



# Impianti per il trattamento dell'acqua

## Impiego sicuro delle sostanze chimiche

Opuscolo tecnico

L'impiego di sostanze chimiche nel trattamento dell'acqua può rivelarsi pericoloso. Il presente opuscolo, destinato ai direttori di stabilimento, ai progettisti e agli ingegneri, richiama l'attenzione sulle prescrizioni, identifica i rischi e riporta esempi di misure di protezione adeguate.

**Suva**

Protezione della salute  
Casella postale, 6002 Lucerna

**Informazioni**

Tel. 041 419 58 51

**Ordinazioni**

[www.suva.ch/waswo-i](http://www.suva.ch/waswo-i)  
Fax 041 419 59 17  
Tel. 041 419 58 51

Impianti per il trattamento dell'acqua  
Impiego sicuro delle sostanze chimiche

**Autore**

Luca Rossinelli, Settore chimica

Riproduzione autorizzata, salvo a fini commerciali,  
con citazione della fonte.

Edizione: agosto 2014

**Codice**

66091.i

# Indice

---

<b>1</b>	<b>Introduzione</b>	<b>4</b>
1.1	Scopo della presente pubblicazione	4
1.2	Campo di applicazione	4
1.3	Basi giuridiche	4

---

<b>2</b>	<b>Proprietà e rischi delle sostanze chimiche</b>	<b>5</b>
----------	---	----------

---

<b>3</b>	<b>Misure di protezione generali</b>	<b>7</b>
----------	--------------------------------------	----------

---

<b>4</b>	<b>Misure costruttive, requisiti per i locali</b>	<b>8</b>
4.1	Disposizione e tipologia di costruzione	8
4.2	Vie di fuga	8
4.3	Ventilazione	8
4.4	Misure di protezione speciali	9

---

<b>5</b>	<b>Costruzione e dotazione degli impianti</b>	<b>10</b>
----------	---	-----------

---

<b>6</b>	<b>Esercizio e manutenzione degli impianti</b>	<b>11</b>
6.1	Istruzione	11
6.2	Stoccaggio e impiego di sostanze nocive	11
6.3	Dispositivi di protezione individuale	12
6.4	Manutenzione	12
6.5	Provvedimenti in caso di incidente	13

---

<b>7</b>	<b>Disposizioni di legge e documentazione tecnica</b>	<b>14</b>
----------	---	-----------

---

# 1 Introduzione

## 1.1 Scopo della presente pubblicazione

Nel trattare l'acqua di piscine e impianti per la fornitura di acqua potabile e acqua industriale, spesso si utilizzano sostanze chimiche. L'impiego di tali sostanze e il relativo stoccaggio comportano notevoli rischi. La presente pubblicazione:

- intende richiamare l'attenzione sulle prescrizioni concernenti la sicurezza sul lavoro che devono essere osservate in questo contesto,
- identifica le proprietà fondamentali delle sostanze impiegate nonché i rischi che possono derivarne e
- riporta esempi di misure di protezione adeguate.

## 1.2 Campo di applicazione

Oggetto della presente pubblicazione sono in particolare:

- gli impianti per la fornitura e il dosaggio di cloro erogato da recipienti a pressione
- gli impianti per la generazione e il dosaggio di cloro o biossido di cloro
- gli impianti per la generazione e/o il dosaggio di soluzioni di ipoclorito
- gli impianti per la generazione e il dosaggio di ozono

Le informazioni valgono anche per i locali di installazione degli impianti e per i locali di deposito delle sostanze chimiche utilizzate.

## 1.3 Basi giuridiche

### Obblighi del datore di lavoro

L'articolo 82 comma 1 della Legge federale sull'assicurazione contro gli infortuni (LAINF) prevede che, per prevenire gli infortuni e le malattie professionali, il datore di lavoro deve prendere tutte le misure necessarie per esperienza, tecnicamente applicabili e adatte alle circostanze.

### Obblighi del lavoratore

Ai sensi dell'art. 82 cpv. 3 della LAINF, i lavoratori devono assecondare il datore di lavoro nell'applicazione delle prescrizioni sulla prevenzione di infortuni e malattie professionali. Essi sono in particolare obbligati a utilizzare i dispositivi di protezione individuale e a usare correttamente i dispositivi di sicurezza, astenendosi dal rimuoverli o modificarli senza il permesso del datore di lavoro.

### Campo di applicazione

Le prescrizioni per la sicurezza e la salute sul lavoro sono applicabili a tutte le aziende che occupano lavoratori in Svizzera; sono escluse le economie domestiche e private (Ordinanza sulla prevenzione degli infortuni OPI, artt. 1 e 2).

Ulteriori disposizioni di legge sono riportate nei singoli capitoli e nel capitolo 7.

