani tecnici sotto il pulper e la macchina continua.

Per ogni ambiente confinato censito in azienda viene compilata una scheda identificativa, che riporta le caratteristiche del luogo, i pericoli presenti, gli interventi per i quali è necessario l'accesso, le modalità di accesso, le misure di messa in sicurezza.

Quanto sopra viene analizzato in maniera esaustiva, ma schematica, così che le schede in oggetto possano essere utilizzate, in fase di programmazione dell'intervento, per avere una fotografia immediata dello scenario di intervento.

POSIZIONE: 11a PULPER	
CARATTERISTICHE	
DESCRIZIONE: Si tratta di manufatto metallico con diametro di circa 5 mt e profondità 6 mt, per metà altezza inserito in buca interrata che ospita il motore esterno del pulper e gli organi di movimento della girante. Non necessita di manutenzione periodica o pulizia interna, in quanto il fondo è conico e viene completamente svuotato ad ogni pulperata e lavato in automatico con acqua.	
RISCHI PRESENTI:	
<input checked="" type="checkbox"/> Carenza O2 <input type="checkbox"/> ATEX <input type="checkbox"/> Atmosfere nocive <input checked="" type="checkbox"/> Atmosfere nocive – H2S	<input checked="" type="checkbox"/> Organi in movimento <input checked="" type="checkbox"/> Annegamento <input checked="" type="checkbox"/> Difficoltà di accesso <input type="checkbox"/> Scarsa stabilità della struttura, di pareti o copertura
PRESENZA ORGANI IN MOVIMENTO:	
<input checked="" type="checkbox"/> Si, Agitatore azionato da motore elettrico <input type="checkbox"/> No	Se si, messa in sicurezza: Messa in sicurezza elettrica da quadro, togliendo la chiave del quadro o lucchettando l'interruttore.
PRESENZA CONDOTTE DI IMMISSIONE FLUIDI/VAPORE/GAS NEL LUOGO:	
<input checked="" type="checkbox"/> Si, Tubazioni di adduzione fluidi - Tubazione di uscita dei fluidi <input type="checkbox"/> No	Se si, messa in sicurezza: Intercettare la valvola pneumatica di adduzione dei fluidi in entrata ed in uscita da quadro comando.

MODALITA' DI ACCESSO:	L'accesso al pulper avviene dall'alto tramite scala portatile agganciata alla struttura del pulper stesso. L'accesso al locale è preceduto da ventilazione artificiale tramite apposito ventilatore. È vietato l'accesso al personale interno, le attività saranno svolte da personale esterno qualificato.	
DPI – Attrezzature (oltre a quelli previsti per l'intervento da eseguire):	<input checked="" type="checkbox"/> Rilevatore di gas <input checked="" type="checkbox"/> Imbracatura di sicurezza con fune di trattenuta <input checked="" type="checkbox"/> Ricetrasmettente <input checked="" type="checkbox"/> Ventilatore portatile	
TIPO DI INTERVENTO	DESCRIZIONE	PERIODICITA'
Guasto dell'elica	Gli organi meccanici presenti all'interno della tina non necessitano di manutenzione periodica; interventi di manutenzione straordinaria possono essere necessari a seguito di guasti/rottura dell'elica. I motori e la girante sono rimuovibili tramite la buca del pulper.	A guasto
GESTIONE EMERGENZE		
Gli interventi all'interno del manufatto sono di carattere straordinario, pertanto organizzati con preavviso. In tal caso sarà incaricato un mezzo autogru che sarà presente in cartiera e a disposizione per eventuali interventi di recupero dell'addetto che accede al luogo, tramite apposita attrezzatura sotto-gancio. L'addetto che accede al luogo deve essere imbracciato e collegato ad una fune di trattenuta di adeguata lunghezza e robustezza, il cui capo dovrà essere tenuto da un operatore esterno. In caso di emergenza l'addetto allertterà la squadra di emergenza interna; saranno chiamati immediatamente i soccorsi pubblici e nel contempo, se l'evento accaduto lo consente, si provvederà al recupero dell'operatore tramite il mezzo a disposizione.		

Figura 37. Estratto scheda identificativa per luogo confinato

L'accesso ai luoghi confinati è riservato alle persone autorizzate dalla direzione aziendale ed in possesso dei requisiti necessari di informazione, formazione, addestramento, nonché idoneità psico-fisica.

Tutti gli altri luoghi confinati non sono normalmente accessibili, eventuali interventi derivanti da guasto o manutenzione straordinaria sono affidati a ditte esterne qualificate, tramite specifico contratto di appalto, ed applicando quanto richiesto dal DPR 177/11.

Il datore di lavoro della cartiera ha nominato il proprio rappresentante per gli interventi in luoghi confinati, ai sensi dell'art. 3 c.2 del DPR 177/11, nella persona del Capofabbrica.

L’azienda in base al censimento dei propri luoghi confinati e alle caratteristiche degli stessi, ha introdotto attrezzature specifiche per gli accessi in tali zone.

- Sono presenti nr. 2 rilevatori portatili di gas, uno presso la sala controllo della macchina continua e uno al pulper.



Figura 38. Rilevatore portatile di gas con sonda per monitoraggio

- Sono presenti 4 maschere di fuga, una in sala controllo della macchina continua, tre disposte ciascuna in una delle buche (buca sottopulper, buca funpump, buca pulper di macchina).



Figura 39. Maschera di fuga

- La buca sottopulper, la buca funpump e la buca pulper di macchina, sono dotate di impianti fissi di areazione che immettono aria dall’esterno, garantendo 30 ricambi d’aria l’ora
- Ventilatore 2600 m³/h, 125 mmH₂O, kw 1,5 IE3
- Ventilatore 3000 m³/h 163 mmH₂O, Kw 2,2 IE3
- Ventilatore 6000 m³/h 124 mmH₂O, Kw 3 IE3
- I ventilatori sono visualizzati su DCS della macchina continua, così da verificarne il corretto funzionamento in tempo reale.

