suva

Sicurezza nei lavori all’interno di pozzi, fosse e canalizzazioni

Dalla pianificazione all’accesso fino al salvataggio

I lavori all’interno di pozzi, fosse e canalizzazioni sono pericolosi perché si svolgono in spazi stretti, mal ventilati e difficilmente accessibili. Atmosfere pericolose, rischio di caduta e vie di fuga limitate possono trasformare velocemente questi luoghi in una trappola mortale. La presente pubblicazione, rivolta a progettisti, superiori, addetti alla sicurezza e collaboratori, aiuta a riconoscere i pericoli e ad adottare efficaci misure di protezione.

1 Scopo e campo di applicazione 4

2 Basi giuridiche 5

3 Pericoli 6

3.1 Istruzioni insufficienti 6
3.2 Cadute e inciampi 6
3.3 Pericolo di incendio ed esplosione 6
3.4 Sostanze pericolose per la salute 6
3.5 Ambiente sotto-ossigenato 7
3.6 Sorveglianza carente 7
3.7 Piano di salvataggio carente 7
3.8 Altri pericoli 8

4 Misure di protezione 9

4.1 Istruire e formare il personale 9
4.2 Accesso sicuro 9
4.2.1 Mettere in sicurezza le aperture dei pozzi 9
4.2.2 Scegliere gli accessi adeguati 10
4.2.3 Protezioni anticaduta 10
4.3 Prevenire incendi ed esplosioni 11
4.4 Protezione dalle sostanze pericolose per la salute 12
4.4.1 Ventilare correttamente pozzi e fosse 13
4.4.2 Ventilare correttamente le canalizzazioni 13
4.4.3 Misurazioni di declassamento 13
4.4.4 Misurazioni continue 14
4.4.5 Utilizzo di motori a combustione 15
4.4.6 Definire DPI adatti 15
4.4.7 Garantire regole igieniche 16
4.5 Verificare il tenore di ossigeno 16
4.6 Sorvegliare le persone che accedono all'interno 16
4.7 Garantire il salvataggio 18
4.8 Ulteriori misure di protezione 19
4.8.1 Ridurre il sovraccarico biomeccanico 19
4.8.2 Segnaletica nella circolazione stradale 19
4.8.3 Ridurre al minimo i pericoli meccanici 19
4.8.4 Prevenire i pericoli elettrici 19
4.8.5 Garantire la comunicazione e l'illuminazione 19
4.8.6 Riconoscere e risolvere le carenze strutturali 20
4.8.7 Considerare i pericoli legati a inondazioni 20
4.8.8 Ridurre le sollecitazioni psichiche 20
4.8.9 Misure organizzative 20

5 Panoramica delle misure 21

6 Maggiori informazioni 22

1 Scopo e campo di applicazione

La presente pubblicazione rappresenta un valido ausilio per la pianificazione e l'applicazione di un piano di sicurezza e di protezione della salute. In questo modo si evitano infortuni e malattie professionali. Rispettando le misure descritte in seguito, lavorerete nel rispetto dello stato della tecnica e delle condizioni di sicurezza necessarie.

Il contenuto della pubblicazione si riferisce a pozzi, fosse e canalizzazioni accessibili e già esistenti nonché ai loro accessi.

Pozzi

Con il termine «pozzo» si intendono pozzi artesiani, di controllo, di pompaggio e di accesso nonché pozzi di raccolta delle acque di scarico, bacini d'acqua piovana e canalizzazioni per impianti tecnici (ad es. per le telecomunicazioni) di piccole dimensioni.

Fosse

Il termine «fosse» indica separatori, fosse di depurazione delle acque, opere destinate al trattamento dei fanghi delle acque di rifiuto nonché pozzi di raccolta delle acque di scarico e bacini d'acqua piovana di grandi dimensioni.

Canalizzazioni

Per canalizzazioni si intendono ad es. canalizzazioni per acqua potabile, industriale, meteorica e di scarico nonché tubazioni percorribili.
Per canalizzazioni di servizio e telecomunicazione (impianti elettrici, di rete e telecomunicazione) si intendono le canalizzazioni per cavi, di teleriscaldamento e industriali.

Per zone di lavoro particolari valgono ulteriori regole:

- Direttiva CFSL «Lavori sotterranei», www.ekas.admin.ch/6514.i
- Direttive Suva concernenti i lavori all'interno di recipienti e locali stretti, www.suva.ch/1416.i
- Il vostro impianto di biogas è sicuro? Opuscolo, www.suva.ch/66055.i
- Direttive Suva concernenti i sili, www.suva.ch/1485.i

2 Basi giuridiche

Obblighi del datore di lavoro

La Legge federale sull'assicurazione contro gli infortuni (LAINF) prescrive che, per prevenire infortuni e malattie professionali, i datori di lavoro devono prendere tutte le misure necessarie per esperienza, tecnicamente applicabili e adatte alle circostanze (art. 82 cpv. 1)

Obblighi del lavoratore

Sulla base dell'articolo 82, capoverso 3, i lavoratori sono tenuti ad assecondare i datori di lavoro nell'applicazione delle relative prescrizioni per prevenire gli infortuni professionali e le malattie professionali. Essi sono in particolare obbligati a utilizzare i dispositivi di protezione individuale, usare correttamente i dispositivi di sicurezza e astenersi dal rimuoverli o modificarli senza il permesso del datore di lavoro.

Ordinanza sui lavori di costruzione

Tutte le attività in pozzi, fosse e canalizzazioni sono da considerarsi come lavori di costruzione. Secondo l'Ordinanza sui lavori di costruzione (OLCostr) occorre garantire la realizzazione di un piano di sicurezza e di protezione della salute (art. 4) nonché il soccorso delle vittime d'infortuni (art. 8).