## 2 Proprietà e rischi delle sostanze chimiche

A temperatura ambiente e pressione atmosferica, il **cloro** (numero CAS 7782-50-5) si trova allo stato gassoso. Il gas ha una densità che è due volte e mezza quella dell'aria. In presenza di una fuga di gas, sono dunque da prevedere concentrazioni più elevate, soprattutto a livello del suolo.

Già concentrazioni di pochi ppm di cloro nell'aria (1 ppm di cloro corrisponde a circa 3 mg di cloro in 1 m<sup>3</sup> di aria) causano irritazione delle mucose, mentre un'esposizione prolungata può provocare tosse e difficoltà respiratorie. Concentrazioni comprese tra 30 e 50 ppm possono causare gravi danni agli alveoli polmonari, con un decorso che può sfociare in un edema polmonare e comportare quindi un rischio mortale. Se le concentrazioni sono elevate, la morte può subentrare dopo poche inalazioni.

Fuori dall'ambiente contenente cloro, i sintomi di un organi respiratori danneggiati (tosse, difficoltà respiratorie) possono attenuarsi in un primo momento, ma il rischio di edema polmonare può persistere. Di conseguenza, in caso di inalazione di gas di cloro, è necessario un parere medico e la persona interessata deve restare sotto supervisione.

Gli **ipocloriti** (ipoclorito di sodio, numero CAS 7681-52-9, ipoclorito di calcio, numero CAS 7778-54-3) hanno un effetto ossidante e fortemente corrosivo su tutti i tessuti vivi. Al contatto con gli acidi, dagli ipocloriti solidi e anche dalle loro soluzioni (varecchina, candeggina) si sviluppa cloro. L'eventuale contatto di ipocloriti solidi con materiali combustibili, porosi, comporta il rischio d'incendio.

I cosiddetti **granuli di cloro organici** contengono perlopiù derivati dell'acido cloroisocianurico, più raramente altri composti organici di bromo e cloro. Possono reagire in modo violento o anche esplosivo con alcune sostanze chimiche (ad es. con gli ipocloriti), rilasciare cloro e, a seguito di un contatto, incendiare sostanze organiche combustibili. Sulla pelle e le mucose, i granuli di cloro possono causare irritazioni o causticazioni.

A temperatura ambiente, il **biossido di cloro** (numero CAS 10049-04-4) si trova allo stato gassoso. Non è infiammabile, ma chimicamente molto instabile e, in stato liquido o gassoso, ad alte concentrazioni (oltre il 10% nell'aria), è anche esplosivo. Già in concentrazioni di pochi ppm provoca forti irritazioni delle mucose degli occhi e delle vie respiratorie. Nei casi più gravi, sono possibili anche danni ai polmoni (edema polmonare). In concentrazione elevata, anche una esposizione di breve durata può causare il decesso.

L'**ozono** (numero CAS 10028-15-6) è un gas altamente reattivo e instabile. Non è infiammabile, ma, a seconda della concentrazione, può favorire la combustione. Dato il suo elevato potere ossidante, l'ozono colpisce le membrane cellulari e le terminazioni nervose delle mucose delle vie respiratorie. Ne possono derivare gravi irritazioni e danni ai tessuti. Tra gli effetti acuti sono contemplati irritazioni agli occhi, bruciore e prurito alla gola, problemi respiratori, infiammazioni delle vie respiratorie, pressione ed eventualmente dolore al petto, funzione polmonare ridotta e mal di testa. Se inalato a concentrazioni elevate comporta il rischio di edema polmonare.

Il **clorito di sodio** (numero CAS 7758-19-2) è un forte agente ossidante. Se entra in contatto con materiali combustibili e porosi, quali il legno, il cotone o la carta, può incendiarli. In forma solida come pure in soluzioni acquose e relativi vapori, è tossico e corrosivo. A contatto con acidi, forma il biossido di cloro.

Esistono coadiuvanti quali **acido cloridrico**, **acido solforico** e le **soluzioni di sali di ferro (III)** e sali di alluminio utilizzati comunemente come flocculanti. Tali coadiuvanti possono causare irritazioni e causticazioni dei tessuti più o meno gravi a seconda della sostanza, temperatura, concentrazione e durata dell'effetto; causticazioni particolarmente gravi possono colpire gli occhi o le vie respiratorie (ad es. a seguito di inalazione di vapori di acido cloridrico).

**Sabbie filtranti e farina fossile** possono contenere biossido di silicio cristallino (quarzo, cristobalite). Le polveri sottili di queste sostanze, se inalate, possono penetrare fino agli alveoli polmonari e danneggiarli. A seconda dell'intensità e della durata di esposizione, il biossido di silicio cristallino può provocare una pneumoconiosi. Inoltre, sotto forma di polvere respirabile, è anche cancerogeno.

