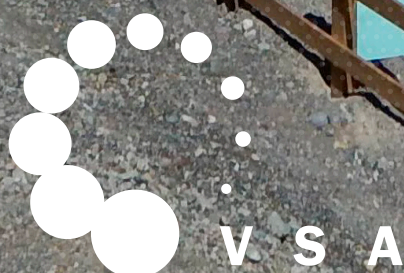


PROTEZIONE DELLE ACQUE NELL'INDUSTRIA E NELL'ARTIGIANATO

Cantieri

NOTA TECNICA INTERCANTONALE PER L'ESECUZIONE



V S A

CENTRO DI COMPETENZA (CC)
INDUSTRIA E ARTIGIANATO



Schweizerischer Baumeisterverband
Société Suisse des Entrepreneurs
Società Svizzera degli Impresari-Costruttori
Societad Svizra dals Impressaris-Constructurs

Perché questa nota tecnica?



Una causa frequente di inquinamento delle acque in Svizzera è il trattamento inadeguato e/o lo smaltimento scorretto delle acque di cantiere. Le diverse attività e processi nei cantieri possono mettere a rischio i corpi idrici in vari modi e pregiudicare lo smaltimento delle acque di scarico.

Con questa nota tecnica la VSA fornisce una panoramica sulla protezione delle acque nei cantieri per i casi usuali. Contiene una raccomandazione per lo smaltimento delle acque di cantiere a seconda delle caratteristiche del sito. Descrive inoltre lo stato della tecnica del pretrattamento delle acque di cantiere così come lo stoccaggio e la manipolazione di sostanze pericolose per le acque sotto forma di istruzioni pratiche.

La nota tecnica si rivolge ai committenti, ai progettisti, alle imprese di costruzione e ai rappresentanti delle autorità. Per i progetti di costruzione complessi è necessario tenere conto della norma SIA 431 «Traitement et évacuation des eaux de chantier».

Introduzione



Spiegazioni

A seconda del tipo e delle dimensioni di un progetto di costruzione e dei relativi processi utilizzati, vengono prodotti diversi tipi di acque di scarico inquinate. L'inquinamento determina il pretrattamento necessario e la via di smaltimento delle acque di cantiere. Esistono fondamentalmente quattro possibilità:

- Il ricircolo (riutilizzo) delle acque di cantiere (non è necessario alcuno scarico o infiltrazione).
- Lo scarico in un impianto di depurazione delle acque (IDA, attraverso la canalizzazione acque nere o miste).
- Lo scarico in acque superficiali (ASup, direttamente o attraverso il deflusso delle acque meteoriche).
- L'Infiltrazione attraverso il suolo nelle acque sotterranee (ASott).

Anche le condizioni locali (dimensioni e sensibilità dei beni da proteggere IDA, ASup, ASott) sono importanti per la scelta della via di smaltimento. In Svizzera le condizioni locali sono raramente paragonabili, il che porta a soluzioni di smaltimento diverse per ottenere la migliore protezione possibile delle acque. La diversità dei progetti di costruzione, delle differenti tipologie di acque di cantiere e di beni da proteggere rende difficile una regolamentazione standardizzata. Questa nota tecnica illustra gli aspetti rilevanti da considerare e presenta una proposta pragmatica per la scelta della via di smaltimento.

Anche il corretto dimensionamento e l'installazione, nonché la manutenzione e il monitoraggio dei sistemi di pretrattamento delle acque richiesti, sono di fondamentale importanza per il successo della protezione delle acque in cantiere.

Contenuto e delimitazione

La SIA ha pubblicato la norma 431 per la gestione delle acque dei cantieri. Questa norma contiene una procedura suddivisa in tre tappe per valutare i rischi per le acque derivanti dai cantieri, nonché ulteriori dettagli relativi ai provvedimenti, ai processi e alle responsabilità.

La presente nota tecnica riguarda esclusivamente la gestione delle acque dei cantieri della tappa 1 secondo la norma SIA 431, ossia senza processi costruttivi critici quali, ad esempio, l'asportazione superficiale, l'uso di esplosivi, la costruzione su siti contaminati. Mette in evidenza la sensibilità dei beni da proteggere e fornisce raccomandazioni per il pretrattamento e lo smaltimento delle acque di cantiere adatte alle condizioni locali. Per l'attuazione pratica, la nota tecnica descrive in dettaglio il funzionamento dei sistemi di pretrattamento delle acque, nonché fornisce informazioni sul dimensionamento, la manutenzione, il monitoraggio e la corretta gestione dei liquidi nocivi per le acque. Un concetto di smaltimento delle acque ben documentato e comprensibile insieme alle condizioni quadro fissate dalle autorità costituiscono degli elementi importanti nel processo di autorizzazione. La VSA mette a disposizione un esempio di concetto di smaltimento delle acque così come un esempio di documento di autorizzazione di scarico (disponibile all'indirizzo www.vsa.ch (FR)).

In questa nota tecnica non sono trattati le tematiche relative ai rifiuti, all'aria, al rumore, alle neofite invasive, e alle acque derivanti dai lavori di pittura, intonacatura e piastrellatura.



Struttura

La nota tecnica è suddivisa nelle seguenti sezioni:	Pagina
La prima parte contiene i principi di smaltimento delle acque che si applicano, a tutti i cantieri, comprese le esigenze più importanti relative alla qualità delle acque di scarico.	5
La seconda parte descrive la sensibilità dei beni da proteggere (IDA, ASup, ASott) e fornisce una raccomandazione per la scelta della via di smaltimento .	6
La terza parte riguarda i pozzi filtranti, i pozzetti di pompaggio e il ricircolo delle acque di cantiere, così come il funzionamento, il dimensionamento, e la manutenzione degli impianti di pretrattamento delle acque .	8
La quarta parte contiene le indicazioni in merito al monitoraggio delle acque di cantiere.	12
La quinta parte contiene indicazioni sullo stoccaggio e la manipolazione delle sostanze pericolose per le acque .	14
La sesta parte fornisce informazioni sull' applicazione e sulle autorizzazioni , nonché sui principi di legge e sulle norme .	15

Abbreviazioni

A_o/A_u	Settori di protezione delle acque «superficiali» e «sotterranee»
IDA	Impianto di depurazione delle acque
AS	Acque di scarico
CO₂	Anidride carbonica (o diossido di carbonio)
AE	Abitante equivalente
GHS	Globally Harmonized System (sistema mondiale armonizzato di classificazione ed etichettatura delle sostanze chimiche)
OPAc	Ordinanza federale sulla protezione delle acque
SS	Sostanze totali non disciolte
ASott	Acque sotterranee
IBC	Intermediate Bulk Container
IC	Idrocarburi
MQ	portata media (deflusso medio annuo di un corpo idrico), cfr. set di dati MQ GWN-CH dell'UFAM
NTU/FNU	Unità nefelometriche di torbidità/unità nefelometriche di formazina (misura della torbidità)
ASup	Acque superficiali
S1-S3	Zone di protezione delle acque sotterranee 1-3
SIA	Società svizzera degli ingegneri e degli architetti
Tr	Territorio rimanente
LPAmb	Legge federale sulla protezione dell'ambiente