- La buca sottopulper, la buca funpump e la buca pulper di macchina, sono dotate di rilevatori fissi di H2S posizionati in postazione strategica; i sensori sono collegati a centrale di rivelazione e di allarme presente in sala comando della macchina continua.
- La centralina è programmata per dare un segnale di preallarme ad una soglia minima e degli allarmi a soglie stabilite.
- È presente un ventilatore portatile, con portata d'aria di 1500 m³/h, con tubazione flessibile di 7,6 metri.
- È presente paranco manuale da 2 ton, per interventi di recupero con carroponte.
- È presente Tripode Irudek, con Verricello Irudek, Arrotolatore Irudek e Moschettoni Irudek per interventi di recupero dalle botole a disposizione dei soccorsi pubblici per recupero in caso di infortunio.
- È presente barella pieghevole “Camilla Eco Irudek” a disposizione dei soccorsi pubblici per recupero in caso di infortunio.
- In corrispondenza delle buca sottopulper, buca funpump e buca pulper di macchina, sono presenti apposite cassette con gli accessori di sollevamento necessari per l’apertura delle botole sul pavimento.

L’accesso in ambienti confinati è regolato dall’adozione di una serie di misure preventive e protettive, di emergenza e l’utilizzo di DPI specifici che di seguito si elencano:

SEGNALETICA DI SICUREZZA

Gli ambienti confinati sono identificati e segnalati con cartelli ammonitori composti da un segnale di pericolo generico seguito dalla dicitura “Luogo confinato con atmosfera potenzialmente pericolosa” e il divieto di accesso al personale non autorizzato.



Figura 40. Esempio di segnaletica

ATTREZZATURE E DISPOSITIVI SPECIFICI ACCESSO E GESTIONE EMERGENZA

Così come descritto nei paragrafi precedenti, l'azienda ha adottato attrezzature e presidi idonei per l'accesso e la gestione delle emergenze in luoghi confinati.

In particolare per quanto riguarda le buche sotto gli impianti, che necessitano di controlli e sopralluoghi periodici, al fine di garantire a priori la salubrità dell'aria sono stati adottati sistemi a doppia sicurezza, come impianti di ventilazione fissa in continuo, rilevatori fissi di gas e in aggiunta uso del rilevatore portatile di gas.

Per la gestione emergenze sono stati predisposte procedure e dispositivi dedicati per ogni luogo.

PERSONALE AUTORIZZATO ALL'ACCESSO AI LUOGHI CONFINATI E FORMAZIONE

L'accesso ai luoghi confinati è consentito esclusivamente al personale debitamente informato, formato e addestrato in ordine a:

- Rischi presenti nei luoghi confinati;
- Procedura operativa che definisce le modalità di accesso;
- Utilizzo dispositivo di rilevazione gas;
- Addestramento all'uso dei dispositivi e ai presidi di primo intervento.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALI E ATTREZZATURE SPECIFICHE

Il lavoratore che accede al luogo confinato oltre ai DPI previsti per l'attività da svolgere dovrà essere dotato di:

- Rilevatore di gas
- Imbracatura di sicurezza con fune di trattenuta (dove previsto dalla scheda)
- Ricetrasmettente (dove previsto dalla scheda)
- Luce portatile (dove previsto dalla scheda)
- Maschera di fuga
- Tripode per recupero
- Barella pieghevole

ISTRUZIONE OPERATIVA PER ACCESSO AL SOTTOPULPER, BUCA FUNPUMP, BUCA PULPER DI MACCHINA

- Tali ambienti sono costituiti da ampi locali, con accesso tramite scala alla marinara, protetto da cancelletto;
- I locali sono dotati di sistemi di sonde con allarme su PLC che segnalano eventuali allagamenti o aumenti di temperatura anomali, pertanto le necessità di accesso sono limitate;
- È presente un autorespiratore per la fuga in ogni buca;
- Le buche sono dotate di impianti fissi di areazione che immettono aria dall'esterno, garantendo 30 ricambi d'aria l'ora;
- Le buche sono dotate di rilevatori fissi di H₂S posizionati in postazione strategica; i sensori sono collegati a centrale di rivelazione e di allarme presente in sala comando della macchina continua; La centralina è programmata per dare tre allarmi alle soglie di 15, 18 e 20 ppm;
- Il solaio dei locali è in gran parte realizzato da lamiere carrabili, sul piano macchina, rimuovibili a necessità tramite appositi golfari e cinghie, ancorati ad apparecchio di sollevamento.
- Le attrezzature per l'apertura delle botole sono predisposte in apposite cassette presenti in prossimità delle aperture stesse.

In caso di apertura delle botole vengono posizionate in loco delle protezioni per impedire il rischio di caduta dall'alto all'interno delle botole.



Figura 41. Parapetti rimuovibili per apertura botole delle buche¹¹⁸

¹¹⁸ Foto personalmente tratta, previa autorizzazione della proprietà

Nel caso di anomalie all’impianto di aereazione o all’impianto di rilevazione fisso di H2S è fatto assoluto divieto di scendere nei locali.

CONTROLLI VISIVI DI BREVE DURATA

L’accesso alle buche per operazioni di controllo visivo di perdite di acqua da pompe o tubazioni, controllo cinghie trasmissione moto albero pulper, temperature anomale motori primari (interventi stimati in massimo 5 minuti), è effettuato solo dagli operatori autorizzati del turno a giornata.

ACCESSO AL LUOGO CONFINATO

Prima dell’accesso l’operatore avvisa il collega in turno (macchinista o pulperista a seconda del caso);

Il macchinista verifica se l’impianto di ventilazione è regolarmente funzionante e se la centralina H2S rileva allarmi e autorizza l’accesso;

L’operatore deve comunque effettuare almeno 2 rilevazioni con lo strumento delle caratteristiche dell’atmosfera, calando il rilevatore dall’esterno senza scendere nel locale; Accedere al locale portando con se il rilevatore portatile;

Al termine dell’intervento avvisa il collega.

Qualora entro i 5 minuti previsti per i controlli visivi di breve durata, l’operatore preposto ai controlli non fosse tornato ad avvisare il collega della fine dell’intervento, quest’ultimo si recherà a verificare l’accaduto.

MANUTENZIONI STRAORDINARIE

Gli interventi di manutenzione sono a carattere straordinario, affidati a ditte esterne specializzate e opportunamente qualificate.

Gli interventi possono avvenire a fermate produttive programmate, previo coordinamento e informazione delle ditte esterne sugli interventi da svolgere, i pericoli presenti e le modalità di accesso e gestione emergenze.

L’accesso a tali aree deve essere effettuato coinvolgendo almeno due addetti, uno dei due (operatore di presidio) deve rimanere in prossimità del locale confinato per mantenere le comunicazioni ed eventualmente dare l’allarme in caso di emergenza.