Nell'acqua delle piscine la reazione del cloro o dei disinfettanti contenenti cloro con le impurità organiche presenti nell'acqua può produrre **clorammine** e cloroformio. In situazioni particolarmente sfavorevoli, la **tricloramina**, essendo particolarmente volatile, può essere presente non solo nell'acqua, ma anche nell'aria ambiente in concentrazioni pericolose per la salute. Le clorammine causano irritazioni delle congiuntive degli occhi e delle vie respiratorie e possono provocare asma professionale.

La concentrazione di sostanze nocive nell'aria sul posto di lavoro è regolata da **valori limite**. Il valore di concentrazione massima sul posto di lavoro (**valore MAC**) è definito come segue: concentrazione media massima ammissibile nell'aria di una sostanza che, secondo le attuali conoscenze, non mette in pericolo la salute della maggior parte dei lavoratori sani che vi siano esposti per un turno lavorativo di 8 ore al giorno e fino a 42 ore alla settimana anche per lunghi periodi.

Di fatto, la concentrazione delle sostanze nell'aria può variare notevolmente. Allo scopo di prevenire danni alla salute, per molte sostanze è necessario limitare sia la concentrazione media nell'arco di 8 ore sia le concentrazioni di picco a breve termine (come media su 15 minuti). Pertanto, per queste sostanze vengono fissati i cosiddetti limiti di esposizione a breve termine.

Sostanza	Formula	MAC	Limite di esposizione a breve termine	
		ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm
Cloro	Cl <sub>2</sub>	0.5	1.5	0.5
Biossido di cloro	ClO <sub>2</sub>	0.1	0.3	0.1
Cloruro di idrogeno (acido cloridrico)	HCl	2	3.0	4
Ozono	O <sub>3</sub>	0.1	0.2	0.1
Acido solforico	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>		0.1	0.1 mg/m <sup>3</sup>
Biossido di silice cristallino	SiO <sub>2</sub>		0.15	-
Tricloramina	NCl <sub>3</sub>	0.06	0.3	

**Tabella 1** Valori limite negli ambienti di lavoro per determinate sostanze (direttiva Suva 1903, edizione 2014)

# 3 Misure di protezione generali

In linea di massima, è necessario impiegare i processi e le sostanze a rischio inferiore.



**Figura 1** Stazione di dosaggio per ipoclorito di calcio. In questo modo è possibile evitare il deposito e l'impiego di cloro in recipienti a pressione.

Le misure di protezione da adottare devono essere basate sui possibili rischi durante il normale esercizio e sulle anomalie prevedibili (rilascio accidentale di gas, vapori e nebbie nocivi).

- Per la disinfezione possono essere utilizzati solo prodotti autorizzati allo scopo. Le disposizioni pertinenti sono contenute nell'Ordinanza sui biocidi (OBioc, RS 813.12, art. 41 e segg.) e su [www.infochim.ch](http://www.infochim.ch) (registro pubblico dei prodotti).
- Avvertenze sull'impiego di acidi e liscive e sul loro stoccaggio sono riportate nella Direttiva CFSL 6501.
- Per i depositi e le batterie di bombole di gas, valgono le indicazioni riportate nell'opuscolo Suva «Bombole di gas», codice 66122.

Bisogna attenersi agli standard tecnici. Il trattamento dell'acqua nelle piscine collettive è oggetto della norma SIA 385/9, edizione 2011 (SN 546385/9).

In caso di impiego di sostanze o preparati pericolosi, è necessario designare una persona di contatto per prodotti chimici ai sensi delle disposizioni della Legge sui prodotti chimici (LPChim RS 813.1, art. 25) o dell'Ordinanza del DFI concernente la persona di contatto per prodotti chimici (RS 813.113.11).

I prodotti per la disinfezione dell'acqua nelle piscine pubbliche possono essere utilizzati solo da persone che dispongono di un'apposita autorizzazione speciale o di una qualifica equivalente o sotto la loro direzione (Ordinanza sulla riduzione dei rischi inerenti ai prodotti chimici RS 814.81, art. 7). I dettagli sono riportati nell'Ordinanza del DFI concernente l'autorizzazione speciale per la disinfezione dell'acqua nelle piscine pubbliche (OADAP, RS 814.812.31). Corsi di formazione per tale autorizzazione speciale sono consultabili sul sito [www.infochim.ch](http://www.infochim.ch).

Gli impianti nei quali si utilizzano cloro in recipienti a pressione o grosse quantità di sostanze chimiche come acido cloridrico, acido solforico, soluzioni di idrossido di sodio (soda caustica) o ipoclorito possono rientrare nel campo di applicazione dell'Ordinanza sulla protezione contro gli incidenti rilevanti (OPIR).