Piano di sicurezza e di protezione della salute

Con il piano di sicurezza e di protezione della salute, i datori di lavoro devono individuare e valutare i possibili pericoli legati all'accesso e ai lavori in pozzi, fosse e canalizzazioni (capitolo 3).
Le misure di protezione che ne derivano devono orientarsi al principio S-T-O-P (capitolo 4) che le suddivide per priorità in **s**ostituzione, misure **t**ecniche, **o**rganizzative e **p**ersonali.
Ulteriori informazioni sono disponibili nell'opuscolo «Individuazione dei pericoli e pianificazione delle misure nelle piccole aziende», www.suva.ch/66089.i.

3 Pericoli

3.1 Istruzioni insufficienti

Se l'istruzione al personale non è sufficiente, le collaboratrici e i collaboratori non saranno in grado di gestire al meglio i pericoli, mettendo a rischi loro stessi e gli altri.

3.2 Cadute e inciampi

Le cadute sono tra le cause d'infortunio più frequenti e più gravi nei lavori di costruzione e manutenzione. Già a partire da un'altezza di caduta bassa si possono registrare lesioni gravi o addirittura mortali.

- Le cadute dall'alto possono verificarsi a causa di pozzi aperti, fosse non messe in sicurezza e accessi con scale.
- Superfici scivolose e dislivelli nelle canalizzazioni possono causare cadute in piano (inciampi e cadute).
- Correnti forti ed improvvise quantità di acqua possono travolgere le persone.

3.3 Pericolo di incendio ed esplosione

Gas, vapori e polveri possono creare un'atmosfera esplosiva che, a contatto con una fonte di innesco, può provocare un'esplosione. Tali atmosfere possono essere già presenti, svilupparsi durante i lavori o penetrare dall'esterno.

Esempi:

- gas prodotti da processi di decomposizione come il metano
- fuoriuscita di gas naturale (metano) dalle tubazioni
- vapori rilasciati da carburanti combustibili come benzina o da solventi come diluente nitro
- gas utilizzati per processi di lavorazione come gas liquefatto e acetilene

I fumi prodotti da un incendio in una canalizzazione possono bloccare le vie di fuga e intrappolare le persone al loro interno. Se respirati, possono inoltre provocare avvelenamento e soffocamento.

3.4 Sostanze pericolose per la salute

A seconda delle loro caratteristiche e della loro concentrazione, gas, vapori e polveri possono provocare danni acuti alla salute. Tali sostanze possono essere già presenti, svilupparsi durante i lavori o penetrare dall'esterno.

Esempi:

- Vapori e aerosol prodotti da sostanze quali solventi e schiume poliuretaniche nonché da depositi nelle canalizzazioni.

Vapori dei solventi

Un'elevata esposizione di breve durata ai vapori dei solventi può causare un'intossicazione acuta. A seconda della quantità inspirata gli effetti possono essere vertigini, perdita di conoscenza o addirittura blocco respiratorio per paralisi del centro respiratorio.

- Aerosol, gas e polveri da processi di lavorazione come saldatura, smerigliatura, bocciardatura o dall'utilizzo di motori a combustione.

Monossido di carbonio (CO)

Il monossido di carbonio è il prodotto di una combustione incompleta, può formarsi ovunque ed è inodore. Allo stadio iniziale dell'intossicazione insorgono mal di testa, vertigini, nausea, dispnea e stordimento. Se le persone esposte a elevate concentrazioni di monossido di carbonio non sono in grado di mettersi al sicuro tempestivamente, l'intossicazione può raggiungere uno stadio letale. Le conseguenze sono perdita dei sensi e vomito, accompagnati da polso accelerato e da respiro irregolare. In fine, può subentrare una paralisi respiratoria o un arresto cardiaco.
La concentrazione massima nei luoghi di lavoro (valore MAC) è di 20 ppm.

- Pericoli di natura biologica negli impianti di depurazione come microrganismi o ratti.
- Gas provenienti da processi di decomposizione come anidride carbonica, acido solfidrico, ammoniaca e metano.

Anidride carbonica (CO_2)

L'anidride carbonica o biossido di carbonio è più pesante dell'aria, si sostituisce all'ossigeno presente e, in concentrazioni elevate, ha un effetto narcotizzante.
La concentrazione massima nei luoghi di lavoro (valore MAC) è di 5000 ppm (0,5 per cento in volume).

Acido solfidrico (H_2S)

L'acido solfidrico o idrogeno solforato si forma nei processi di putrefazione di materia vegetale o animale e per decomposizione di composti inorganici contenenti zolfo (ad es. gesso nei rifiuti edili). Lo si trova inoltre in diversi settori tecnici di produzione. La presenza di acido solfidrico è caratterizzata da un penetrante odore di uova marce. Tuttavia ci si abitua rapidamente a questo odore e non si è quindi più in grado di avvertire il pericolo. L'acido solfidrico è un gas estremamente tossico: l'inalazione di concentrazioni elevate provoca un'istantanea perdita di coscienza e addirittura la morte per paralisi respiratoria. A concentrazioni superiori al valore MAC di 5 ppm possono insorgere danni agli organi respiratori, al sistema cardiocircolatorio, al tratto gastrointestinale e al sistema nervoso centrale.

- Gas, vapori o polveri provenienti da suolo inquinato come residui tossici nelle discariche.

3.5 Ambiente sotto-ossigenato

In condizioni normali, il tenore di ossigeno nell'aria è del 21 % in volume. Se il tenore si abbassa al di sotto del 19 % in volume, occorre adottare specifiche misure di protezione. Una riduzione del tenore di ossigeno può essere causata anche da:
- processi di decomposizione che consumano ossigeno;
- gas e vapori che si sostituiscono all'ossigeno.

Carenza di ossigeno

I gas come azoto, metano, argon, anidride carbonica o propano possono ridurre il tenore di ossigeno necessario alla sopravvivenza. I sintomi di un tenore di ossigeno basso sono dispnea, vertigini e perdita di conoscenza che, a loro volta, possono esporre le persone interessate a ulteriori pericoli come annegamento o cadute dall'alto.