Principi di smaltimento



Evitare-ridurre-riciclare-smaltire

Conformemente al principio di precauzione previsto dalla legge (LPAmb), la gestione delle acque in cantiere deve essere attuata secondo le seguenti priorità:

1. Evitare le acque di cantiere
2. Ridurre le acque e riciclarle
3. Smaltire le acque in conformità con la legge

Requisiti di qualità delle acque di scarico

A seconda delle lavorazioni effettuate, le acque di cantiere prodotte possono essere più o meno inquinate. L'autorità valuta se le stesse sono da considerarsi inquinate o meno. I parametri rilevanti per la valutazione delle acque di cantiere in conformità con la presente scheda informativa sono:

- la trasparenza (torbidità) e le SS (sostanze totali non disciolte)
- il valore pH

Anche gli idrocarburi (oli, grassi) possono essere presenti in piccole quantità a seguito dell'utilizzo delle macchine di cantiere.

Le acque di cantiere possono essere scaricate nella rete fognaria pubblica o in ricettore naturale (acque superficiali o sotterranee) se soddisfano almeno i requisiti generali per lo scarico delle acque industriali (OPAc, allegato 3.3, cifra 23). Sulla base dell'esperienza pratica (depositi nella rete fognaria), la VSA raccomanda anche di stabilire un'esigenza specifica per le sostanze totali non disciolte (SS) per lo scarico nella canalizzazione pubblica (vedi Tabella 1 e capitolo «Monitoraggio»).

Tabella 1: Esigenze più importanti (OPAc, allegato 3.2, cifra 2)

Parametro	Scarico in canalizzazione pubblica	Scarico in un ricettore naturale
Valore pH	6.5-9.0	6.5-9.0
Trasparenza (Snellen in cm)	-	30
IC (mg/L)	20	10
SS (mg/L)	200 *	20

* Valore indicativo secondo la raccomandazione VSA

Separazione dei flussi delle acque di cantiere

La separazione dei flussi di acque di cantiere è necessaria per lo smaltimento conforme delle acque e la preservazione delle risorse. La separazione temporale e/o spaziale non solo garantisce il funzionamento efficiente degli impianti di pretrattamento delle acque, ma riduce anche in modo significativo i costi di smaltimento.

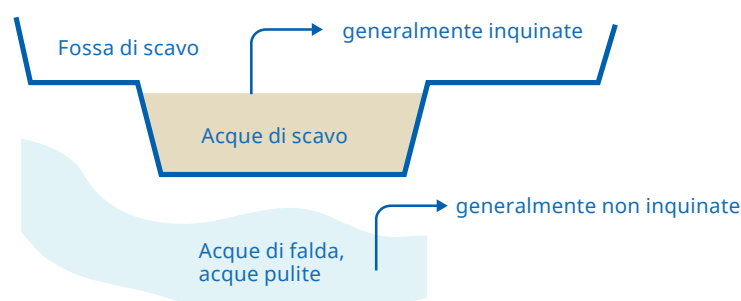


Figura 1: Esempio di separazione spaziale

Le acque di cantiere non inquinate (in genere acque sotterranee provenienti da pompaggi per l'abbassamento della falda o le acque pulite) devono essere raccolte separatamente e, se possibile, infiltrate o scaricate in un ricettore naturale. Non devono essere mescolate con le acque di scavo inquinate. Se, contrariamente alle aspettative, le esigenze non vengono rispettate, è necessario predisporre un pretrattamento adeguato.

Le acque inquinate dei cantieri devono essere pretrattate per soddisfare i requisiti dell'OPAc per lo scarico in canalizzazione pubblica o in ricettore naturale (acque sotterranee e superficiali) (vedi Tabella 1).



Tipi di acque di cantiere e vie di smaltimento



Beni da proteggere e condizioni locali

Lo smaltimento delle acque di cantiere deve garantire la massima protezione possibile delle acque. Spesso ciò dipende dalle condizioni locali e richiede quindi una valutazione globale. I criteri riportati nella Tabella 2 sono importanti per definire la corretta via di smaltimento.

I criteri per i grandi e piccoli IDA (3000 AE), per i piccoli corsi d'acqua ($MQ < 75 \text{ L/s}$) e per i corsi d'acqua sensibili (nel Sistema modulare graduale da «buono» a «molto buono» oppure numero di ordine di flusso < 3) sono ripresi dalla

norma SIA 431 (cfr. norma e relativa linea guida). In caso di dubbi è necessario consultare l'autorità cantonale.

Se si prevede lo scarico in un IDA è necessario il consenso dell'autorità competente e/o del gestore dell'IDA. Per lo scarico in acque superficiali o per l'infiltrazione l'autorità competente deve dare il proprio consenso.

Tabella 2: Influsso delle condizioni locali dei beni da proteggere per la scelta della via di smaltimento

Bene da proteggere	Condizioni locali	Raccomandazione per la via di smaltimento
IDA	<ul style="list-style-type: none"> – Fase di trattamento aggiuntiva = maggiore sicurezza – Dimensioni (capacità idraulica) – Grado di efficacia (capacità di trattamento) – Rapporto di diluizione con le acque di cantiere (grandi quantità -> riduzione dell'efficacia di trattamento) – Durata e dinamica di scarico (piogge abbondanti > scaricatori di piena) 	<ul style="list-style-type: none"> – Scarico in un grande impianto di depurazione > 3000 AE possibile – Scarico in piccoli impianti di depurazione < 3000 AE possibile solo se la capacità idraulica e la capacità di depurazione sono sufficienti – Nessuno scarico in IDA sovraccarichi
ASup	<ul style="list-style-type: none"> – Importanza ecologica (sensibilità) – Dimensioni (capacità idraulica, protezione dalle inondazioni) – Rapporto di miscelazione con le acque di cantiere (ecotossicologia) – Scaricatori di piena 	<ul style="list-style-type: none"> – Nessuno scarico in acque sensibili – Nessuno scarico in piccoli corsi d'acqua con una portata $MQ < 75 \text{ L/s}$ – Considerare il rapporto di diluizione – Controllare le misure di ritenzione per i piccoli corsi d'acqua
ASott	<ul style="list-style-type: none"> – Stato di protezione (S1, S2, S3) – Stato di suolo (effetto filtrante) – Capacità di infiltrazione (capacità idraulica) – Colmatazione (riduzione della permeabilità) 	<ul style="list-style-type: none"> – Nessuna infiltrazione in zone S1, S2, S3 – Infiltrazione solo attraverso lo strato attivo del suolo – Considerare la capacità di infiltrazione

Decisione della via di smaltimento

In linea con i principi di smaltimento (vedi pagina 5) e di efficienza delle risorse, l'obiettivo primario è sempre il ricircolo (vedi pagina 8).