Interventi preliminari

- Mettere in sicurezza elettrica e meccanica gli impianti togliendo la chiave da quadro comando e/o lucchettando il quadro;
- Apporre segnaletica indicante l'intervento in corso;
- Delimitare l'area di intervento;
- Preparare la zona di intervento, tramite apertura delle botole sul piano macchina e posizionare le protezioni per impedire il rischio di caduta dall'alto all'interno delle botole;
- Verificare se l'impianto di ventilazione è regolarmente funzionante e la centralina H₂S non rileva allarmi;
- Effettuare almeno 2 rilevazioni con lo strumento delle caratteristiche dell'atmosfera, calando il rilevatore dall'esterno senza scendere nel locale;

Se l'atmosfera risulta sicura, non interverranno gli allarmi e l'operatore, dopo avere indossato lo strumento potrà accedere all'area.

Accesso al luogo confinato

- L'operatore accede al locale con i dispositivi di protezione individuali specifici dell'attività che va a svolgere;
- Se durante gli interventi nel locale l'operatore avverte l'allarme del rilevatore portatile di gas dovrà uscire immediatamente dal locale, portandosi in luogo sicuro;

Dopo aver ultimato l'intervento di manutenzione e' obbligatorio:

- Mettere l'impianto nelle condizioni operative di impianto ricollegando alimentazioni, ecc.
- Posizionare correttamente eventuali ripari e/o dispositivi di sicurezza
- Recarsi dal responsabile di stabilimento per comunicare la fine dei lavori

GESTIONE DELLE EMERGENZE

Qualora durante gli interventi suonasse il rilevatore di gas, l'operatore deve uscire immediatamente dal locale, eventualmente indossando l'autorespiratore di emergenza.

Qualora durante gli interventi suonasse il rilevatore di gas e l'operatore perdesse coscienza, l'operatore di presidio o il collega intervenuto sul luogo, dovrà:

- Richiedere soccorsi agli altri addetti alla squadra di emergenza che interverranno con i mezzi a disposizione e in base alla formazione ricevuta;
- Chiamare i soccorsi pubblici 118 (Servizio Emergenza Sanitaria) generalmente in arrivo dalla centrale operativa a circa 7 km dalla cartiera, con tempo di percorrenza di circa 12 minuti ed il 115 (Vigili del Fuoco) generalmente in arrivo dalla centrale operativa a circa 6 km dalla cartiera, con tempo di percorrenza di circa 10 minuti;
- Nel contempo saranno aperte le botole presenti con l'apposita attrezzatura a disposizione nelle cassette presenti in loco e posizionate le barriere a protezione della caduta dall'alto nelle botole (se non già aperte);
- Sarà aumentata la ventilazione della zona tramite immissione di tubazione di aria da ventilatore portatile;
- Un addetto della squadra di emergenza dotato di rilevatore portatile e autorespiratore di emergenza accederà al locale, metterà all'infortunato la maschera di fuga presente in loco e trascinerà l'addetto in zona sicura nei pressi della scala alla marinara o delle botole aperte, dove sarà posizionata la bocchetta del ventilatore portatile e pertanto garantita la salubrità dell'aria;
- Gli altri addetti posizioneranno il tripode per il recupero (dove previsto) e apriranno la barella pieghevole, in attesa dei soccorsi pubblici.

La procedura di emergenza e l'utilizzo dei presidi di primo intervento sono oggetto di esercitazioni periodiche, che vede coinvolti gli operatori formati e addestrati, addetti alla squadra di primo soccorso, così da limitare gli interventi improvvisati e rischiosi durante gli eventi reali.

Nell'esercitazione di seguito riportata viene simulato il soccorso dell'operatore all'interno di una tina, per intervento di manutenzione straordinaria della girante.

Prima dell'accesso al luogo confinato, viene svuotata la tina, che conteneva l'impasto della carta; viene lavata con acqua corrente.

Viene insufflata aria respirabile con ventilatore dotato di tubazione di idonea lunghezza.

Poi vengono effettuati i monitoraggi ambientali dell'atmosfera con rilevatore portatile, dotato di sonda.

Vengono installati in loco i dispositivi di emergenza necessari, paranco/treppiede, barella pieghevole, maschere di fuga.

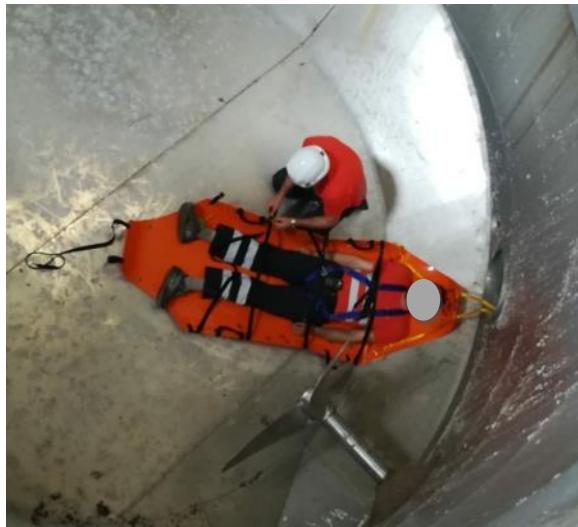
Quando l'atmosfera risulta sicura, l'operatore accedente, dotato dei DPI previsti, accede al locale.

L'operatore accedente simula un malore, dovuto a cause personali, così che il sorvegliante attiva la procedura di emergenza e chiama i soccorsi.

L'addetto della squadra di primo soccorso, prima di accedere alla zona, effettua un'ulteriore misurazione dell'atmosfera introducendo un secondo strumento; una volta verificata la salubrità dell'aria, accede nel locale.

Apre la barella pieghevole e la fa scorrere sotto l'infortunato.¹¹⁹

Procede alla chiusura delle cinghie di ancoraggio presenti.



¹¹⁹ Foto personalmente tratta, previa autorizzazione della proprietà

Il soccorritore trascina la barella verso la bocca del passo d'uomo.¹²⁰

Gli operatori all'esterno ricevono l'estremità della barella e la ancorano al sistema di recupero montato all'esterno del passo d'uomo.