3.6 Sorveglianza carente

Durante tutta la permanenza all'interno di pozzi, fosse e canalizzazioni occorre assicurare un collegamento visivo o acustico. Altrimenti, in caso di emergenza, non è garantito un intervento tempestivo dei soccorsi.

3.7 Piano di salvataggio carente

Un piano di salvataggio ben pensato e acquisito a fondo dal personale è fondamentale per poter intervenire in modo veloce e sicuro in caso di emergenza. In assenza di un piano simile o se questo non viene impartito correttamente al personale, si possono verificare ritardi nelle operazioni di salvataggio mettendo ancor più in pericolo le persone coinvolte.

La persona addetta alla sorveglianza può accedere a pozzi, fosse e canalizzazioni solo dopo aver accertato l'assenza di pericoli. In caso contrario mette a repentaglio la propria incolumità esponendosi ad esempio ad atmosfere pericolose o minacce di natura elettrica.

3.8 Altri pericoli

Oltre a quelli specifici, possono sussistere ulteriori pericoli che, a seconda della situazione, minacciano gravemente la salute e la sicurezza del personale.

Ad esempio:
- sovraccarico biomeccanico causato da temperature basse o elevate, odori o spazi ristretti
- circolazione stradale o ferroviaria nell'area di accesso/uscita
- pericoli di natura meccanica come parti di macchine in movimento non messe in sicurezza o caduta di oggetti
- elettrocuzione
- interruzione dell'illuminazione o delle comunicazioni
- carenze a livello costruttivo (accessi mancanti, montati in modo scorretto, arrugginiti o non fissati bene)
- annegamento a seguito di infiltrazioni di acqua o forti correnti, ad es. in caso di abbondanti piogge
- stress psicologico dovuto alla presenza di feci, mancanza di luce e spazi ristretti
- carenze organizzative come formazione mancante e preparazione insufficiente dei lavori o carenze nella manutenzione come mancata calibrazione degli strumenti di misurazione e mancato controllo dei dispositivi di protezione individuale o di soccorso

Infortuni

L'esperienza tratta da casi di infortunio concreti dimostra un rischio maggiore dovuto alle atmosfere pericolose.

Tali atmosfere possono formarsi ad es. quando:
- la benzina per motori si riversa nelle canalizzazioni per acque di scarico;
- il biossido di carbonio proveniente da motori a combustione, dallo svuotamento di cisterne o dal sottosuolo si accumula nei pozzi;
- il gas di discarica penetra nei pozzi di controllo della discarica tramite il canale della rete di drenaggio;
- si verificano fughe di gas naturale da una tubazione che invadono pozzi, condotte di energia o canalizzazioni delle acque di scarico;
- si accumulano vapori provenienti da diluenti, colori e vernici, durante lavori di verniciatura o incollatura in una stazione di pompaggio o in un pozzo di raccolta delle acque di scarico;
- si verifica una riduzione del tenore di ossigeno in una vasca di sedimentazione;
- vengono eseguiti lavori di saldatura con gas protettivi senza una ventilazione sufficiente;
- viene usata una pompa con motore diesel o a benzina per estrarre l'acqua da un pozzo con la conseguente formazione di monossido di carbonio e biossido di azoto;
- vengono perforate le pareti di un pozzo con conseguente infiltrazione di metano dal suolo;
- si crea acido solfidrico in una conduttura.

4 Misure di protezione

Il piano di sicurezza e di protezione della salute si basa su una valutazione dei rischi legati alle attività da svolgere e deve comprendere anche il piano di salvataggio, che ne è parte fondamentale.

Applicate le misure di protezione che avete dedotto. Di seguito sono riportate possibili misure.

4.1 Istruire e formare il personale

Per svolgere i lavori, occorre avvalersi solo di personale idoneo e appositamente formato. Prima di ogni intervento è inoltre necessario tener conto delle condizioni del posto e istruire conseguentemente i collaboratori sulle necessarie misure da adottare.

4.2 Accesso sicuro

Se le condizioni di aerazione non sono chiare, è possibile accedere a pozzi, fosse e canalizzazioni solo se le seguenti condizioni sono state soddisfatte:

- Si dispone dell'equipaggiamento adatto, ad es. rilevatori di gas e autorespiratori di emergenza.
- È stata effettuata una misurazione di declassamento.
- La sorveglianza è garantita.

4.2.1 Mettere in sicurezza le aperture dei pozzi

Occorre mettere in sicurezza le zone di lavoro pericolose (ad es. aperture dei pozzi non sorvegliate) tramite sbarramenti, ad esempio con una protezione laterale a tre elementi o griglia di copertura. Inoltre bisogna segnalare chiaramente la zona per scongiurare un pericolo di caduta.

1 e 2 Zone di lavoro sbarrate e ben segnalate

3 Una griglia di copertura impedisce di cadere all'interno.

4.2.2 Scegliere gli accessi adeguati

L'acceso a pozzi, fosse e canalizzazioni deve essere garantito, qualora possibile, tramite scale a rampa, ad es. scale retrattili che conducono a vasche di pompaggio. Se non si possono realizzare scale a rampa a causa delle condizioni del posto, è possibile avvalersi di installazioni e ausili adeguati come:

- Accessi fissi. Si veda l'opuscolo «Scale fisse a pioli in pozzi», www.suva.ch/33102.i
- Scale portatili o scale amovibili per pozzetti, in mancanza di accessi fissi all'interno del pozzo. Si veda l'opuscolo «Lavorare in sicurezza con scale portatili e sgabelli a gradini», www.suva.ch/44026.i
- Installazioni di accesso conformi all'Ordinanza sulle macchine. Si veda l'Ordinanza concernente la sicurezza delle macchine, RS 819.14

Se non è possibile utilizzare questi ausili, si possono adottare procedure di accesso e posizionamento mediante funi (APF).
A tal proposito occorre tener presente le indicazioni dell'opuscolo «Lavori in sospensione a corde portanti. Accesso e posizionamento mediante funi (APF)», www.suva.ch/33016.i.