Le acque di cantiere non inquinate (di solito acque sotterranee di abbassamento falda o acque pulite) non richiedono normalmente un pretrattamento. Tuttavia, è necessario installare un bacino di controllo per monitorare i valori di torbidità e pH. Tutte le altre acque di cantiere possono essere potenzialmente torbide, motivo per cui è sempre necessario un bacino di decantazione. Le acque di cantiere alcaline derivano dall'utilizzo di calcestruzzo e richiedono quindi una neutralizzazione. Le strutture per il monitoraggio e il trattamento delle acque di cantiere (bacini di controllo, bacini di

decantazione e sistemi di neutralizzazione) devono essere a disposizione durante l'intera fase di costruzione (dallo scavo al completamento dell'involucro) e messi in funzione se necessario.




La Tabella 3 contiene delle raccomandazioni in base alle priorità per il trattamento delle acque di cantiere e la scelta della via di smaltimento. Rispetto alla norma SIA 431, questa tabella contiene una considerazione più dettagliata della necessità di protezione, tiene conto dei differenti gradi di inquinamento dei tipi di acque di cantiere e consente un maggiore apprezzamento nella decisione della via di smaltimento.

Tabella 3: Raccomandazioni per il pretrattamento delle acque di cantiere e la scelta della via di smaltimento

Tipologia di acque	Ricircolo ^a	Scarico all'IDA ^b (capacità)		Scarico in ASup ^c (rapporto di diluizione AC:ASup)		Infiltrazione (attraverso lo strato attivo del suolo)	
		> 3000 AE	< 3000 AE	> 1:10	< 1:10	Tr	A _o /A _u
Acque di pulizia di							
Attrezzi da lavoro (es. secchi, benne)	1	2	2	E		E	
Attrezzature per casseri (tavole, pannelli, ecc.)	1	2	2	E		E	
Autobetoniera/miscelatore mobile	1	2	2	E		E	
Produzione di calcestruzzo in loco (impianto betonaggio)	1	2	2				
Veicoli e macchine di cantiere	1	2 ^d	2 ^d				
Lavaggio ruote/impianto lavaggio ruote ^d	1	2	2				
Acque di fondo scavo e acque meteoriche							
neutre/alcaline ^e		1	3	2	3	2	3
Acque di perforazione e fresatura							
neutre/alcaline	1	2	E	3	E	3	E
Acque provenienti da trivel- lazioni per sonde geotermi- che							
neutre	1	2	E	3	E	3	E
Acque di falda provenienti da pompaggi per l'abbassamen- to della falda (wellpoint, pozzi filtranti)							
neutre		E	E	1	2	1	1
alcaline		2	3	1	3	1	1
Acque di scarico non inquinate							
Acque di versante o di sorgente		E		1	2	1	2
Acque luride domestiche							
Doccia, WC, lavandini		1	1				

Legenda

Priorità:

1 = soluzione da prediligere2 = Alternativa se la priorità 1 non è possibile a causa delle condizioni locali
(ad es. dimensione dell'impianto di depurazione).3 = Alternativa se le priorità 1 e 2 non sono possibili a causa delle condizioni
locali.E = solo in casi eccezionali e giustificati, previo chiarimento con l'autorità
competente. Pretrattamento tramite bacino di decantazione e neutralizzazione
(vedi capitolo «Bacino di decantazione», «Sistema di neutralizzazi-
one», «Monitoraggio») Pretrattamento tramite bacino di decantazione
(vedi capitolo «Bacino di decantazione», «Monitoraggio») Monitoraggio mediante un bacino di controllo munito di sonda pH
e torbidità (vedere «Monitoraggio»)**Osservazioni sulla tabella 3**

a) vedere il capitolo Ricircolo.

b) Lo scarico nell'impianto di depurazione (IDA) è possibile solo se la capacità idraulica e di trattamento sono sufficienti per lo smaltimento delle acque di cantiere (cfr. Tabella 2). Nella misura in cui gli impianti di depurazione di piccole dimensioni (< 3000 AE) dispongono di una capacità sufficiente, queste riserve dovrebbero essere utilizzate come ulteriore misura di sicurezza (-> stessa priorità degli impianti di depurazione di grandi dimensioni).

c) Se è possibile sia l'infiltrazione che lo scarico in ASup, la priorità è data all'infiltrazione. La portata di scarico MQ è determinante per la valutazione del rapporto di diluizione. In caso di scarico in piccoli corsi d'acqua, possono essere necessarie misure di ritenzione.

d) Smaltimento conforme alla nota tecnica intercantonale «La protezione dell'ambiente nel settore automobilistico e dei trasporti».

e) Anche piccole quantità di calcestruzzo magro nella fossa di scavo causano un valore pH > 9.0 e quindi acque di cantiere alcaline (-> per questo motivo è necessaria la neutralizzazione dopo la decantazione anche per le acque di cantiere classificate come neutre).

Pozzo filtrante, pozzetto di pompaggio

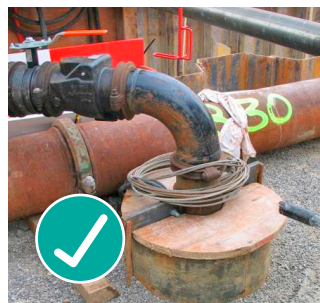


Pozzi filtranti

I pozzi filtranti destinati al pompaggio delle acque di falda devono essere coperti e rialzati per impedire l'ingresso e l'immissione di acque di cantiere.

Installazione della pompa nei pozzetti

Il pozzetto di pompaggio deve essere installato in modo tale da impedire l'aspirazione di materiale fine da parte della pompa (vedi figura 2).



Pozzo filtrante coperto



Vietata l'immissione di acque di fondo scavo nella falda!

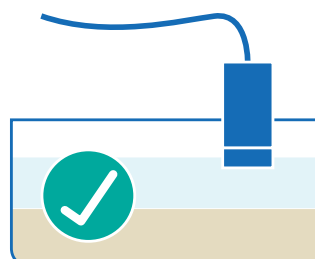


Figura 2: Installazione della pompa, la pompa non deve trovarsi nel fango

Ricircolo



Acque di lavaggio, di perforazione e fresatura

Il lavaggio dei casseri, delle benne, del miscelatore dell'impianto di betonaggio, le benne per calcestruzzo così come il taglio, la perforazione e la rimozione del calcestruzzo, la realizzazione e il riempimento di pali trivellati e diaframmi genera acque alcaline. Queste acque devono essere raccolte e in via prioritaria riciclate, riportandole alla centrale di betonaggio con l'autobetoniera.