Oltre ai provvedimenti di sicurezza, tali impianti possono richiedere ulteriori misure a tutela della popolazione. È necessario attenersi alle disposizioni in materia.

# 4 Misure costruttive, requisiti per i locali

## 4.1 Disposizione e tipologia di costruzione

Impianti e attrezzature devono essere disposti in modo da essere facilmente accessibili per l'esercizio, la manutenzione e la gestione degli incidenti. Inoltre, mediante misure adeguate deve essere vietato l'accesso alle persone non autorizzate agli impianti e alle attrezzature che utilizzano sostanze pericolose.

Al loro ingresso deve essere applicata una segnaletica di sicurezza adeguata, ad esempio:

- codice Suva 1729/20 «Attenzione: sostanze velenose»
- codice Suva 1729/43 «Attenzione: sostanze corrosive»
- codice Suva 1729/91 «Attenzione: bombole a gas»
- codice Suva 1729/2 M «Protezione obbligatoria degli occhi»
- codice Suva 1729/40 «Protezione obbligatoria delle mani»
- codice Suva 1729/83 «Protezione obbligatoria delle vie respiratorie».

Occorre assicurare che eventuali perdite di gas e vapori pericolosi non penetrino in altri locali di esercizio (mediante isolamento a tenuta di gas di tutti i passacavi e delle condotte passanti per tubazioni, applicazione di chiudiporta e guarnizioni alle porte, scarichi sifonati a pavimento, ecc.).

La temperatura ambiente deve essere tale da garantire uno stoccaggio sicuro delle sostanze e un esercizio sicuro degli impianti, in conformità alle istruzioni dei fornitori e dei produttori degli impianti.

Se possibile, gli impianti per la generazione di sostanze particolarmente pericolose come cloro, biossido di cloro od ozono devono essere installati in un locale separato o un vano tecnico, in cui non vi siano postazioni di lavoro fisse.

Gli impianti con contenitori di cloro collegati devono essere installati in locali separati da destinare esclusivamente agli impianti di questo tipo e allo stoccaggio di contenitori di cloro. Per questi locali valgono i seguenti requisiti supplementari:

- devono essere direttamente accessibili dall'esterno e non devono essere collegati con altri locali di esercizio;
- devono essere disposti e strutturati in maniera tale che eventuali perdite di gas cloro possano essere trattate ed eliminate al loro interno senza diffondersi in altri locali, pozzetti, condotte, ecc. e senza accumularvisi;
- devono essere realizzati come compartimenti tagliafuoco – classe di resistenza al fuoco minima dei locali EI 90 (nbb), delle porte EI 30;
- il pavimento deve consentire un trasporto sicuro e una collocazione stabile dei contenitori di cloro (piano, con una pendenza massima del 2%);
- nelle vicinanze di possibili fughe di gas (porte, aperture di ventilazione) non sono consentite porte di accesso ad altri locali, aperture di cantine, pozzetti, scarichi fognari non sifonati, ecc.; la distanza deve essere di almeno 5 m; per le bocche di aspirazione dell'aria fresca degli impianti di ventilazione potrebbero essere richieste distanze o misure di protezione ulteriori.

Per la collocazione di contenitori fissi di ossigeno liquido (per impianti di generazione di ozono) valgono le regole tecniche RG 450 dell'Associazione svizzera per la tecnica della saldatura (ASS), [www.svsxass.ch](http://www.svsxass.ch).

## 4.2 Vie di fuga

Le vie di fuga devono condurre direttamente all'esterno o attraversare corridoi e scale formanti compartimenti tagliafuoco. Devono essere predisposte in maniera da non attraversare zone a rischio (a distanza sufficiente da locali con impianti di gas cloro). Le vie di fuga devono essere contrassegnate in modo chiaro, preciso e permanente e devono essere utilizzabili in qualsiasi momento in condizioni di sicurezza. Le porte delle vie di fuga devono poter essere aperte nella direzione di fuga senza l'utilizzo di mezzi ausiliari. Per informazioni dettagliate sulle vie di fuga, fare riferimento alle indicazioni relative alle Ordinanze 3 e 4 concernenti la legge sul lavoro (artt. 8-10 dell'Ordinanza 4 concernente la legge sul lavoro).

### 4.3 Ventilazione

- Gli ambienti con contenitori di cloro collegati e quelli in cui sono presenti impianti di ozono che trasportano gas contenente ozono sotto pressione devono essere dotati di una ventilazione artificiale. La ventilazione deve assicurare almeno 5 ricambi d'aria l'ora.
- Altri locali con impianti per sostanze pericolose (elettrolisi, biossido di cloro) e i depositi di tali sostanze devono essere dotati di una sufficiente ventilazione naturale o artificiale. La concentrazione di sostanze pericolose nell'aria ambiente, infatti, non deve superare il valore limite stabilito (valore MAC, limite di esposizione a breve termine). Nei locali per impianti di elettrolisi, la ventilazione deve inoltre impedire concentrazioni di idrogeno a rischio di esplosione.