4.2.3 Protezioni anticaduta

Per accessi e pozzi che hanno una profondità superiore a 5 metri e un diametro di oltre 80 cm è necessario utilizzare dispositivi di protezione individuale anticaduta. Le relative disposizioni sono contenute nell'opuscolo «Sicurezza contro le cadute», www.suva.ch/44002.i.

4 Le scale fisse a pioli sono installate in modo stabile alla costruzione e non possono scivolare. In questo modo si riduce notevolmente il rischio di caduta quando si entra o esce dal pozzo.

5 e 6 I dispositivi andicaduta di tipo retrattile con funzione di sollevamento offrono una sicurezza elevata poiché si bloccano automaticamente in caso di caduta e permettono un salvataggio rapido della vittima.

Ausili idonei sono ad esempio:
- dispositivo anticaduta di tipo guidato con guide di scorrimento o funi di sicurezza e imbracatura;
- dispositivo anticaduta di tipo retrattile con imbracatura, fissato ad esempio a un dispositivo di ancoraggio mobile o permanente ancorato al calcestruzzo.

Preferibilmente dev'essere scelto un sistema che può essere utilizzato anche per il salvataggio.
I dispositivi di protezione individuale anticaduta devono essere conformi all'Ordinanza sui DPI (RS 930.115).
Inoltre è possibile utilizzare anche funi di supporto ad esempio nei lavori in canalizzazioni per acque di scarico a forte pendenza o in caso di velocità di flusso elevate.

4.3 Prevenire incendi ed esplosioni

Prevenzione e protezione contro le esplosioni
In linea generale non è possibile svolgere alcun lavoro in presenza di un'atmosfera esplosiva (zona ex).
Se sono presenti gas o vapori infiammabili o se questi si possono sviluppare durante i lavori, occorre eliminarli tramite ventilazione artificiale o far in modo che siano sufficientemente rarefatti. Fino a quando non si è certi che nell'ambiente non vi sia alcuna atmosfera esplosiva, è fondamentale evitare qualsiasi fonte di innesco. A tal proposito si veda l'opuscolo «Prevenzione e protezione contro le esplosioni», www.suva.ch/2153.i, capitolo 3.3.

L'assenza di un'atmosfera esplosiva dev'essere dimostrata in modo continuativo attraverso strumenti di misurazione idonei.

Se sono presenti gas o vapori infiammabili o se questi possono svilupparsi durante i lavori o non è possibile eliminarli o disperderli a sufficienza con la ventilazione artificiale, occorre utilizzare apparecchiature elettriche che soddisfino almeno i requisiti di una zona ex 2. Ovvero apparecchi appartenenti almeno alla categoria 3G o superiore, ad es. lampade, apparecchi portatili o connettori elettrici.

Il ventilatore e il suo motore non devono rappresentare una fonte di innesco.

Gli apparecchi elettronici portatili (come ricetrasmittenti o lampade) possono essere utilizzati anche senza protezione ex a condizione che siano soddisfatti altri requisiti di sicurezza, come ad es. involucro infrangibile o divieto di sostituzione delle batterie durante i lavori.

Protezione antincendio
Evitate il più possibile di stoccare o introdurre nelle canalizzazioni materiale infiammabile per evitare l'insorgere di incendi.

Prima di effettuare lavori con formazione di scintille come saldatura, smerigliatura, taglio o foratura occorre allontanare tutte le sostanze infiammabili.

4.4 Protezione dalle sostanze pericolose per la salute

Prima di entrare e durante tutta la permanenza all'interno di pozzi, fosse e canalizzazioni occorre assicurarsi che eventuali atmosfere pericolose siano eliminate tramite ventilazione naturale o artificiale. L'applicazione di misure igieniche idonee durante e dopo i lavori evita la contaminazione con sostanze pericolose per la salute.

Se si effettuano attività in ambienti con presenza di acque di scarico, si raccomanda la vaccinazione contro l'epatite A.

Esempio di ventilazione in un pozzo

Nella pratica, hanno dato buona prova ventilatori portatili antideflagranti di potenza non inferiore a 60 m^3/min. In un pozzo di 30 m^3 di volume, ciò si traduce in un numero di ricambi d'aria pari a venti volte in dieci minuti.

Se durante i lavori si forma un'atmosfera esplosiva o vengono emesse sostanze in concentrazioni pericolose per la salute (ad esempio durante i lavori di saldatura, rivestimento, incollatura o verniciatura) è sempre necessario avvalersi di una ventilazione artificiale. In questi casi occorre preferire l'aspirazione alla fonte.

8 La ventilazione artificiale dev'essere in azione per tutto il tempo in cui le persone si trovano all'interno di pozzi e fosse.

7 Grazie a una ventilazione artificiale, l'aria viziata viene scaricata all'esterno in condizioni di sicurezza.

È vietato usare ossigeno per ventilare pozzi, fosse e canalizzazioni.

4.4.1 Ventilare correttamente pozzi e fosse

Occorre ventilare artificialmente pozzi e fosse con atmosfere potenzialmente pericolose prima di accedervi. Se la ventilazione garantisce almeno 20 ricambi d'aria, è possibile presupporre che l'atmosfera pericolosa sia stata eliminata o rarefatta a sufficienza.

La ventilazione artificiale deve essere in azione durante tutta la permanenza di persone all'interno di pozzi e fosse e deve garantire lo scarico dell'aria viziata all'esterno. I gas o i vapori espulsi non devono penetrare né negli edifici vicini né poter rientrare da dove sono stati espulsi (pozzo, fossa o canalizzazione).