Esempio di vasca di lavaggio



Esempio di lavaggio di contenitori al di sopra di una benna per il riutilizzo con un camion-betoniera

Lavaggio ruote/Impianto di lavaggio ruote

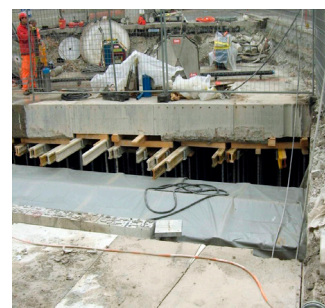
L'acqua di scarico prodotta durante il lavaggio delle ruote deve essere riutilizzata. Questi sistemi di lavaggio funzionano a circuito chiuso.

Acque da trivellazioni per sonde geotermiche

Le acque in eccesso ed i fanghi provenienti da trivellazioni per sonde geotermiche devono essere raccolti (bacino o benna) e smaltiti tramite camion autosurgito conformemente alla legislazione sui rifiuti.



Impianto di lavaggio ruote



Lavori di fresatura

Bacino di decantazione



Funzionamento

Le vasche di decantazione sono utilizzate per rimuovere materiali sedimentabili come fanghi, sabbia, ghiaia, ecc. dalle acque di cantiere mediante decantazione. Se il bacino è dimensionato e costruito correttamente, le sostanze sedimentabili vengono rimosse efficacemente in modo da evitare depositi di particelle fini nei ricettori naturali (colmatazione) e nella canalizzazione pubblica, rispettivamente preservare la permeabilità del terreno in caso di infiltrazione (vedere il capitolo «Esigenze di qualità delle acque di scarico»).

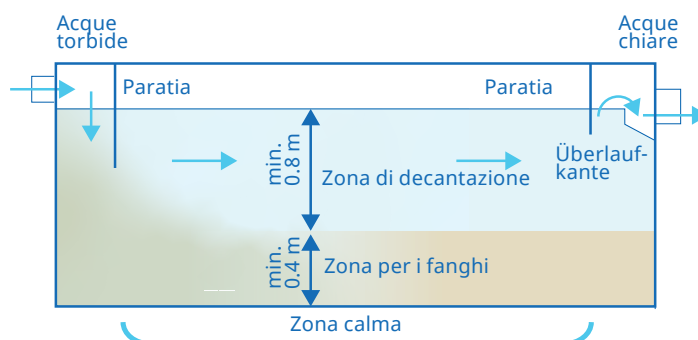


Figura 3: Schema di un bacino di decantazione per il trattamento delle acque torbide di cantiere

Punti importanti

- I tubi di immissione (tubi flessibili) devono essere posizionati correttamente a monte della paratia per evitare turbolenze nella camera di decantazione (zona calma). Questo aspetto deve essere controllato regolarmente.
- Le paratie del bacino permettono anche di trattenere eventuale oli galleggianti (olio idraulico, olio per casseforme).
- La zona calma è determinante per il tempo di permanenza delle acque nel bacino e quindi anche per la portata massima della pompa utilizzata (vedi dimensionamento).
- La capacità di pompaggio deve sempre essere adattata alle dimensioni del bacino di decantazione (superficie utile, zona calma, vedi dimensionamento) (o viceversa).
- Se la decantazione è insufficiente, è necessario installare in parallelo un secondo bacino (ampliamento della zona calma = superficie utilizzabile (vedi Figura 4)) oppure implementare un sistema di flocculazione.



Bacino di decantazione con griglia, immissione delle acque prima della paratia



Vietato immettere le acque di cantiere nella zona di calma!

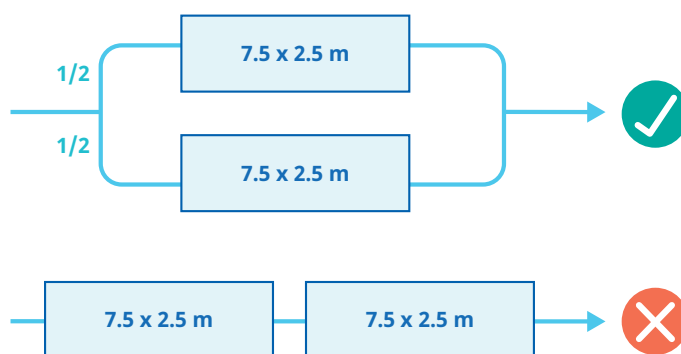


Figura 4: Aumento dell'area di decantazione con due bacini

Dimensionamento

L'altezza del bacino di decantazione deve essere in totale di almeno 1.2 m, quella della camera dei fanghi di almeno 0.4 m e quella della camera di decantazione di almeno 0.8 m. La superficie del bacino (zona calma) rispettivamente l'altezza del bacino di decantazione dipendono dal flusso volumetrico e dalla via di smaltimento. Se la decantazione risulta insufficiente, la zona calma deve essere ampliata (vedi punti importanti). Per il dimensionamento si devono considerare i valori riportati nella Tabella 4:

Tabella 4: Carico massimo del bacino

Scarico IDA	Scarico ASup	Infiltrazione
50 L/min per m ² di zona calma	30 L/min per m ² di zona calma	40 L/min per m ² di zona calma

3 x 1.2 m

Superficie della zona calma:
 $3 \times 1.2 = 3.6 \text{ m}^2$
 Capacità massima della pompa:
 180 L/min

4 x 1.8 m

Superficie della zona calma:
 $4 \times 1.8 = 7.2 \text{ m}^2$
 Capacità massima della pompa:
 360 L/min

7.5 x 2.5 m

Superficie della zona calma:
 $7.5 \times 2.5 = 18.8 \text{ m}^2$
 Capacità massima della pompa:
 940 L/min

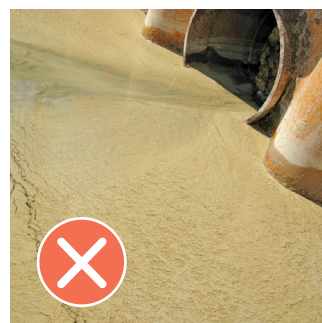
Figura 5: Esempi di dimensioni dei bacini per lo scarico all'IDA. Per lo scarico in acque superficiali o per l'infiltrazione sono necessarie superfici più grandi.

Manutenzione

- Per garantire la buona funzionalità del bacino di decantazione sono necessari controlli e manutenzioni regolari.
- Il livello del fango nel bacino di sedimentazione deve essere misurato regolarmente (vedere il capitolo «Monitoraggio»).
- Non appena la camera dei fanghi (0.4 m) è piena, la vasca di sedimentazione deve essere svuotata.
- I fanghi della vasca di sedimentazione devono essere regolarmente rimossi, riciclati o smaltiti in una discarica adeguata.
- Durante i lavori di manutenzione è necessario assicurarsi che non vengano scaricati fanghi (evitare di agitare/smuovere eccessivamente i fanghi).
- Tutti gli interventi di manutenzione e le ispezioni devono essere documentati nel giornale di esercizio (vedere il capitolo «Monitoraggio»).