Gli operatori all'esterno ricevono l'estremità della barella e la ancorano al sistema di recupero montato all'esterno del passo d'uomo.¹²¹



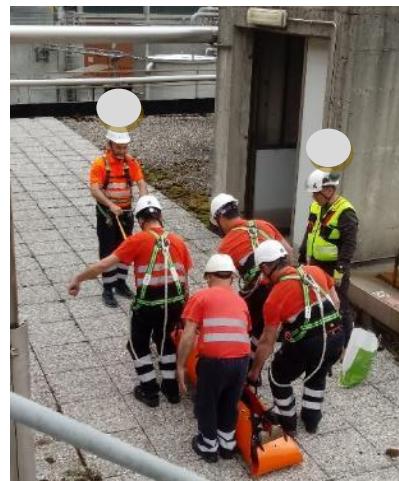
¹²⁰ Foto personalmente tratta, previa autorizzazione della proprietà

¹²¹ Foto personalmente tratta, previa autorizzazione della proprietà

L'infortunato viene estratto dal passo d'uomo, tramite l'apposito paranco di recupero.¹²²



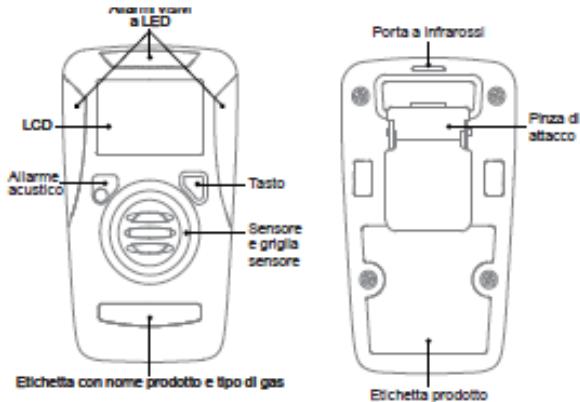
L'infortunato viene trasportato all'esterno in postazione sicura, in attesa dei soccorsi pubblici.¹²³



¹²² Foto personalmente tratta, previa autorizzazione della proprietà

¹²³ Foto personalmente tratta, previa autorizzazione della proprietà

ISTRUZIONE OPERATIVA PER L'USO DEL RILEVATORE PORTATILE DI H2S



PER ATTIVARE UN NUOVO RILEVATORE:

Tenere premuto il pulsante fino a quando viene visualizzato un conto alla rovescia di 5 secondi, continuare a tenere premuto il pulsante fino al completamento del conto alla rovescia;

Dopo alcuni test diagnostici, lo strumento visualizza il tipo di gas rilevato e il conto alla rovescia della durata di esercizio, modalità operativa normale.

TEST DIAGNOSTICI INTERNI:

I rilevatori attivati effettuano automaticamente un test diagnostico interno ogni 24 ore. Se il test diagnostico interno non riesce, inizia la diagnostica a prova di guasti; il rilevatore emette un segnale acustico e vibra, fino a disattivarsi.

ALLARMI E AVVERTIMENTI:

Un allarme viene attivato quando il sensore è esposto a una concentrazione di gas che supera i setpoint di allarme. L'allarme persiste fino a quando la concentrazione di gas di allarme torna in un intervallo accettabile.

ISTRUZIONE OPERATIVA PER L'USO DELLA MASCHERA DI FUGA



Appendere la Maschera di fuga intorno al collo

Appendere la borsa per il trasporto al collo utilizzante la cinghia tracolla nera; la finestra di ispezione deve essere rivolta verso l'esterno e l'anello per il pollice deve essere rivolto verso il basso e a destra.

Aprire la borsa/ Attivare l'unità

Inserire il pollice della mano destra nell'apposito anello giallo della borsa per il trasporto e tenere saldamente la borsa.

Afferrare l'asola gialla per aprire la cerniera con la mano sinistra e tirare con decisione verso l'alto: il perno di attivazione viene in tal modo estratto dalla valvola della bombola d'aria compressa, aprendola. Il flusso d'aria è udibile.

Attenzione!

Questa operazione avvia l'erogazione d'aria che durerà 15 minuti.

Controllare che il perno di attivazione sia staccato dal tappo; in caso contrario svitare completamente il tappo dalla valvola.



Indossare il cappuccio con la semimaschera

Inserire le mani giunte nel foro della guarnizione di tenuta del collo, quindi allontanarle allargando la guarnizione.



Far scivolare le mani con il cappuccio sopra la testa.

Sistemare opportunamente la semimaschera sul mento e sul naso e premere con decisione per fissarla in posizione.

Controllare la guarnizione tenuta collo per una corretta tenuta.





Controllare l'indicatore di pericolo nel cappuccio

Regolare la cintura

Chiudere e stringere la cintura.

Iniziare ad allontanarsi



Abbandonare la zona con calma e in modo composto. Non togliere il cappuccio finché non si è lasciata l'area di pericolo.

ISTRUZIONE OPERATIVA PER L'USO DEL TREPIEDI CON VERRICELLO

L'attrezzatura è progettata per essere utilizzata per la salita e la discesa di persone o di materiale in buche, vasche o altri luoghi con accesso dall'alto.

APERTURA DEL TREPIEDE

Fissare il treppiede sopra il piano stabile. Estrarre i piedi fino all'altezza desiderata e bloccare con i bulloni di blocco

Fissare il treppiede in posizione verticale, aprire i piedi all'esterno e bloccarli con le leve di blocco

Assicurarsi che i bulloni di blocco siano fissati correttamente

Su superfici scivolose o fredde, è necessario proteggere i piedi del treppiede da un'apertura casuale mediante la cinghia

Fissare il sistema antcaduta al bullone laterale

CHIUSURA DEL TREPIEDE

Dopo aver sbloccato le leve di blocco, chiudere i piedi del treppiede all'interno

Porre il treppiede per terra e dopo aver svitato i bulloni di blocco inserire i piedi

RACCOMANDAZIONI

Non effettuare modifiche al dispositivo

Controllare periodicamente le connessioni e l'ancoraggio dei componenti



Figura 42. Treppiede per recupero infortunato da botola¹²⁴

¹²⁴ Foto personalmente tratta, previa autorizzazione della proprietà

ISTRUZIONE OPERATIVA PER L'USO DELLA BARELLA

APERTURA DISPOSITIVO:

Rimuovere il dispositivo dalla sacca di imballaggio

Rimuovere il dispositivo dalla confezione e appoggiarlo a terra

Allentare la cinghia di fissaggio

Salire sull'estremità dei piedi della barella e srotolarla completamente all'estremità opposta

Prima di iniziare l'operazione di soccorso, piegare la barella a metà e rotolare indietro

Ripeti con estremità opposta della barella. Il dispositivo ora sarà piatto

SOCCORSO DELL'OPERATORE:

Posizionare il dispositivo accanto al paziente. Assicurarsi che l'estremità della testa della barella sia accanto alla testa del paziente. Posizionare le cinghie incrociate sotto la barella.