La ventilazione naturale dei depositi è considerata sufficiente quando i locali sono ubicati fuori terra e provvisti di almeno due aperture non chiudibili che portano verso l'esterno. Ogni apertura di ventilazione deve essere di almeno 20 cm<sup>2</sup> per m<sup>2</sup> di superficie del pavimento.

Le aperture di ventilazione devono essere disposte in modo da non consentire pericolosi accumuli di gas:

- cloro, biossido di cloro e ozono sono più pesanti dell'aria, pertanto sono necessari punti di aspirazione o aperture di ventilazione appena al di sopra del pavimento.
- L'idrogeno è più leggero dell'aria, pertanto sono necessari punti di aspirazione o aperture di ventilazione nel punto più alto del locale.

Le aperture di ventilazione e gli sbocchi dei canali di scarico dell'aria devono essere disposti in modo da permettere un'evacuazione sicura dei gas.

I ventilatori e i relativi motori per locali e impianti nei quali siano presenti gas infiammabili (ad es. idrogeno da impianti di elettrolisi) non devono diventare fonti di accensione efficace quando si trovano in zone a rischio di esplosione o nei canali di scarico.

Se la messa in funzione della ventilazione artificiale viene effettuata a intervalli regolari tramite un timer, è necessario un suo inserimento forzato al più tardi all'ingresso di una persona. La ventilazione intermittente è considerata sufficiente quando è in funzione per almeno 10 minuti nell'arco di un'ora. L'inserimento forzato della ventilazione artificiale può essere combinato con l'illuminazione o l'apertura della porta.

Gli impianti di ventilazione per locali con contenitori di cloro collegati devono essere strutturati in modo che, in caso di avaria, il gas possibilmente non fuoriesca all'esterno. Grazie al sistema fisso di allarme gas, i ventilatori si spengono e le aperture di immissione/scarico dell'aria si chiudono.

### 4.4 Misure di protezione speciali

Gli ambienti con contenitori di cloro collegati e quelli in cui sono presenti impianti di ozono che trasportano gas contenente ozono sotto pressione, devono essere dotati di un sistema di allarme gas. La soglia di rilevamento dei sensori deve essere impostata il più bassa possibile (ad es. sul limite di esposizione a breve termine del cloro o dell'ozono).

Il sistema di allarme gas deve:

- essere dotato di un segnale di allarme visivo e acustico sul posto,
- inoltrare l'allarme alla postazione responsabile per gli interventi in caso di emergenza,
- far scattare misure di emergenza (blocco della generazione di ozono, arresto della ventilazione artificiale in locali con contenitori di cloro, chiusura delle clappe o delle lamelle sulle aperture di ventilazione, azionamento dell'impianto a diluvio). Le misure di emergenza devono essere attivabili in qualsiasi momento anche manualmente al di fuori della zona a rischio.

I locali con contenitori di cloro collegati devono essere dotati di un impianto a diluvio, in grado di eliminare eventuali nubi di cloro. L'acqua erogata non deve entrare direttamente in contatto con i contenitori di cloro e l'impianto di dosaggio, poiché in tal caso aumenterebbe l'evaporazione del cloro e la corrosione dei componenti dell'impianto.

Dato che l'acqua clorata può rappresentare un pericolo, si devono predisporre misure di raccolta e decontaminazione adeguate (neutralizzazione con tiosolfato). È opportuno convogliare l'acqua in un bacino di raccolta idoneo. Il volume di ritenuta risulta dalla durata prevista per l'accensione dell'impianto a diluvio. Dal contenitore di raccolta non devono fuoriuscire in altri locali o zone quantità pericolose di cloro.

# 5 Costruzione e dotazione degli impianti

Per la fornitura e il dosaggio di cloro erogato da bombole a pressione, ove tecnicamente possibile, utilizzare solo impianti di dosaggio in depressione.

Per la generazione di ozono, ove tecnicamente possibile, utilizzare impianti in depressione. Ciò significa convogliare in depressione un gas contenente ozono in contenitori e tubazioni fino al dispositivo di miscelazione.

I gas di scarico contenenti ozono devono essere condotti all'esterno, previa decontaminazione (impianto di rimozione dell'ozono residuo).

Inoltre, la generazione di ozono deve poter essere disattivata a partire da una zona non a rischio, ad esempio mediante un pulsante di arresto d'emergenza posto fuori dal locale di installazione dell'impianto (da non confondere con il dispositivo di spegnimento sicuro dell'impianto).