Se per motivi particolari dovesse essere sproporzionato avvalersi di una ventilazione artificiale o se questa non copre tutte le zone in modo affidabile (ad es. per mancanza di spazio o per la profondità/le dimensioni del pozzo), occorre comprovare che non ci sia alcuna atmosfera pericolosa eseguendo le misurazioni descritte ai paragrafi 4.4.3 e 4.4.4. Secondo l'analisi dei pericoli occorre portare con sé degli autorespiratori di emergenza.

4.4.2 Ventilare correttamente le canalizzazioni

Le canalizzazioni possono essere ventilate artificialmente o naturalmente.

È possibile, ad esempio, nei seguenti modi:

- **Ventilazione naturale:**
  Rimuovete i tombini adiacenti e lasciate arieggiare la canalizzazione in modo naturale per un tempo adeguato prima di entrarvi dentro. La ventilazione naturale è reputata sufficiente quando viene confermato tramite misurazione che non ci sia più alcuna atmosfera pericolosa.
- **Ventilazione artificiale:**
  Rifornite artificialmente la canalizzazione di aria esterna, installando adeguati impianti di ventilazione.

4.4.3 Misurazioni di declassamento

Se i pozzi o le fosse non sono dotati di ventilazione artificiale o non si è certi che tale ventilazione copra tutte le zone in modo affidabile, è sempre obbligatorio effettuare una misurazione di declassamento.

Inoltre occorre effettuare una misurazione di declassamento anche in presenza di ventilazione artificiale se si sospetta la presenza di un'atmosfera pericolosa.

Il genere e la portata della misurazione di declassamento sono stabiliti sulla base di una valutazione dei pericoli. Per entrare nelle canalizzazioni per acque di scarico si procede di regola a misurare le seguenti sostanze: ossigeno, metano (rischio di esplosione), monossido di carbonio e acido solfidrico. A seconda delle situazioni può essere opportuno rilevare anche la concentrazione di biossido di carbonio.

Se le misurazioni rilevano la presenza di un'atmosfera pericolosa, non entrate nel pozzo o nella fossa, ma ventilateli artificialmente finché non verrà verificata l'assenza dell'atmosfera pericolosa.

Sostanza	Concentrazione normale	Valore d'allarme
Ammoniaca	0 ppm	> 20 ppm
Gas e vapori infiammabili	0 % LIE	10 % LIE
Biossido di carbonio	400–600 ppm	> 5000 ppm
Monossido di carbonio	0 ppm	> 20 ppm
Ossigeno	20,9 %	< 19 o > 22 %
Acido solfidrico	0 ppm	> 5 ppm
Monossido di azoto	0 ppm	> 5 ppm
Biossido di azoto	0 ppm	> 1,5 ppm

Tabella 1 I valori d'allarme corrispondono alla concentrazione massima nei luoghi di lavoro (valori MAC); LIE = limite inferiore di esplosione; ppm = parts per million (parti per milione) che corrisponde al fattore 10^{-6} ad es. ml/m³.

9 Se non vi è alcuna ventilazione artificiale, occorre svolgere una misurazione di declassamento.

4.4.4 Misurazioni continue

Durante la permanenza in zone di lavoro ventilate naturalmente, occorre effettuare misurazioni continue dei gas ad esempio tramite rilevatori multigas portatili (si veda paragrafo 4.4.3). Sempre che non esistano condizioni eccezionali, nelle zone di lavoro provviste di ventilazione artificiale si può rinunciare a misurare l'atmosfera come provvedimento aggiuntivo.

Condizioni eccezionali si riscontrano ad esempio nei pozzi per le acque di infiltrazione in discariche o fosse di depurazione, dove si possono sviluppare gas pericolosi per la salute e, anche in presenza di una ventilazione artificiale, atmosfere pericolose.

Se si riscontra un'atmosfera pericolosa, occorre abbandonare immediatamente la zona di lavoro.

10 Misurazione continua dell'atmosfera con un rilevatore di gas portatile

4.4.5 Utilizzo di motori a combustione

In pozzi, fosse e canalizzazioni non è consentito impiegare motori a combustione alimentati con carburanti facilmente infiammabili (ad es. benzina e gas liquefatto).

I gas di scarico dei motori a combustione consentiti (ad es. diesel) devono essere evacuati in sicurezza.

4.4.6 Definire DPI adatti

In base ai pericoli riscontrati, utilizzate dispositivi di protezione individuale adatti come guanti, occhiali e scarpe di protezione, maschere antipolvere, abiti di lavoro a maniche lunghe e casco.

In caso di contatto con sostanze pericolose per la salute, come le acque di scarico, è necessario regolamentare come gestire correttamente gli indumenti contaminati e come lavarsi. Se possibile, cambiatevi direttamente sul posto e assicuratevi che gli indumenti vengano puliti a regola d'arte.

Occorre inoltre assicurarsi che le maschere filtranti e i respiratori a filtro siano stati concepiti per le sostanze nocive presenti nell'area di lavoro. Attenzione: le protezioni respiratorie filtranti non devono essere utilizzate in ambienti con tenore di ossigeno ridotto o con concentrazioni di monossido di carbonio pericolose per la salute.

11 Lavori di smerigliatura con i dispositivi di protezione individuale necessari

Autorespiratori di emergenza
Determinate sulla base della valutazione dei rischi se è necessario dotarsi di un autorespiratore di emergenza. Tale dispositivo è utile soprattutto se:

- sussiste il pericolo di incendio;
- le vie di fuga sono lunghe da percorrere o sussiste il pericolo di rimanere intrappolati;
- può crearsi un'atmosfera pericolosa.

12 Equipaggiamento per i lavori: autorespiratore di emergenza (scatola nera legata alla cintura), strumento di misurazione a 4 canali, casco di protezione con sottogola e lampada, indumenti ad alta visibilità, dispositivi di protezione individuale anticaduta, scarpe di sicurezza, guanti.