Posizionare il paziente e far scorrere la barella sotto il paziente per quanto possibile

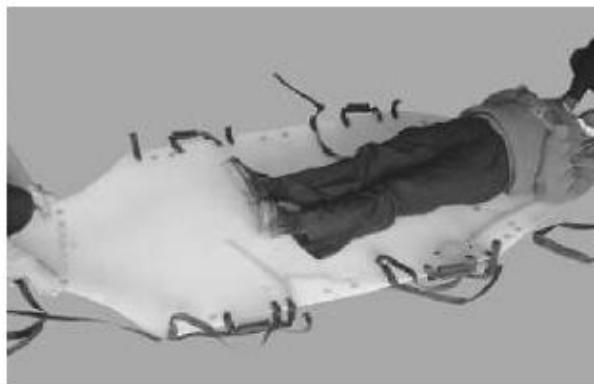
Far rotolare delicatamente il paziente sul barella

Far scorrere il paziente al centro della barella. Cercare di tenere la colonna vertebrale più diritta possibile

Estrarre le cinghie da sotto la barella e fissarle alle fibbie

Srotolare la corda e distenderla

Sollevare i lati della barella e fissare le quattro cinghie trasversali



ANCORAGGIO BARELLA PER MOVIMENTAZIONE:

Utilizzare la lunghezza della fune in dotazione di 9 metri

Passare ciascuna estremità della fune attraverso i gommini in corrispondenza del capo della barella. Tirare il nodo contro il barella

Continuare a far passare la fune attraverso gli anelli di tenuta inutilizzati e maniglie per il trasporto fino all'estremità del piede di barella. Assicurarsi che entrambe le estremità della fune siano uniformi.

Far passare le estremità della fune attraverso i gommini ai piedi estremità della barella dall'interno verso l'esterno.

Portare le estremità della fune sopra l'estremità della barella.

Passa attraverso l'anello di e annodare in modo sicuro ogni lato con un nodo sopra la mano.



CONCLUSIONI

Il progetto sviluppato nel presente documento aveva l’obiettivo di approfondire la tematica degli ambienti confinati o sospetti di inquinamento, andando ad analizzare le problematiche “aperte” a tal riguardo, e proponendo infine, un format di approccio diffuso nel settore cartario della provincia di Lucca.

L’aspetto degli ambienti confinati è noto da decenni alle cronache, per una certa frequenza di eventi, che interessano trasversalmente vari settori, e che si caratterizzano per dinamiche spesso simili tra loro; infortuni per la maggior parte mortali, che vedono coinvolti un numero elevato di lavoratori a fronte di un singolo evento, a causa di gravi carenze strutturali, organizzative, e formative del personale interessato.

Per questo motivo il legislatore decide di intervenire nel 2011 con un decreto specifico che va a regolamentare il sistema di qualificazione delle imprese operanti in ambienti confinati o sospetti di inquinamento, cercando di delineare criteri comuni di selezione, al fine di spingere le piccole e medie imprese, generalmente beneficiarie di tali appalti, ad adempiere a quanto indicato dalla normativa e soprattutto ad implementare idonee valutazione del rischio, procedure, attrezzature e DPI per lo svolgimento in sicurezza di tali interventi.

Nonostante questo intervento, rimane comunque scarsa e parziale la regolamentazione presente, anche a causa della mancanza di una definizione univoca di tali ambienti; risulta infatti non esaustivo l’elenco riportato nel D.Lgs. 81/08, soprattutto per l’individuazione dei luoghi “assimilabili” agli ambienti confinati, che non rientrano in quelli specifici previsti dalla legge e quindi la cui individuazione e regolamentazione rimane alla discrezionalità del datore di lavoro ed anche degli enti di controllo incaricati della vigilanza (principalmente USL territoriali), con una conseguente difformità di trattazione e gestione tra i diversi ambiti territoriali e settoriali.

Porto l’esempio della Regione Toscana, che a causa dell’elevato numero di eventi che negli anni hanno coinvolto le aziende del territorio, e al vasto scenario di ambienti confinati caratteristici dei processi produttivi presenti, si è mossa autonomamente promuovendo piani mirati di controllo a cura delle proprie USL e approvando una Delibera nel Luglio ultimo scorso, che prevede il censimento sul portale telematico regionale degli ambienti confinati di ciascuna azienda, con l’obbligo a carico del datore

di lavoro di comunicare preventivamente, agli enti preposti al controllo, gli interventi di accesso che interessano tali luoghi, nonché le aziende incaricate degli interventi.

Al fine di colmare le incertezze normative e fornire indirizzi certi e comuni sul territorio nazionale, appare pertanto necessario un intervento legislativo univoco, che vada ad avvalorare le molteplici linee guida, buone prassi e procedure, attualmente diffuse.

La possibile evoluzione in tal senso potrà avvenire dall'UNI, Ente Italiano di Normazione, che allo scopo di fornire chiarimenti riguardo all'argomento, nel 2019 ha costituito una Commissione UNI/CT042/GL59 "Salute e sicurezza dei lavoratori esposti ad agenti chimici, polveri e fibre", con lo specifico intento di redigere una norma tecnica sugli "ambienti confinati – classificazione e criteri di sicurezza"¹²⁵.

Riguardo alle criticità che emergono dall'assenza di un sistema normativo completo ed organico, non possiamo tralasciare quanto riguarda l'informazione, la formazione e l'addestramento del personale.

Il DPR 177/2011 rimanda l'individuazione dei contenuti, della durata e delle modalità di erogazione dell'informazione, formazione e addestramento del personale, ad un accordo da siglare in sede di Conferenza Stato-Regioni; tale accordo ad oggi non è ancora stato siglato, con conseguente diffusione di profili di formazione diversi sul territorio nazionale. In assenza di una regolamentazione precisa, un importante contributo proviene dal progetto sperimentale di INAIL che ha progettato e realizzato un simulatore di ambienti confinati e/o sospetti di inquinamento¹²⁶, che permette la riproduzione di situazioni caratteristiche in tali luoghi, così da sperimentare le capacità cognitive, pratiche degli utilizzatori, attuare tecniche per operare all'interno degli ambienti confinati, per il recupero e la gestione emergenza. INAIL ha inoltre predisposto un progetto formativo per la qualificazione delle imprese e dei lavoratori che operano in ambienti confinati, finalizzato alla formazione sui rischi specifici, alle procedure da adottare, alle pratiche comuni di sicurezza, ai sistemi e procedure di salvataggio e gestione delle emergenze.