- Impianti e attrezzature devono essere concepiti in modo da non rilasciare gas, vapori, polveri e nebbie in concentrazioni pericolose nelle zone di lavoro.
- Qualora possano costituire un pericolo a seguito di danni meccanici, i componenti degli impianti devono essere protetti.



**Figura 2** Pulsante di arresto d'emergenza fuori dal locale di installazione del generatore di ozono

Tutti i componenti devono essere realizzati con materiali sufficientemente resistenti alle sostanze da trattare. Devono inoltre resistere alle sollecitazioni termiche e meccaniche previste. Per i materiali degli impianti elettrici e sanitari, verificare il loro rischio di corrosione, specialmente in locali dove sono presenti impianti di cloro, acido cloridrico o ipoclorito. Contenitori, tubazioni e relativo contenuto devono essere contrassegnati in modo chiaro e permanente in conformità alla norma 18575 VSM.

# 6 Esercizio e manutenzione degli impianti

## 6.1 Istruzione

Compiti e responsabilità relativi all'esercizio devono essere disciplinati in maniera chiara, ad esempio riportandoli per iscritto in appositi mansionari.

Il personale deve essere regolarmente istruito in materia di:

- rischi connessi all'attività
- misure di protezione adeguate
- misure di primo soccorso e il comportamento corretto da adottare in caso di incidente (ad es. nell'eventualità di fuoriuscite accidentali di sostanze chimiche)

I manuali degli impianti devono essere disponibili nella lingua ufficiale svizzera in uso nell'azienda.

Il personale interessato deve essere informato in merito alle sostanze chimiche utilizzate, ad esempio mediante istruzioni di lavoro scritte. Si devono tenere in considerazione, a questo scopo, le indicazioni delle schede di sicurezza. Laddove vengono utilizzate o depositate sostanze nocive, è necessario richiamare l'attenzione sui pericoli con segnali di avvertimento chiaramente visibili come «Attenzione: sostanze velenose» o «Attenzione: sostanze corrosive» (codice Suva 1729/20 e 1729/43).

## 6.2 Stoccaggio e impiego di sostanze nocive

Nei locali tecnici e di lavoro, le sostanze pericolose devono essere conservate solo nella quantità necessaria ad assicurare il regolare flusso di lavoro.

L'accesso ai locali in cui sono conservate sostanze particolarmente pericolose – ossia quelle contrassegnate come molto tossiche, tossiche o corrosive – deve essere vietato alle persone non autorizzate.



**Figura 3** Vista del locale separato per il dosaggio di acido. Il pavimento è strutturato come una vasca di raccolta; nell'angolo, canale di scarico per la ventilazione artificiale del locale.

Le sostanze di lavoro devono essere conservate nei contenitori originali o in idonei contenitori di travaso opportunamente contrassegnati. Bottiglie per bevande, contenitori per alimenti o mangimi non devono essere utilizzati come contenitori di travaso.

Attenersi alle avvertenze riportate sui pittogrammi di pericolo e nelle indicazioni di sicurezza dei contenitori originali. Leggere attentamente le schede di sicurezza, rispettando le avvertenze e raccomandazioni dei fornitori.

Le sostanze che, in caso di eventuale contatto, possono reagire tra loro in modo pericoloso essere depositate separate le une dalle altre, ossia almeno in vasche di raccolta distinte. Reazioni pericolose, che generano gas tossici o miscele esplosive, possono avvenire ad esempio con le seguenti combinazioni:

- ipocloriti (varecchina, ecc.) e acidi
- clorito di sodio e acidi
- cloroisocianurati e ipocloriti
- cloro e idrogeno
- cloro e ammoniaca, cloro e sali di ammonio

In nessun caso si devono miscelare sostanze chimiche senza conoscenza di causa.

Il travaso di liquidi (riempimento di serbatoi fissi di acidi o liscive) deve essere effettuato con la massima attenzione per evitare il più possibile scambi di sostanze. Le indicazioni sulle misure di protezione sono contenute al punto 6.4.4 della Direttiva CFSL 6501 «Acidi e liscive».

I contenitori di cloro devono essere conservati in un luogo asciutto, al riparo da fonti di calore e dalla luce solare. Le bombole a pressione devono essere fissate con catene o fascette per evitare che cadano. Per le bombole a pressione vuote valgono le stesse misure di protezione di quelle piene. Nel deposito, le bombole a pressione devono essere chiaramente contrassegnate come «piena» o «vuota» e tenute separate tra loro. Le valvole devono essere chiuse e dotate sia del dado di bloccaggio che del cappellotto di protezione.

Se l'impianto di clorazione viene messo fuori servizio per un periodo prolungato (piscine all'aperto in inverno), è preferibile restituire i contenitori di cloro al fornitore.