Bacino con buona decantazione



La camera dei fanghi risulta piena, è quindi necessario rimuoverli



Sistema di neutralizzazione



Funzionamento

Le acque di cantiere alcaline vengono neutralizzate nell'impianto di neutralizzazione tramite CO_2 . La CO_2 viene insufflata tramite un tubo flessibile perforato posto sul fondo della vasca.

Scarico continuo (stato della tecnica)

I sistemi di neutralizzazione completamente automatici rappresentano lo stato della tecnica. Se è necessaria una neutralizzazione, è opportuno utilizzare questo tipo di sistema. Il valore del pH viene misurato automaticamente e continuamente tramite una sonda posta nel bacino. Tramite PLC viene dosato il CO_2 . Una seconda sonda pH viene poi utilizzata per controllare il rispetto dei requisiti di legge (pH tra 6.5 e 9.0) in uscita (controllo finale). Se i requisiti non sono soddisfatti, scatta un allarme.

Scarico discontinuo

Se si producono solo piccole quantità di acque di cantiere (lavaggio di benne, lavori di taglio del calcestruzzo) queste possono essere raccolte in un bacino, neutralizzate manualmente con CO_2 , monitorate e scaricate in modo discontinuo (funzionamento a batch).

Punti importanti

- Se le acque alcaline di cantiere vengono raccolte e smaltite correttamente all'esterno (tramite camion autospurgo o camion-betoniera), non è necessario un sistema di neutralizzazione in cantiere.
- L'insufflazione di CO_2 deve essere adattata alla portata volumetrica risp. alla quantità e al valore pH delle acque di cantiere.
- Per garantire che l'impianto di neutralizzazione in funzione sia sempre sufficientemente rifornito di CO_2 il sistema di controllo (PLC) deve essere in grado di passare automaticamente da una bombola vuota ad una di riserva.
- Per ridurre al minimo il consumo di CO_2 il PLC deve essere impostato in modo che non ne venga utilizzata troppa (è sufficiente un pH pari a 8). Anche un'efficiente decantazione delle sostanze in sospensione riduce significativamente il consumo di CO_2 (si veda anche la scheda informativa VSA «Ottimizzazione del consumo di CO_2 nei cantieri»).
- I tubi di iniezione del gas CO_2 posati sul fondo del bacino non devono essere coperti di fango.

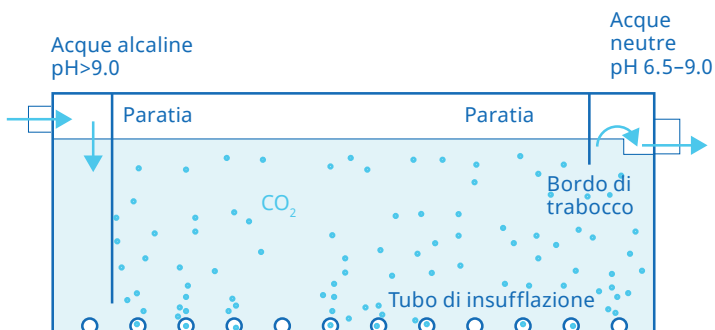
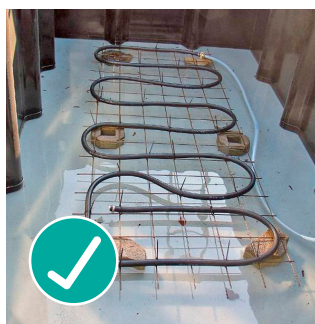


Figura 6: Neutralizzazione delle acque alcaline di cantiere (correzione del valore di pH)

Bacino combinato (stato della tecnica)

Il bacino di sedimentazione e il sistema di neutralizzazione sono spesso combinati in un unico bacino (un bacino con compartimenti separati di sedimentazione e neutralizzazione). I bacini combinati sono solitamente utilizzati quando lo spazio è limitato e/o i volumi di acque sono limitati.



Tubi di iniezione del CO_2 sul fondo del bacino



Sonda di misura del pH in acqua del bacino



Dimensionamento

La capacità di neutralizzazione dipende da diversi fattori, per cui la presente nota tecnica non fornisce indicazioni dettagliate sul dimensionamento. È necessario attenersi alle prescrizioni/disposizioni relative al funzionamento del sistema date dal fornitore.

Manutenzione

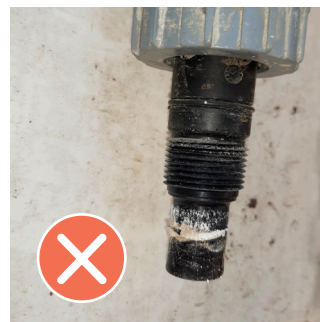
Sulle sonde di misurazione del pH si forma un biofilm che rende la misurazione lenta o può addirittura falsarla. Le sonde di misurazione del pH devono quindi essere pulite, controllate e calibrate regolarmente (vedere il capitolo «Monitoraggio»).

Deve essere tenuta a disposizione una quantità sufficiente di CO₂ in cantiere o in deposito.

La manutenzione e i controlli del sistema di neutralizzazione devono essere registrati nel giornale di esercizio (vedere il capitolo «Monitoraggio»).



Calibrazione della sonda pH



Sonda pH sporca

Monitoraggio



Il monitoraggio regolare delle acque dei cantieri e degli impianti di pretrattamento delle acque è essenziale per valutare la conformità con i requisiti di legge. Inoltre, aiuta ad individuare tempestivamente e prevenire l'inquinamento delle acque. Nel monitoraggio dei sistemi di pretrattamento delle acque, è necessario distinguere tra funzionamento discontinuo (ad esempio, scarico temporaneo di una fossa di scavo o funzionamento temporaneo delle pompe) e funzionamento continuo (scarico continuo).

Il concetto di monitoraggio fa parte del concetto di smaltimento delle acque e deve contenere almeno le seguenti informazioni:

- Schema di installazione con i punti di misura (tutti gli scarichi sono da controllare)
- Modalità operativa (continua/discontinua)
- Parametri, metodi di misurazione e intervallo di misurazione
- Sistema di allarme
- Manutenzione degli impianti di trattamento
- Programma di manutenzione delle sonde e degli strumenti di misura
- Persone responsabili
- Piano di intervento

Il piano di intervento deve includere i dettagli e i contatti delle persone responsabili dell'allarme ed essere ben visibile all'ingresso del cantiere.

Tutti i risultati del monitoraggio devono essere documentati per iscritto, conservati e, se richiesto, messi a disposizione delle autorità.