Respiratori indipendenti dall'aria circostante (isolanti)
Utilizzate i respiratori indipendenti dall'aria circostante solo se si devono portare a compimento i lavori nonostante non sia possibile eliminare del tutto un'atmosfera pericolosa tramite ventilazione artificiale. Esempi di tali dispositivi sono gli autorespiratori a bombola o i respiratori ad aria compressa alimentati dalla linea.

L'utilizzo di questi respiratori richiede una valutazione dei rischi supplementari. Occorre quindi definire in questi casi misure vincolanti come una formazione ad hoc, la prova dell'idoneità medica e ulteriori misure di emergenza.

4.4.7 Garantire regole igieniche

Occorre predisporre dei lavabi idonei per la pulizia del corpo durante le pause (ad esempio per il lavaggio delle mani prima della pausa sigaretta) e alla fine del turno di lavoro. Tali postazioni devono avere detergenti e prodotti per la cura della pelle adatti.

Durante i lavori in pozzi, fosse e canalizzazioni bisogna evitare, per quanto possibile, di mangiare e occorre bere solamente da bottiglie richiudibili. Fumare è vietato.

4.5 Verificare il tenore di ossigeno

Se il tenore di ossigeno scende al di sotto del 19 % in volume (si veda la tabella 1), occorre lasciare l'area di lavoro immediatamente e ventilarla artificialmente come descritto al paragrafo 4.4.2.

Prima di rientrarvi e, successivamente, durante i lavori bisogna svolgere le misurazioni descritte ai paragrafi 4.4.3 e 4.4.4.

4.6 Sorvegliare le persone che accedono all'interno

Durante tutta la permanenza all'interno di pozzi, fosse e canalizzazioni bisogna garantire un collegamento visivo o acustico con le persone al loro interno come ad esempio una ricetrasmittente.

13 Con una ricetrasmittente si garantisce la comunicazione con la persona da sorvegliare durante la sua permanenza nella canalizzazione.

4.7 Garantire il salvataggio

Pianificate le operazioni di salvataggio e definitele in un piano. Assicuratevi tramite esercitazioni regolari che, dopo l'allarme, il salvataggio sia possibile con i mezzi disponibili sul posto.

Ecco alcuni esempi di mezzi di salvataggio adatti:

- Una scheda informativa per i casi di emergenza con i dati relativi al luogo e alle coordinate dei servizi di pronto intervento; si veda la lista di controllo «Piano di emergenza», www.suva.ch/67061.i
- Un autorespiratore di emergenza. Il tipo e le dimensioni sono da definire a seguito di una analisi dei pericoli
- Un mezzo di comunicazione per dare l'allarme ai servizi di soccorso e per la comunicazione interna (se non c'è alcun collegamento visivo o vocale)
- Illuminazione di emergenza
- Un dispositivo di ancoraggio al di sopra del pozzo o della fossa; ad es. un punto di aggancio fisso, un treppiede o un braccio Davit
- Un dispositivo di sollevamento per salvataggio con cintura di salvataggio, imbracatura anticaduta o di salvataggio; si veda l'opuscolo «Sicurezza contro le cadute», www.suva.ch/44002.i
- Fune di salvataggio sufficientemente lunga con connettore, ad es. moschettone di sicurezza
- Una barella di salvataggio e recupero o uno spineboard
- Attrezzature di primo soccorso

In luoghi stretti dove non è possibile il soccorso da parte di una seconda persona, l'operatore all'interno del pozzo o della fossa dev'essere assicurato a un dispositivo anticaduta di tipo retrattile con funzione di sollevamento.

14 Mettere in sicurezza la zona di lavoro contro i pericoli derivanti dalla circolazione.

Non appena la persona incaricata alla sorveglianza nota che qualcuno si è infortunato o si è sentito male all'interno, deve immediatamente dare l'allarme e adottare le adeguate misure di soccorso.

La persona che sorveglia non deve in alcun caso entrare all'interno di pozzi, fosse e canalizzazioni prima che sia stato organizzato il soccorso. Solo dopo aver accertato che non sussiste alcun pericolo, ad esempio a causa di un'atmosfera pericolosa o elettricità, può prestare aiuto. Ma solo dopo aver dato l'allarme.

4.8 Ulteriori misure di protezione

4.8.1 Ridurre il sovraccarico biomeccanico

Nell'organizzazione del posto di lavoro occorre prestare attenzione alle seguenti misure:

- Approntare ausili di trasporto e montaggio idonei, ad es. guide sul soffitto per il trasporto.
- Creare punti di accesso e uscita ergonomici, ad es. scale a rampa o ausili di accesso.
- Utilizzare carrelli per lo spostamento in luoghi stretti.
- Climatizzare la zona di lavoro.
- Adottare misure contro le correnti d'aria.
- Pulire la zona di lavoro prima dell'inizio dei lavori o utilizzare maschere di protezione delle vie respiratorie idonee per evitare disturbi provocati dai cattivi odori, ad es. nei lavori all'interno di canalizzazioni per acque di scarico.
- Consultare attivamente il personale nelle decisioni.

4.8.2 Segnaletica nella circolazione stradale

La segnaletica della zona di lavoro deve rispettare quanto regolato nella norma VSS 40 886 «Segnaletica di cantieri su strade principali e secondarie». Occorre inoltre adottare misure efficaci contro i pericoli derivanti dalla circolazione, come ad esempio parcheggiare un mezzo in modo tale che possa proteggere i lavoratori dal traffico.

Nelle vicinanze di impianti ferroviari, occorre stabilire preventivamente con il gestore degli impianti responsabile le misure per accedere e uscire in sicurezza da pozzi, fosse e canalizzazioni.