A mio parere emerge la necessità di una sensibilizzazione dei lavoratori sul tema degli ambienti confinati e la diffusione di procedure specifiche di intervento e gestione emergenza, al fine di evitare comportamenti improvvisati ed impulsivi che, come risulta

¹²⁵ Fonti di riferimento: INAIL, "Ambienti confinati e/o sospetti di inquinamento e assimilabili, aspetti legislativi e caratterizzazione", 2020

¹²⁶ Fonti di riferimento: INAIL, "Ambienti confinati e/o sospetti di inquinamento e assimilabili, prodotti di ricerca dell'istituto", 2020

analizzando le casistiche degli infortuni, portano ad aggravare gli incidenti tramite il coinvolgimento “a cascata” degli operatori di soccorso.

Tale attività di sensibilizzazione deve necessariamente essere destinata alle aziende terze, che operano in ambienti confinati tramite appalti, pensiamo alle varie ditte di manutenzione esterna; ma è altresì necessario sensibilizzare i committenti sulla necessità di una qualifica ottimale degli appaltatori, e di un’analisi attenta dei propri ambienti, al fine di predisporre una valutazione dei rischi presenti, nonché i dispositivi e le attrezzature idonee per l’accesso ed il recupero da ciascun particolare ambiente.

Risulta a mio avviso sempre più necessario giocare di anticipo, andando a progettare gli impianti e gli ambienti di lavoro, così da evitare la necessità di accesso agli ambienti confinati, ad esempio tramite l’installazione di sistemi per la rilevazione e l’analisi della concentrazione di ossigeno o la presenza di gas pericolosi; tramite l’adozione di sistemi automatizzati per il controllo da remoto degli ambienti, ad esempio tramite sistemi di videosorveglianza, sonde per la rilevazione di temperature anomale o sversamenti, oppure tramite l’adozione di dispositivi e droni per l’accesso e le ispezioni in luoghi confinati.

Per quanto riguarda la formazione e l’addestramento degli operatori, penso che vada prediletta una modalità di erogazione “attiva”, che permetta ai lavoratori di sperimentare in prima persona le situazioni che si possono creare durante gli interventi in ambienti confinati, l’utilizzo dei dispositivi in dotazione, le difficoltà da affrontare per il recupero e il salvataggio in caso di emergenza; ciò può avvenire tramite interventi formativi realizzati direttamente in azienda, in luoghi predisposti “ad hoc”, oppure tramite “palestre” appositamente realizzate da alcune agenzie formative, che riproducono un ambiente confinato, con le insidie e le criticità riscontrabili sul campo.

BIBLIOGRAFIA

Pubblicazioni di Enti - Indirizzi operativi, Circolari

- ASL Bergamo, “*Istruzioni operative per lavori in ambienti confinati*”, 1 Giugno 2010
- ASL Milano SPSAL, “Formazione per operanti in ambienti confinati”, Quaderno tecnico datori di lavoro cantieri expo, Milano 2015
- Azienda USL Latina, Opuscolo “*Il lavoro negli ambienti confinati. Guida informativa per le imprese*”, 10 maggio 2012
- Commissione Consultiva Permanente Per La Salute E La Sicurezza Sul Lavoro “*Manuale illustrato per lavori in ambienti sospetti di inquinamento o confinati, ai sensi dell’art. 3 c.3 del DPR 177/11*”, approvato il 18 Aprile 2012
- Consiglio Nazionale degli Ingegneri, “*Linee di indirizzo per la gestione dei rischi derivanti dai lavori in ambienti confinati o a rischio di inquinamento*”, versione gennaio 2020
- Consiglio SNPA, Delibera doc. n. 90/20 “*Gestione degli accessi in sicurezza in ambienti confinati o con sospetto di inquinamento o assimilabili*”, 2020
- Federchimica, “*Indirizzi operativi per la gestione dei lavori in ambienti confinati o sospetti di inquinamento*”, pubblicazione del Giugno 2014
- INAIL, Infor.MO – “*Sistema di sorveglianza degli infortuni mortali sul lavoro*”, 2017
- INAIL, Manuale “*Manuale illustrato per lavori in ambienti sospetti di inquinamento o confinati ai sensi dell’art. 3 c. 3 DPR 177/2011*”, 2013
- INAIL, Pubblicazione “*Ambienti confinati e/o sospetti di inquinamento e assimilabili; Aspetti legislativi e caratterizzazione*”, pubblicato nel 2020
- ISPESL, Guida Operativa “*Rischi specifici nell’accesso a silos, vasche e fosse biologiche, collettori fognari, depuratori e serbatoi utilizzati per lo stoccaggio e il trasporto di sostanze pericolose*”, pubblicata nel Maggio 2009
- Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali, “*Salute e sicurezza nei luoghi di lavoro; lavori in ambienti sospetti di inquinamento*”, Circolare n.13 del 19 aprile 2011

-
- Ministero del Lavoro, “*Salute e sicurezza nei luoghi di lavoro; lavori in ambienti sospetti d'inquinamento. Iniziative relative agli appalti aventi ad oggetto attività manutentive e di pulizia che espongono i lavoratori al rischio di asfissia o di intossicazione dovuta ad esalazioni di sostanze tossiche o nocive*”, Circolare n.42/2010
 - NIOSH, (19)87-113, “*A guide to safety in confined space*”
 - NIOSH, “*Criteria for a recommended standard, Working in confined spaces*”, U.S. Department of Health, Education, and Welfare, n. 80-106 del Dicembre 1979
 - Prefettura di Latina, Confindustria Latina, Inail Lazio, AUSL Latina, “*Protocollo di intesa per la realizzazione del progetto Provincia di Latina: Safety First – La sicurezza prima di tutto, formazione itinerante per addetti che operano in ambienti confinati*”, Latina 17/10/2012
 - Prefettura di Roma, Frosinone, Rieti e Viterbo, Inail Lazio, Unindustria, Regione Lazio, Unione Servizi Roma, “*Protocollo di intesa per il progetto Safety First, formazione itinerante per addetti che operano in ambienti confinati*”, Toma 15/04/2014
 - Regione Emilia Romagna, “*Indicazioni operative in materia di sicurezza ed igiene del lavoro per i lavori in ambienti confinati. Gruppo di lavoro “ambienti confinati”*”, pubblicazione del 2014
 - Regione Toscana, “*Protocollo di intesa per la tutela della salute e la prevenzione degli infortuni dei lavoratori negli ambienti confinati e/o a possibile sospetto di inquinamento*” (Delibera Regione Toscana n.783 del 10 luglio 2023)
 - Regione Toscana, www.regione.toscana.it/-/distretto-cartario-di-lucca, presentazione del distretto cartario della Provincia di Lucca
 - Regione Veneto, “*Lavori in ambienti sospetti di inquinamento o confinati*”, pubblicazione del 2011
 - SPISAL AULSS9 Veneto; ISPESL “*Guida operativa – rischi specifici nell'accesso a silos, vasche e fosse biologiche, collettori fognari, depuratori e serbatoi utilizzati per lo stoccaggio e il trasporto di sostanze pericolose.*”
 - SPISAL Azienda ULSS 9 Treviso, ULSS 21 Legnano, ULSS 6 Vicenza, “*La valutazione e la prevenzione del rischio chimico negli ambienti confinati: un caso storico di rischio chimico per la sicurezza*”