Tabella 5: Acque torbide

	Scarico discontinuo	Scarico continuo (stato della tecnica)
Metodo di misurazione	Doppiometro: a una profondità di immersione di 30 cm, l'estremità del doppiometro deve essere visibile. Test alternativo della bottiglia: una bottiglia di campionamento da 1 litro viene riempita fino all'orlo, posta sopra un foglio di carta e si valuta se guardando da sopra la scritta sul fondo (caratteri di 1 cm) è leggibile (controllo visivo).	Sonda di torbidità con misurazione automatica (NTU/FNU). Quando si scarica verso un IDA, al posto della sonda di torbidità si può effettuare - previa consultazione con le autorità - unicamente un controllo visivo della torbidità.
Intervallo di misurazione	Controllo prima di ogni scarico	Continuo, con controllo visivo una volta al giorno
Calibrazione	-	Secondo le indicazioni del fornitore della sonda
Valori limite ASup/ASott	30 cm (trasparenza secondo Snellen)	30 cm (trasparenza secondo Snellen) corrisponde - secondo l'esperienza - a un valore di 40 NTU/FNU o circa 20 mg/L di SS
IDA	Non devono formarsi depositi di solidi nelle canalizzazioni*	
Documentazione	Giornale di esercizio (data, persona, risultato)	Registrazione automatica (frequenza di misura < 1 min.), in caso di controllo visivo compilare il giornale di esercizio
Sistema di allarme	Non è obbligatorio, ma è necessario interrompere immediatamente lo scarico se i requisiti di legge non sono soddisfatti	Allarme e interruzione automatica dello scarico (arresto delle pompe e, se necessario, allagamento della fossa di scavo) o deviazione verso l'IDA (nessuno deposito solido in canalizzazione)

* La VSA raccomanda il valore limite di 200 mg/L per le sostanze totali non disciolte (SS), che corrisponde a circa 400 NTU/FNU (monitoraggio con sonda di torbidità)

Tabella 6: Acque alcaline

	Scarico discontinuo	Scarico continuo (stato della tecnica)
Metodo di misurazione	Cartine tornasole per la misurazione del pH o sonda portatile di pH	Sonda di pH con misurazione continua
Intervallo di misurazione	Controllo prima di ogni scarico	Continuo, controllare la misurazione continua con cartina tornasole una volta alla settimana
Calibrazione	Per la sonda portatile di pH: prima dell'uso	Per la sonda: ogni 2 settimane; se necessario, con frequenza maggiore.
Valore limite	pH da 6.5 a 9.0	
Documentazione	Giornale di esercizio (data, persona, risultato)	Registrazione automatica (frequenza di misura < 1 min.)
Sistema di allarme	Non è obbligatorio, ma è necessario interrompere immediatamente lo scarico se i requisiti di legge non sono soddisfatti	Allarme e interruzione automatica dello scarico (arresto delle pompe e, se necessario, allagamento della fossa di scavo)

Tabella 7: Acque contaminate da idrocarburi e oli *

	Scarico discontinuo	Scarico continuo
Metodo di misurazione	Esame visivo per verificare la presenza di striature o pellicole oleose	
Intervallo di misurazione	Controllo prima di ogni scarico	Almeno due volte al giorno
Documentazione	Giornale di esercizio (data, persona, risultato)	
Sistema di allarme	Non necessario, ma adottare immediatamente le misure appropriate se si rileva la presenza di idrocarburi/oli (Interrompere la fonte, assorbire con mezzi adeguati, pulire il bacino, informare le autorità, ecc.)	

* Di solito solo piccole quantità, altrimenti chiamare i pompieri e il servizio degli inquinamenti

Sostanze pericolose per le acque



Le sostanze pericolose per le acque sono etichettate con un simbolo di pericolo secondo il sistema GHS, che riporta un albero e un pesce morto. Anche le sostanze senza simbolo di pericolo possono essere pericolose per l'ambiente e/o le acque.

Le sostanze che inquinano le acque, come l'olio per casseri, i carburanti o gli additivi chimici per il calcestruzzo, possono causare danni duraturi alle acque superficiali, al suolo e alle falde acquifere. È pertanto necessario adottare le seguenti misure precauzionali durante lo stoccaggio e la manipolazione di sostanze chimiche nei cantieri e durante il rifornimento di carburante delle macchine di cantiere.

I principi per lo stoccaggio e la manipolazione di sostanze pericolose per le acque sono i seguenti:

Prevenire: adottare misure precauzionali

Riconoscere: le perdite devono essere facilmente riconoscibili

Contenere: stoccaggio in vasche di contenimento

I cantieri nelle zone e nelle aree di protezione delle acque sotterranee sono soggetti a requisiti rigorosi. È necessario contattare in anticipo le autorità.

In caso di fuoriuscita di sostanze inquinanti per le acque, è necessario chiamare la polizia/pompieri/autorità ambientali.

Stoccaggio di sostanze pericolose per le acque

Punti importanti

- I depositi di sostanze pericolose per le acque non devono essere accessibili a persone non autorizzate, devono essere coperti e devono essere costruiti su una pavimentazione impermeabilizzata.
- Le sostanze pericolose per le acque devono essere etichettate e stoccate in modo da contenere le eventuali perdite in vasca di contenimento. Nelle zone e aree di protezione delle acque vigono ulteriori limitazioni.
- Il volume della vasca di contenimento deve essere almeno pari al volume del contenitore più grande stoccato.
- Assorbenti adatti (ad esempio per il gasolio, la benzina, l'olio idraulico) devono essere tenuti in loco in quantità sufficiente, ben visibili e a portata di mano.

Serbatoi da cantiere / rifornimento / movimentazione

Punti importanti

- I serbatoi da cantiere devono essere ispezionati regolarmente (almeno ogni 5 anni, gli IBC ogni 2 anni). Le informazioni relative alla data di ispezione sono riportate sull'etichetta del serbatoio.
- Le operazioni di rifornimento devono avvenire su aree pavimentate e protette: non vicino a corsi d'acqua o pozzetti.
- Il tubo di rifornimento deve essere il più corto possibile e deve essere protetto da eventuali passaggi veicolari.
- Assorbenti (vedi punto relativo allo stoccaggio).
- Il rifornimento deve essere effettuato da due persone. La seconda persona assicura l'area mentre la prima effettua il rifornimento. Se è presente un sistema di protezione dal surriempimento, è sufficiente una sola persona.



Rifornimento effettuato da due persone



Tubo troppo lungo e senza protezione di sovrappassaggio. Il rifornimento non è effettuato da due persone



Deposito con vasca di contenimento



Manca la vasca di contenimento, ed il contenitore è troppo vicino alla macchina di cantiere

Informazioni sull'esecuzione



Autorizzazione

Lo smaltimento delle acque dei cantieri è soggetto ad autorizzazione ed a tasse. La competenza in materia di autorizzazione e dei controlli varia da Cantone a Cantone e deve essere chiarita in anticipo. I controlli possono anche essere delegati ad una ditta esterna specializzata.