4.8.3 Ridurre al minimo i pericoli meccanici

Quando si usano macchine e attrezzature di lavoro in spazi ristretti bisogna utilizzare dispositivi di protezione individuale adatti alla situazione e osservare lo stato della tecnica riconosciuto.

4.8.4 Prevenire i pericoli elettrici

Durante i lavori è necessario utilizzare apparecchiature elettriche idonee con il corretto grado di protezione IP e interruttore salvavita (interruttore FI). Si vedano a tal proposito le seguenti liste di controllo:

- Elettricità sui cantieri, www.suva.ch/67081.i
- Utensili elettrici portatili, www.suva.ch/67092.i

4.8.5 Garantire la comunicazione e l'illuminazione

Garantite in qualsiasi momento una comunicazione efficace tra esterno e interno e definite, prima di iniziare i lavori, come dare l'allarme in caso di emergenza.

Sulle vie di circolazione e nei posti di lavoro dev'essere garantita una sufficiente illuminazione ad es. tramite una banda LED alimentata anche a batteria. In questo modo, l'accesso al posto di lavoro rimane ben illuminato anche in caso di interruzione della corrente.

Occorre inoltre disporre di una lampada idonea come illuminazione di emergenza.

4.8.6 Riconoscere e risolvere le carenze strutturali

In caso di dubbi sulla statica dell'opera, rivolgetevi a uno specialista. Sottoponete inoltre a manutenzione gli accessi mancanti o danneggiati, come ad esempio pioli o gradini arrugginiti. Qualora non fosse possibile effettuare la manutenzione, installate un accesso alternativo e sicuro.

4.8.7 Considerare i pericoli legati a inondazioni

Se vi è il pericolo che il livello dell'acqua possa alzarsi improvvisamente, occorre definire misure di protezione ad hoc nel piano di sicurezza e di protezione della salute. Avvaletevi anche di sistemi di allerta precoce idonei, come un modello a semaforo, un'app per le allerte meteo o servizi di misurazione. È necessario quindi interrompere subito i lavori non appena viene raggiunto il livello di allarme stabilito nella valutazione dei rischi o viene lanciato un allarme meteo.

Ulteriori informazioni sui dispositivi di protezioni necessari per i lavori in prossimità dell'acqua sono disponibili nella lista di controllo «Lavori di costruzione vicino, dentro e sopra l'acqua», www.suva.ch/67153.i.

4.8.8 Ridurre le sollecitazioni psichiche

Riducete le sollecitazioni psichiche pulendo preventivamente il luogo di lavoro, illuminandolo a sufficienza e utilizzando dispositivi di protezione individuale idonei. Coinvolgete attivamente il personale e favorite la partecipazione alla discussione.

4.8.9 Misure organizzative

Tutti i lavori in pozzi, fosse e canalizzazioni sono da considerarsi come lavori di costruzione e devono quindi essere pianificati di conseguenza.
Create un piano di sicurezza e di protezione della salute sulla base di una valutazione dei rischi che comprenda, tra gli altri, anche i seguenti punti:

- piani e stato dell'opera
- possibilità sicure di accesso e uscita
- formazione e idoneità fisica del personale
- materiale necessario come scale, macchine, rilevatori di gas ecc.
- misure per far fronte agli eventi

Le soluzioni settoriali mettono a disposizione documenti informativi per aiutare nella creazione di questo piano.

Istruite il personale in modo completo su tutti i pericoli legati alle attività da svolgere nonché sulle misure di protezione e di salvataggio necessarie. Ripetete le istruzioni nel caso di nuove assunzioni o, in generale, a intervalli regolari.

Le persone che utilizzano strumenti di misurazione dovranno essere istruite su come utilizzarli in sicurezza: dovranno quindi conoscere come funzionano gli strumenti, come bisogna usarli nel modo corretto e cosa si deve fare in caso di allarme.

Occorre infine garantire che tutte le macchine e tutti gli strumenti siano sottoposti a manutenzione. Gli strumenti di misurazione devono essere anche calibrati a intervalli regolari secondo le indicazioni del fabbricante.

5 Panoramica delle misure

Svolgete una valutazione dei rischi e, sulla sua base, definite le misure da adottare seguendo l'ordine di priorità del principio S-T-O-P. Documentate i risultati nel piano di sicurezza e di protezione della salute e nel piano di salvataggio.