Nel caso della farina fossile, è necessario ridurre al minimo la formazione di polvere, ad esempio mediante interventi tecnici di depolverazione o ventilazione (impianti a diluvio, aspirazioni localizzate). Durante i lavori di pulizia, evitare la formazione di inutili vortici di polvere (utilizzare un aspirapolvere industriale, pulire a umido).

### 6.3 Dispositivi di protezione individuale

I dipendenti ricevono i dispositivi di protezione individuale necessari per la sicurezza sul lavoro e la tutela della salute (DPI).

L'uso dei dispositivi di protezione individuale deve essere chiaramente disciplinato, prescritto e monitorato. La protezione si basa sui rischi esistenti.

- Quando si manipolano sostanze corrosive (acido cloridrico, acido solforico, varecchina, soluzioni di ipoclorito, ecc.), è necessario proteggere gli occhi e la pelle. Se il rischio è rappresentato solo da spruzzi di minima entità, sono sufficienti occhiali protettivi chiusi

e guanti di protezione. Se il rischio è maggiore (pompaggio, travaso di quantitativi elevati), a seconda del lavoro da svolgere, è necessario integrare una visiera di protezione con casco e protezione per il collo, grembiule, respiratore, ecc.

- Per il travaso di sabbie al quarzo o farina fossile è adatta ad esempio una semimaschera filtrante del tipo FFP3.
- In caso di sostituzione di contenitori di cloro, è necessario indossare una maschera intera con filtro del tipo B. In caso di guasti con fughe di gas, di situazioni ambigue o incontrollate, sono necessari invece dispositivi con un livello di protezione più alto (autorespiratore, indumenti di protezione, tuta di protezione. Tali casi richiedono dunque l'intervento dei pompieri/servizi di difesa chimica).

Per i DPI prestare attenzione alla resistenza dei materiali e al livello di protezione contro le sostanze in uso (acidi, liscive, cloro, ozono). Per informazioni sui filtri più adatti delle maschere di protezione, consultare il fornitore.

Le maschere e i filtri devono essere conservati fuori dalle zone a rischio (locali con contenitori di cloro, locali con impianti di elettrolisi o di generazione di ozono), ma devono rimanere rapidamente accessibili per gli addetti. Devono essere adattati individualmente, costantemente funzionanti e pronti all'uso nonché regolarmente puliti e sottoposti a manutenzione.

### 6.4 Manutenzione

Locali e impianti devono essere tenuti puliti. Sversamenti di sostanze di lavoro, depositi di polvere e fuoriuscite di liquidi devono essere assorbiti o rimossi correttamente.

Gli impianti devono essere sottoposti a manutenzione periodica in funzione del loro utilizzo. Si devono osservare i punti seguenti.

- La manutenzione deve essere eseguita da personale qualificato secondo le istruzioni del produttore (per i sistemi di allarme gas di solito si stipula un contratto di servizio con il fornitore).

- L'efficacia dei dispositivi di protezione, degli impianti di sorveglianza e dei dispositivi di misura e regolazione rilevanti per la sicurezza deve essere verificata a intervalli regolari (ad es. ogni sei mesi).
- Parti di impianti destinate alla conduzione di gas, in particolare raccordi e connessioni smontabili, devono essere regolarmente controllate, verificandone la tenuta dopo ogni lavoro sull'impianto (ad es. dopo la sostituzione di bombole di gas).

Se gli impianti vengono messi fuori servizio per un periodo prolungato, prima del riavvio tali parti devono essere controllate e sottoposte a manutenzione per garantirne la sicurezza.

La manutenzione deve essere documentata. I lavori eseguiti devono essere registrati con data e visto in un apposito programma di manutenzione.

### 6.5 Provvedimenti in caso di incidente

- A seconda del tipo e della quantità di sostanze chimiche, può essere opportuno o necessario predisporre un piano incidenti e un'organizzazione di emergenza con i servizi di intervento interessati (servizio di difesa chimica, pompieri, polizia, servizio sanitario).
- Le installazioni necessarie per il primo soccorso sul posto (prese di acqua corrente, docce e/o docce oculari) devono essere opportunamente posizionate e contrassegnate. Devono essere sempre accessibili e mantenute in perfette condizioni.

- Nelle zone in cui sono presenti sostanze nocive, le necessarie istruzioni sulle misure di primo soccorso devono essere affisse in maniera chiaramente visibile (pannello, codice Suva 2063/1) o essere posizionate in modo da risultare immediatamente accessibili.
- Coloro che hanno inalato gas irritanti, come cloro, biossido di cloro od ozono, devono essere sottoposti a visita e controllo da parte di un medico. Infatti, anche dopo l'attenuazione dei sintomi iniziali, possono comparire successivamente complicazioni gravi (edema polmonare).



Figura 4 Attrezzature di primo soccorso nel locale degli acidi.