I seguenti casi sono soggetti ad autorizzazione ai sensi della legge federale:

- Scarico di acque di cantiere (ad es. acque di scavo, acque di lavaggio, acque sotterranee) in acque superficiali o nella canalizzazione pubblica
- Infiltrazione delle acque di cantiere
- Abbassamento falda

L'autorità esecutiva decide se sono necessarie ulteriori autorizzazioni in base alle condizioni locali e ai rischi legati alle acque (ad es. sito inquinato, regolamento delle zone di protezione per i pozzi di acqua potabile e nelle aree di riserva naturali). La legislazione cantonale sulla protezione delle acque può menzionare anche altri casi per cui è richiesta un'autorizzazione, come ad esempio:

- Stoccaggio di sostanze pericolose per le acque
- Gestione di impianti di pretrattamento delle acque di cantiere

Concetto di smaltimento acque

La procedura di presentazione del concetto di smaltimento varia da Cantone a Cantone. Il concetto deve essere sottoposto per l'autorizzazione conformemente ai requisiti dell'autorità competente (si veda il [modello di formulario](#) (FR) sul sito web della VSA). È una parte essenziale del progetto di costruzione e regola la gestione delle differenti tipologie di acque di cantiere, contiene una stima dei volumi di acque di cantiere da smaltire e informazioni sulle tasse, sullo stoccaggio di liquidi nocivi alle acque, sulle responsabilità e su altri argomenti rilevanti per l'ambiente e deve comprendere tutte le fasi di costruzione (dallo scavo alla fase finale della costruzione). Tutti i processi di costruzione e le condizioni del sito rilevanti per le acque devono essere descritti in modo comprensibile e intellegibile allo scopo di servire quale base per il processo decisionale.

L'autorità responsabile dell'applicazione della legge rilascia un permesso di scarico o un'autorizzazione per lo smaltimento delle acque dei cantieri sulla base dei documenti presentati. L'autorizzazione di scarico definisce i punti di scarico e le quantità scaricate. Sul sito web della VSA è disponibile un [esempio tipo di autorizzazione](#) (FR).

Controlli dei cantieri

Le acque di scarico dei cantieri sono spesso causa di inquinamento delle acque. Dei controlli regolari sono quindi importanti e utili. La verifica dello smaltimento delle acque di cantiere viene effettuato dall'autorità competente oppure delegati ad una ditta esterna specializzata. Il controllore deve verificare i seguenti punti in cantiere:

- Dimensionamento dei sistemi di trattamento in base al volume delle acque di cantiere
- Stato e funzionalità degli impianti
- Misurazione del valore pH e della torbidità presso gli impianti e nei punti di scarico (vedere il capitolo «Monitoraggio») per garantire il rispetto delle esigenze di scarico in conformità all'OPAc
- Plausibilità dei valori di misura rilevati automaticamente
- Completezza dei piani di monitoraggio e manutenzione
- Punto di scarico corrispondente a quanto autorizzato
- Stoccaggio, manipolazione ed etichettatura delle sostanze nocive alle acque
- Corretta installazione dei contatori volumetrici per il calcolo delle tasse per le acque scaricate

Prevenzione e seguito

Ispezione/pulizia delle canalizzazioni

Se gli impianti di pretrattamento delle acque richiesti per lo smaltimento delle acque dei cantieri sono gestiti correttamente (vedi capitolo precedente), non si verificherà alcun inquinamento nella canalizzazione pubblica. Se tuttavia si formano dei depositi nella canalizzazione, il perturbatore deve rimuoverli a proprie spese. Per poter applicare il principio di causalità, è essenziale controllare le condizioni della canalizzazione prima e dopo i lavori di costruzione.

Acque alcaline dopo la fine dei lavori di costruzione

Una volta terminati i lavori di costruzione, possono verificarsi dei dilavamenti per un lungo periodo di tempo e portare all'inquinamento delle ASott e/o ASup. In questi casi le acque risultanti devono essere ulteriormente pretrattate e monitorate. Se nelle vicinanze del cantiere si trova un'ASup sensibile, è consigliabile verificare l'assenza di dilavamenti (depositi di calcare nel letto del corso d'acqua). L'uso di magrone (ad esempio per le tubature di drenaggio e di infiltrazione, per la stabilizzazione delle scarpate) dovrebbe essere generalmente evitato, poiché il suo dilavamento può portare a valori elevati di pH nelle ASott e/o ASup per diversi anni. Eventuali condotte di infiltrazione esistenti devono essere chiuse in modo da evitare che le acque alcaline vengano scaricate nelle ASup al termine dei lavori. Secondo la norma SN 592000, la costruzione di nuove condotte di drenaggio non è più consentita.

Basi legali, standard e schede informative



Base giuridica e norme

- Legge federale sulla protezione delle acque (LPac, RS 814.20) del 24 gennaio 1991, www.admin.ch > Ricerca con «RS 814.20» o direttamente con > www.admin.ch/ch/i/sr/c814_20.html
- Legge federale sulla protezione dell'ambiente (LPamb, RS 814.01) del 7 ottobre 1983, www.admin.ch > Ricerca con «RS 814.01» o direttamente con > www.admin.ch/ch/i/sr/c814_01.html
- Ordinanza sulla protezione delle acque (OPac, RS 814.201) del 28 ottobre 1998, www.admin.ch > Ricerca con «RS 814.201» o direttamente con > www.admin.ch/ch/i/sr/c814_201.html
- Norma SIA 431 (versione attuale), Entwässerung von Baustellen (Società Svizzera degli Ingegneri e degli Architetti, www.sia.ch)
- Norma SIA 118/431 (versione attuale), Allgemeine Bedingungen für die Entwässerung von Baustellen (Società Svizzera degli Ingegneri e degli Architetti, www.sia.ch)

- Norma svizzera (SN) 592000 (versione attuale), Impianti per lo smaltimento delle acque dei fondi (VSA, Associazione svizzera dei professionisti della protezione delle acque, www.vsa.ch).

Schede informative

- Scheda «per l'utilizzazione di impianti di serbatoi mobili per carburante diesel sui cantieri» (2016), www.kvu.ch > Temi > Serbatoi > Aiuti all'esecuzione > Fogli di schema
- Scheda «G1-Gebinde» (2019), www.kvu.ch > Temi > Serbatoi > Aiuti all'esecuzione > Fogli di schema
- Manuale «Protezione dell'ambiente in cantiere», (2023), www.baumeister.swiss > sicurezza sul lavoro e protezione ambientale > protezione dell'ambiente
- Nota tecnica e guida pratica «La protezione dell'ambiente nel settore automobilistico e dei trasporti» (2021), www.vsa.ch > Pubblicazioni
- Scheda informativa «Ottimizzazione del consumo di CO2 nei cantieri» (2023), www.vsa.ch > Pubblicazioni

Valenza giuridica



La presente pubblicazione concretizza i requisiti definiti della legge federale sulla protezione delle acque, garantisce una buona prassi e consente l'esecuzione uniforme da parte delle autorità. È stata redatta con la massima cura e cognizione di causa.

Tuttavia la VSA non si assume alcuna responsabilità per la correttezza, la completezza e l'attualità. La VSA non può essere ritenuta responsabile per danni di natura materiale o immateriale che potrebbero risultare dall'applicazione della presente pubblicazione.