Impianti **Misure**	**Pozzi** Pozzi artesiani, di controllo, di pompaggio, per le acque di infiltrazione, delle saracinesche, di accesso nonché pozzi di raccolta delle acque di scarico, bacini d'acqua piovana e canalizzazioni per impianti tecnici (ad es. telecomunicazioni) di piccole dimensioni.	**Fosse** Separatori, fosse di depurazione delle acque, opere destinate al trattamento dei fanghi delle acque di rifiuto, pozzi di raccolta delle acque di scarico e bacini d'acqua piovana di grandi dimensioni	**Canalizzazioni** Canalizzazioni per acqua potabile, industriale, meteorica e di scarico nonché tubazioni percorribili	**Canalizzazioni di servizio e telecomunicazione** Canalizzazioni per cavi, di teleriscaldamento e industriali
Ventilazione Capitoli 4.4.1 / 4.4.2	**Ventilazione artificiale** È possibile rinunciare alla ventilazione artificiale, se si è dimostrato (ad es. tramite misurazioni) che non è presente alcuna atmosfera pericolosa e che non si possa formare.	**Ventilazione artificiale**	**Ventilazione naturale** Se sussistono indicazioni su una atmosfera pericolosa, occorre ventilare artificialmente.	**Ventilazione naturale** Se sussistono indicazioni su una atmosfera pericolosa, occorre ventilare artificialmente. Una ventilazione artificiale è obbligatoria anche se le tubazioni presentano raccordi smontabili che in caso di fuoriuscita del loro contenuto possono creare un'atmosfera pericolosa.
Misurazioni Capitolo 4.4.3 / 4.4.4	**Si raccomandano misurazioni continue** Effettuare una misurazione di declassamento nonché misurazioni continue se non è presente alcuna ventilazione artificiale, ci sono segnali della presenza di un'atmosfera pericolosa o non si è certi dell'efficacia della ventilazione. Nei pozzi per le acque di infiltrazione in discariche, è obbligatoria una misurazione continua.	**Si raccomandano misurazioni continue** Svolgete una misurazione di declassamento nell'area di accesso. Se dovesse essere sproporzionato avvalersi di una ventilazione artificiale o questa non copre tutte le zone in modo affidabile (ad es. per mancanza di spazio o per le dimensioni del pozzo) occorre svolgere una misurazione continua.	**È necessaria una misurazione continua** Se si utilizza una ventilazione artificiale, raccomandiamo una misurazione continua.	**È necessaria una misurazione continua** Se si utilizza una ventilazione artificiale, raccomandiamo una misurazione continua.
Protezione dalle esplosioni Capitolo 4.3	**Protezione dalle esplosioni in base alla situazione** Occorre utilizzare attrezzature di lavoro antideflagranti, se si riscontra la presenza di gas o vapori infiammabili o non se ne può escludere una loro formazione durante i lavori oppure se non è possibile eliminarli o disperderli a sufficienza con la ventilazione artificiale.			
Autorespiratori di emergenza Capitolo 4.4.6	**Si raccomanda di portare con sé un autorespiratore di emergenza** Occorre definire con una valutazione dei rischi se è necessario portare con sé un autorespiratore di emergenza. Gli autorespiratori sono particolarmente necessari se sussiste il pericolo di incendio o di rimanere intrappolati, le vie di fuga sono lunghe da percorrere o è possibile la formazione di un'atmosfera pericolosa.			
Respiratore indipendente dall'aria circostante Capitolo 4.4.6	**Protezione dalle esplosioni in base alla situazione** Occorre utilizzare tali respiratori (autorespiratori ad aria compressa o respiratori ad aria compressa alimentati dalla linea) solo se si devono portare a compimento i lavori nonostante le misurazioni abbiano determinato la presenza di un'atmosfera pericolosa e se la stessa non può essere eliminata del tutto tramite ventilazione artificiale. L'impiego di queste attrezzature richiede misure aggiuntive come una formazione ad hoc, la prova dell'idoneità medica e ulteriori misure di emergenza.			
Sorveglianza Capitolo 4.6	**Necessaria**			

6 Maggiori informazioni

Leggi federali, ordinanze, norme

Direttiva CFSL «Lavori sotterranei», www.ekas.admin.ch/6514.i

Direttive concernenti i lavori all'interno di recipienti e locali stretti, www.suva.ch/1416.i

Direttive concernenti i sili, www.suva.ch/1485.i

Legge federale sull'assicurazione contro gli infortuni (LAINF), RS 832.20

Ordinanza sulla sicurezza e la protezione della salute dei lavoratori nei lavori di costruzione (Ordinanza sui lavori di costruzione, OLCostr), RS 832.311.141, www.suva.ch/1796.i

Ordinanza concernente la sicurezza delle macchine (Ordinanza sulle macchine, OMacch), RS 819.14

Ordinanza sulla sicurezza dei dispositivi di protezione individuale (Ordinanza sui DPI, ODPI), RS 930.115

Norma VSS 40 886 «Segnaletica di cantieri su strade principali e secondarie»

Pubblicazioni

Opuscoli

- Il vostro impianto di biogas è sicuro? www.suva.ch/66055.i
- Individuazione dei pericoli e pianificazione delle misure nelle piccole aziende, www.suva.ch/66089.i
- Lavorare in sicurezza con scale portatili e sgabelli a gradini, www.suva.ch/44026.i
- Sicurezza contro le cadute, www.suva.ch/44002.i
- Prevenzione e protezione contro le esplosioni – Principi generali, prescrizioni minime, zone www.suva.ch/2153.i
- Valori limite sul posto di lavoro (disponibile solo in DE e FR), www.suva.ch/1903.d

Liste di controllo

- Accesso nei sili di sabbia e ghiaia, www.suva.ch/67042.i
- Elettricità sui cantieri, www.suva.ch/67081.i
- Utensili elettrici portatili, www.suva.ch/67092.i
- Lavori di costruzione vicino, dentro e sopra l'acqua, www.suva.ch/67153.i
- Piano di emergenza per posti di lavoro mobili, www.suva.ch/67061.i

Schede tematiche

- Scale fisse a pioli in pozzi (scale per pozzetti di ispezione), www.suva.ch/33102.i
- Lavori in sospensione a corde portanti, www.suva.ch/33016.i

Il modello Suva
I quattro pilastri

La Suva è più che un'assicurazione. Coniughiamo prevenzione, riabilitazione e assicurazione all'interno di un'unica realtà.

La Suva non persegue scopi di lucro. Assegniamo le eccedenze ai nostri assicurati sotto forma di riduzione dei premi.

La Suva è gestita in modo partenariale. Le associazioni dei datori di lavoro e i sindacati decidono insieme, anche sull'ammontare dei premi.

La Suva non ricorre al denaro dei contribuenti. Ci finanziamo tramite i premi e i redditi da capitale.

Suva
Casella postale, 6002 Lucerna

Informazioni
Settore chimica
Tel. 058 411 12 12
servizio.clienti@suva.ch

Ordinazioni
www.suva.ch/44062.i

Titolo
Sicurezza nei lavori all'interno di pozzi, fosse e canalizzazioni

Stampato in Svizzera
Riproduzione autorizzata, salvo a fini commerciali, con citazione della fonte.
Prima edizione: ottobre 1996
Edizione rivista e aggiornata: giugno 2026

Codice
44062.i

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Finanziato dalla CFSL
www.cfsl.admin.ch