-
- UOC PSAL ATS Pavia, “*Procedura di ispezione e verifica di impianti ed attrezzature in ambienti sospetti di inquinamento o confinati*”, ed. 2014

Pubblicazioni giurisprudenziali, interviste, pareri, guide operative

- A. Balletta, F. Benedetti, L. Frusteri, “*Acido solfidrico (H2S) in ambienti confinati: un rischio spesso sottovalutato*”, Rivista degli infortuni e malattie professionali, n. 2/2012 pag. 512-527
- A. Fucile, “Il lavoro negli ambienti confinati”, EPC editore, 2011
- A. Fucile, A. Ronca, “*Guida operativa ai lavori in spazi confinati*”, EPC editori, Pubblicazione del 2012
- A. Rotella, “*Gestione delle emergenze negli spazi confinati*”, ISL – Igiene e Sicurezza del lavoro n. 1/2012 pag. 23-30
- A. Spasciani, “*Gli APVR negli spazi confinati, selezione ed uso*”, Assosistema Safety Bergamo, 20 Ottobre 2016
- A.P. Bacchetta, “*Spazi confinati: l’accesso negli apparecchi a pressione*”, del 10/04/2014, rielaborazione dell’articolo pubblicato dalla rivista tedesca KAN a cura di Rainer Schubert del BGRCI
- A.P. Bacchetta, R. Melloni, F. Collino, A. Berri, G. Taino, E. Oddone, M. Imbiani, “*La sorveglianza sanitaria per i lavoratori addetti ad attività in ambienti sospetti di inquinamento o confinati*”, Giornale italiano di medicina del lavoro ed ergonomia, n. 37/2 del 2015
- AA.VV, Prevenzione Oggi Supplemento n. 2 anno 2008, “Lavori in ambienti sospetti di inquinamento”
- AIDII – 30° Congresso Nazionale, Maranello (MO), “*Formazione ed addestramento itinerante sulle procedure di lavoro in spazi confinati: L’unità mobile di addestramento (UMA) ed il contributo delle istituzioni del Lazio*”, 26-28 Giugno 2013
- B. Taylor, traduzione A.P. Bacchetta, “*Spazi confinati. Errori comuni e non corrette interpretazioni dello standard OSHA*”
- Cassazione Penale, Sez. 4, 02 maggio 2016, n. 18200 – “*Triplice morte in luogo confinato durante le operazioni di bonifica: responsabilità*”, tratto da Banca dati Olympus Uniurb

-
- Cassazione Penale, Sez. 4, 05 agosto 2016, n. 34458 – “*Incendio all'interno della cisterna durante la rimozione del bitume. Comportamento del tutto imprevedibile del lavoratore*”, tratto da Banca dati Olympus Uniurb
 - Cassazione Penale, Sez. 4, 07 dicembre 2020, n. 34734 – “*Malore mortale all'interno della cella di surgelazione. Impianto primo di ossimetro e di segnalazione acustica o luminosa e deficienze del DVR sui rischi in ambiente confinato*”, tratto da Banca dati Olympus Uniurb
 - Cassazione Penale, Sez. 4, 14 marzo 2022, n. 8423 – “*La responsabilità per infortunio in ambiente confinato*”, tratto da Banca dati Olympus Uniurb
 - Cassazione Penale, Sez. 4, 19 luglio 2016, n. 30557 – “*Morte di sei operai all'interno di un impianto di depurazione: idrogeno solforato – gas killer*”, tratto da Banca dati Olympus Uniurb
 - Cassazione Penale, Sez. 4, 27 marzo 2017 n. 15124 – “*Lavori in ambienti confinati: azoto presente nel serbatoio e morte di un operaio. Appalto e responsabilità*”, tratto da Banca dati Olympus Uniurb
 - Certifico S.R.L., “*DVR & Procedure - Ambienti confinati*”, rev. 5.0 del 2019
 - Certifico S.R.L., “*Spazi Confinati: lo standard OHSAS 29 CRF 1910.146*”
 - Certifico S.R.L., “*Vademecum illustrato Scelta APVR EN 529:2005 | D.M. 2 maggio 2001*”
 - Commissione per gli InterPELLI, “*risposta al quesito relativo all'interpretazione dell'articolo 3 c. 1 e 2 del D.P.R. 177/11*”, n. 23/2014
 - F. Faggin, F. Maritan, M. Rossato, “*Il rappresentante del DDL per le attività in spazi confinati: nuovo coordinatore per la sicurezza?*”, Igiene & sicurezza del lavoro 2/2019
 - Federchimica – Assogastecnici, “Pericoli relativi ai gas inerti e alla carenza di ossigeno” traduzione e adattamento documento EIGA ICG 44/09/E, 2009
 - G. Costa, “*Ambienti confinati: analisi degli infortuni e importanza della formazione*”, pubblicato il 29/07/2020
 - G. Costa, “*Ambienti confinati: dispositivi di protezione e sorveglianza sanitaria*”, Punto Sicuro, pubblicato il 22/09/2020
 - G. Gallo, “*Analisi dei rischi negli spazi confinati: dall'adempimento formale all'efficacia operativa*”