# 7 Disposizioni di legge e documentazione tecnica

- Ordinanza del 19 dicembre 1983 sulla prevenzione degli infortuni e delle malattie professionali (Ordinanza sulla prevenzione degli infortuni, OPI), RS 832.30
- Ordinanza del DFI del 26 dicembre 1960 sulle misure tecniche per la prevenzione delle malattie professionali causate da sostanze chimiche, RS 832.321.11
- Ordinanza del 18 maggio 2005 sulla protezione contro le sostanze e i preparati pericolosi (Ordinanza sui prodotti chimici, OPChim), RS 813.11
- Ordinanza del DFI del 28 giugno 2005 concernente l'autorizzazione speciale per la disinfezione dell'acqua nelle piscine collettive (OADAP), RS 814.812.31
- Ordinanza del DFI del 28 giugno 2005 concernente la persona di contatto per prodotti chimici, RS 813.113.11
- Ordinanza del 27 febbraio 1991 sulla protezione contro gli incidenti rilevanti (Ordinanza sugli incidenti rilevanti, OPIR), RS 814.012
- Ordinanza del 18 maggio 2005 concernente l'immissione sul mercato e l'utilizzazione di biocidi (Ordinanza sui biocidi, OBioc), RS 813.12
- Indicazioni relative alle ordinanze 3 e 4 concernenti la legge sul lavoro <http://www.seco.admin.ch/themen/00385/00390/00392/02003/index.html?lang=it>
- Direttiva CFSL «Acidi e liscive», codice 6501
- Direttiva Suva «Grenzwerte am Arbeitsplatz», codice 1903 (solo in tedesco o francese)
- Opuscolo Suva «Bombole di gas», codice 66122
- Opuscolo Suva «Sostanze pericolose: tutto quello che è necessario sapere», codice 11030
- Pannello «Misure da prendere in caso di avvelenamenti e causticazioni», codice 2063/1
- Pubblicazione AISS «Misidentification of Chemicals», codice AISS 2047 (solo in inglese o tedesco)
- Scheda tematica «Cloramine nelle piscine» <http://www.suva.ch/it/factsheet-chloramine-in-schwimm-baedern.pdf>
- Scheda tematica «Ozon» <http://www.suva.ch/factsheet-ozon.pdf> (solo in tedesco)
- Scheda tematica «La candeggina» <http://www.bag.admin.ch/themen/chemikalien/00228/11751/index.html?lang=it>
- «Impianti stazionari con serbatoi criogenici isolati sotto vuoto per l'immagazzinamento di gas non combustibili» (Regola tecnica gas RG 450)

## Per le ordinazioni

UFCL – Ufficio federale delle costruzioni e della logistica

Distribuzione pubblicazioni federali  
3003 Berna

[www.pubblicazionifederali.admin.ch](http://www.pubblicazionifederali.admin.ch)

Scaricabili anche dalla Raccolta sistematica del diritto federale, <http://www.admin.ch/ch/i/rs/rs.html>

## Per le ordinazioni

ASS

St. Alban-Rheinweg 222

4052 Basilea

[www.svsxass.ch](http://www.svsxass.ch)

- Pubblicazione «Empfehlungen für den Einsatz von Chlorgas in der Trinkwasserversorgung», Pubblicazione SSIGA n. W 1001 (solo in tedesco o francese)

**Per le ordinazioni**

SSIGA

Grütlistrasse 44

Casella postale 2110

8027 Zurigo

[www.svgw.ch](http://www.svgw.ch)

- Norma SN 546385/9 (SIA 385/9) «Wasser und Wasseraufbereitungsanlagen in Gemeinschaftsbädern – Anforderungen und ergänzende Bestimmungen für Bau und Betrieb», edizione 2011 (solo in tedesco o francese)

- Norma VSM 18575 «Rohrleitungen, Kennfarben und Kennzahlen» (solo in tedesco o francese)

**Per le ordinazioni**

Associazione Svizzera di Normazione

SNV shop

Bürglistrasse 29

8400 Winterthur

[www.snv.ch](http://www.snv.ch)

**Suva**  
Casella postale, 6002 Lucerna  
Telefono 041 419 58 51  
www.suva.ch

**Codice**  
66091.i

## Il modello Suva

### I quattro pilastri della Suva

- La Suva è più che un'assicurazione perché coniuga prevenzione, assicurazione e riabilitazione.
- La Suva è gestita dalle parti sociali: i rappresentanti dei datori di lavoro, dei lavoratori e della Confederazione siedono nel Consiglio di amministrazione. Questa composizione paritetica permette di trovare soluzioni condivise ed efficaci.
- Gli utili della Suva ritornano agli assicurati sotto forma di riduzioni di premio.
- La Suva si autofinanzia e non gode di sussidi.