Nota editoriale

Questa pubblicazione è stata realizzata con il sostegno dell'UFAM.

Autori (team di progetto)

Beat Staub, Amt für Umweltschutz, Città di Berna
 Daniela Prada, Ufficio della protezione delle acque e dell'approvvigionamento idrico, Cantone Ticino
 Armand Rochat, Gossweiler Ingenieure AG, Kloten
 Marcel Straumann, Entsorgung + Recycling Zürich, Città di Zurigo
 Birgit Baumgartner, Entsorgung + Recycling Zürich, Città di Zurigo
 Bruno Hertzog, Amt für Umwelt, Canton Turgovia
 Nadine Czekalski, VSA

Editore

Associazione svizzera dei professionisti della protezione delle acque (VSA)

Fonte

www.vsa.ch

Segnalazione correzioni a

VSA, nadine.czekalski@vsa.ch

Crediti d'immagine
 P. 1 © AWEL
 P. 3 © ERZ
 P. 5 © ERZ
 P. 8 © ERZ
 P. 9 © ERZ
 P. 10 al centro © ERZ
 P. 10 in basso © Beat Staub
 P. 11 © ERZ
 P. 12 © ERZ
 P. 14 in alto a destra, a sinistra, in basso a destra © ERZ
 P. 14 in basso a sinistra © Beat Staub

Contatti uffici competenti



Kanton Aargau

Departement Bau
Verkehr und Umwelt
Abteilung für Umwelt
Entfelderstrasse 22
5001 Aarau
T. +41 62 835 33 60
ag.ch

Kanton Appenzell I. Rh.

Amt für Umwelt
Gaiserstrasse 8
9050 Appenzell
T. +41 71 788 93 41
ai.ch

Kanton Appenzell A. Rh.

Amt für Umwelt
Kasernenstrasse 17A
9100 Herisau
T. +41 71 353 65 35
ar.ch

Kanton Basel-Landschaft

AUE Amt für Umweltschutz
und Energie
Rheinstrasse 29
4410 Liestal
T. +41 61 552 51 11
betriebe.aue@bl.ch
aue.bl.ch

Kanton Basel-Stadt

Amt für Umwelt und Energie
Spiegelgasse 15
4001 Basel
T. +41 61 267 08 00
aue.bs.ch

Kanton Bern

Amt für Wasser und Abfall
des Kantons Bern
Reiterstrasse 11
3013 Bern
T. +41 31 633 38 11
be.ch/awa

Kanton Freiburg / Canton de Fribourg

Service de l'environnement / SEN
Amt für Umwelt / AFU
Impasse de la Colline 4
1762 Givisiez
T. +41 26 305 37 60
fr.ch/sen

Canton de Genève

Département du territoire
Service de l'écologie
de l'eau – OCEau
Protection des eaux
et laboratoire
Avenue Sainte-Clothilde 25
1211 Genève 8
T. +41 22 388 64 00
ge.ch

Kanton Glarus

Departement Bau und Umwelt
Abteilung Umweltschutz und
Energie
Kirchstrasse 2
8750 Glarus
T. +41 55 646 64 50
gl.ch

Kanton Graubünden

Amt für Natur und Umwelt
Ringstrasse 10
7001 Chur
T. +41 81 257 29 46
anu.gr.ch

Canton du Jura

Office de L'environnement
Chemin du Bel'Oiseau 12
2882 St-Ursanne
T. +41 32 420 48 00
jura.ch

Kanton Luzern

Dienststelle Umwelt und Energie
Libellenrain 15
6002 Luzern
T. +41 41 228 60 60
uwe.lu.ch

Canton de Neuchâtel

Service de L'énergie et de
l'environnement SENE
Rue du Tombet 24
2034 Peseux
T. +41 32 889 67 30
ne.ch

Kanton Nidwalden

Amt für Umwelt Nidwalden
Stansstadterstrasse 59
6371 Stans
T. +41 41 618 40 60
nw.ch

Kanton Obwalden

Amt für Landwirtschaft und
Umwelt
St. Antonistrasse 4
6060 Sarnen
T. +41 666 63 27
ow.ch

Kanton St. Gallen

Amt für Umwelt
Bau- und Umweltdepartement
Lämmlibrunnenstrasse 54
9001 St. Gallen
T. +41 58 229 30 88
umwelt.sg.ch

Kanton Schaffhausen

Interkantonales Labor
Mühlentalstrasse 188
8200 Schaffhausen
T. +41 52 632 74 80
interkantlab.ch

Kanton Schwyz

Amt für Gewässer
Bahnhofstrasse 9
6431 Schwyz
T. +41 41 819 21 12
sz.ch

Kanton Solothurn

Amt für Umwelt
Industrie und Gewerbe
Werkhofstrasse 5
4500 Solothurn
T. +41 32 627 24 47
afu.so.ch

Canton Ticino

Sezione della protezione
dell'aria dell'acqua e del suolo
Via Franco Zorzi 13
6500 Bellinzona
T. +41 91 814 29 71
ti.ch/SPAAS

Kanton Thurgau

Amt für Umwelt
Abwasser und Anlagensicherheit
Verwaltungsgebäude
Promenade
8510 Frauenfeld
T. +41 58 345 51 51
umwelt.tg.ch

Kanton Uri

Amt für Umweltschutz
Klausenstrasse 4
6460 Altdorf
T. +41 41 875 24 30
ur.ch/af
afu@ur.ch

Canton de Vaud

Direction générale
de l'environnement
Chemin des Boveresses 155
1066 Epalinges
T. +41 21 316 43 08
vd.ch/themes/environnement/

Kanton Wallis / Canton du Valais

Dienststelle für Umwelt
Gebäude Gaia
Avenue de la gare 25
1950 Sion
T. +41 27 606 31 50
vs.ch/duw

Kanton Zug

Amt für Umwelt
Verwaltungsgebäude 1
Aabachstrasse 5
6300 Zug
T. +41 41 728 53 70
zg.ch/afu

Kanton Zürich

AWEL Amt für Abfall, Wasser,
Energie und Luft
Abteilung Gewässerschutz
Walcheplatz 2
8090 Zürich
T. +41 43 259 32 07
awel.zh.ch

Stadt Zürich

Entsorgung + Recycling Zürich
Bändlistrasse 108
8010 Zürich
T. +41 44 417 53 07
erz.ch

Fürstentum Liechtenstein

Amt für Umwelt
Gerberweg 5
Postfach 684
FL-9490 Vaduz
T. +423 236 64 00
llv.li

Domande?



Mettetevi in contatto con noi!

Associazione svizzera dei professionisti della protezione delle acque (VSA)
Centro di competenza (CC) Industria e Artigianato
Europastrasse 3, Postfach
8152 Glattbrugg
T. +41 43 343 70 76
E-Mail: Stand-der-Technik@vsa.ch