-
- G. Talarico 2017, “Tutela della sicurezza e della salute nei luoghi di lavoro”
 - Genesi Italia, catalogo – spazi confinati, dispositivi di protezione individuale, sistemi collettivi e individuali di protezione contro le cadute dall’alto 2016
 - Honeywell Miller, catalogo – sistemi di sicurezza antcaduta con ancoraggio, selezione di dispositivi di protezione individuale 2017
 - L. Boschero, P. Saragosa, L. Angelisanti, A. D’amico, C.Sbocchi “*Realizzazione di una check list finalizzata alla stesura dei protocolli sanitari per gli addetti agli spazi confinati*”, Giornale italiano di medicina del lavoro ed ergonomia, n. 4 Ottobre-Dicembre 2017
 - M. Marigo, “*Analisi dei fattori di rischio all’interno degli spazi confinati*”, ISL Igiene & Sicurezza del lavoro, n. 1/2012, pag. 13-22
 - M.L. Picunio, “*Certificazione dei contratti e sistema di qualificazione delle imprese operanti in ambienti sospetti di inquinamento o confinati*”, ADL Argomenti di diritto del lavoro, 6/2022 pag. 1227-1245
 - MSA Safety Scope, catalogo – protezione antcaduta, accesso in luoghi confinati, emergenze, dispositivi di protezione individuale, 2015
 - Newsletter n.1/2017, “*Incidenti storici ed attuali in spazi confinati: la chimica ignorata*”, Chimica-Industria
 - O. Bonardi, “*La sicurezza sul lavoro nel sistema degli appalti*”, I working papers di olympus, n. 26/2013
 - P. Rausei, “*Il sistema di qualificazione delle imprese operanti negli spazi confinati*”, n. 1/2012 ISL – Igiene e Sicurezza del lavoro, pag, 5-12
 - R. Codebò, “*Spazi confinati, tra incidenti e attesa di una disciplina organica*”, Igiene & sicurezza del lavoro, N. 8-9, Pubblicazione del 01 agosto 2021
 - R. Dubini, “*Incidente al Truck Center di Molfetta: i fatti e il processo*”, Punto sicuro, pubblicazione del 29/10/2009
 - R. Dubini, “*Truck Center di Molfetta: prosegue la vicenda processuale*”, Punto Sicuro, pubblicato il 05/04/2019
 - R. Somma, “*Spazi confinati dove non te li aspetti*”, AIFOS 22/03/2021
 - R. Somma, G. Giagni “*Spazi confinati: quale sicurezza, se non in sicurezza*”, AIFOS 28/07/2021

-
- S. Farina, “*Ambienti confinati o sospetti di inquinamento: 10 anni di luci ed ombre*”, AIFOS 08/11/2021
 - T. Menduto, “*La normativa nazionale e la sfuggente definizione degli ambienti confinati*”, Punto sicuro 21/12/2020
 - T. Menduto, “*Le caratteristiche del permesso di lavoro negli ambienti confinati*”, Punto Sicuro, pubblicato il 11/11/2015
 - Tribunale Ordinario di Cagliari, Sezione dei Giudici per le indagini preliminari e d’udienza preliminare, 13 luglio 2011 – “*Tre vittime nella raffineria Sarroch: responsabilità individuali ed esclusione della responsabilità amministrativa*”, tratto da Banca dati Olympus Uniurb
 - U. Fonzar, “*Lavori in spazi confinati e ambienti a sospetto di inquinamento: gestione operativa*”, n. 1/2012 ISL – Igiene e Sicurezza del lavoro, pag, 31-34

Libri/Manuali

- A. Rotella, “*Sicurezza sul lavoro 2022*”, IPSOA Manuali HSE, Manuale normo-tecnico
- A. Rotella, P. Rausei, M. Marigo, U. Fonzar, M. Arezzini, “*La sicurezza del lavoro negli spazi confinati*”, IPSOA Collana Sicurezza del lavoro, pubblicazione del 01 Aprile 2012
- AA.VV, “*Salute e sicurezza sul lavoro. Lineamenti giuridici, di medicina del lavoro e di organizzazione aziendale*”, Teleconsul 2020
- AA.VV., “*I corsi - La sicurezza negli spazi confinati*”, IPSOA Igiene & Sicurezza del lavoro, Collana I Corsi, Modulo unico n. 12/2017
- AIAS Assosistema Safety, “*DPI vie respiratorie. Quanto li conosci?*”, 02 marzo 2023
- C. Sbocchi, “*Spazi Confinati – Formazione, addestramento, equipaggiamento*”, EPC editore
- L.Bodini, N. Canciani, “*Ambienti confinati, un tema sempre attuale*”, Associazione ambiente e lavoro, Dossier Ambiente, n. 119
- R. Dubini, F. Molfese, “*Salute e sicurezza dei lavoratori sui luoghi di lavoro*”, Edizioni Giuridiche Simone, Manuale teorico – pratico 2003

-
- R. Dubini, L. Fantini, “*I compiti e le responsabilità delle figure della prevenzione*” vol.II, EPC libri
 - R. Dubini, L. Fantini, “*Il sistema legislativo ed istituzionale*” vol.I, EPC libri

Riferimenti normativi e norme tecniche

- D.Lgs. 9 aprile 2008, n.81 “*Attuazione dell’articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro*”
- D.M. 2 maggio 2001, “*Criteri per l’individuazione e l’uso dei dispositivi di protezione individuale (DPI)*”
- D.P.R. 177 del 14 settembre 2011, “*Regolamento per la qualificazione delle imprese e dei lavoratori autonomi operanti in ambienti sospetti di inquinamento o confinati, ai sensi dell’art. 6 c.8, lett. g del D.Lgs. 81/08*”
- OHSA 1910-146, “*Metodologia, indicazioni e definizioni di spazio confinato e del permesso di lavoro per Occupational Health and Safety Authority operare negli spazi confinati (PRCS) “Permit Required Confined Spaces”*
- UNI 11719:2018, “*Guida alla scelta, all’uso e alla manutenzione degli apparecchi di protezione delle vie respiratorie, in applicazione alla UNI EN 529:2006*”
- UNI 7545-32:2016, “*Segni grafici per segnali di pericolo – Parte 32: Ambienti confinati*”
- UNI EN 529:2005, “*Dispositivi di protezione delle vie respiratorie – Raccomandazioni per la selezione, la cura e la manutenzione*”
- UNI EN 547-1:2009, “*Sicurezza del macchinario – Misure del corpo umano – Parte 1: Principi per la determinazione delle dimensioni richieste per le aperture per l’accesso di tutto il corpo nel macchinario*”
- UNI EN 547-2:2009, “*Sicurezza del macchinario – Misure del corpo umano – Parte 2: Principi per la determinazione delle dimensioni richieste per le aperture per l’accesso*”
- UNI EN 547-3:2009, “*Sicurezza del macchinario – Misure del corpo umano – Parte 3: Dati antropometrici*”
- UNI EN ISO 7010:2017, “*Segni grafici - colori e segnali di sicurezza – segnali di sicurezza registrati*”