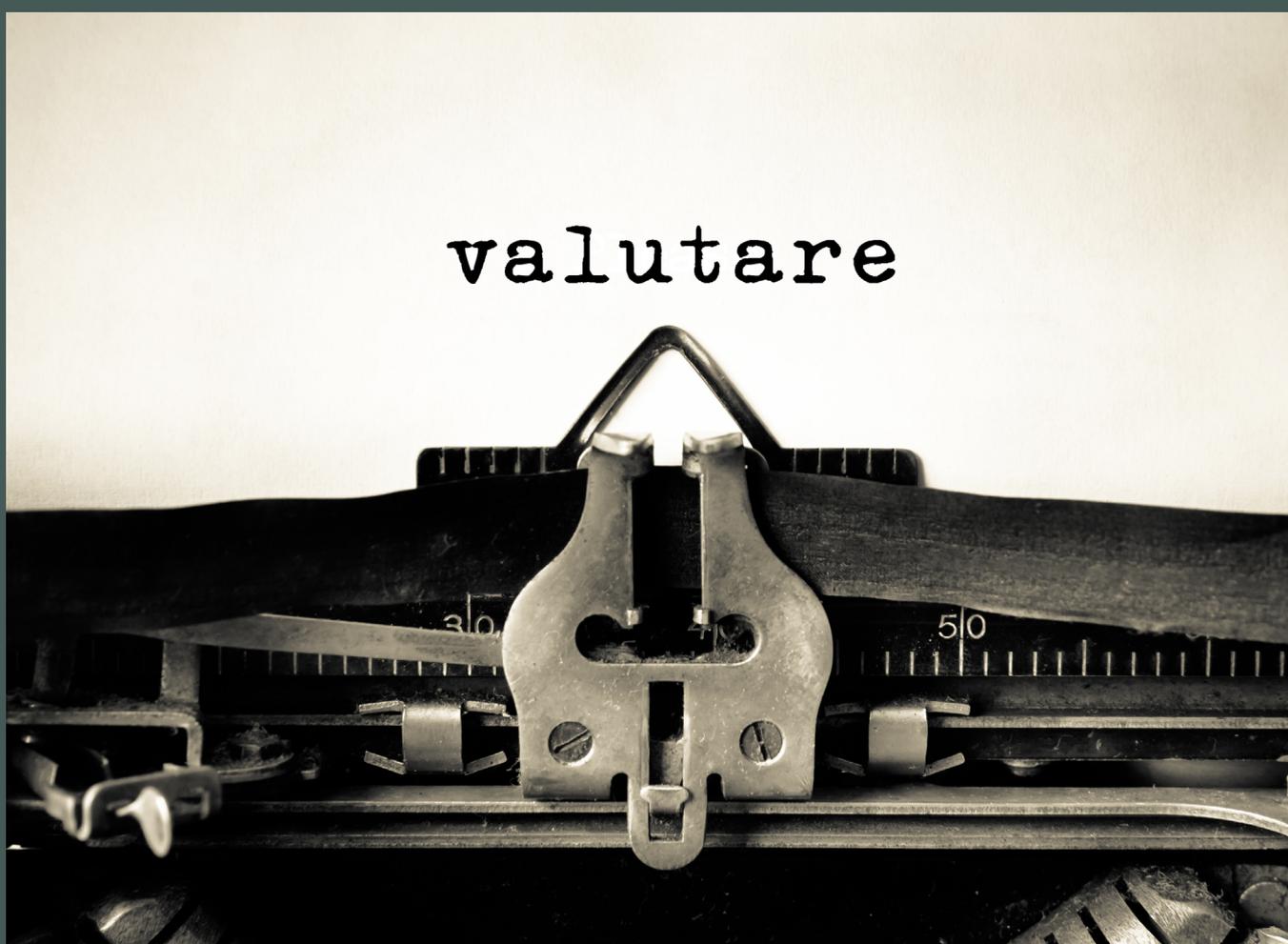


Necessità di risanamento nonché obiettivi e urgenza di un risanamento

Un modulo dell'aiuto all'esecuzione «Indagine sui siti inquinati». Stato 2022



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Ufficio federale dell'ambiente UFAM

Necessità di risanamento nonché obiettivi e urgenza di un risanamento

Un modulo dell'aiuto all'esecuzione «Indagine sui siti inquinati». Stato 2022

Nota editoriale

Valenza giuridica

La presente pubblicazione è un aiuto all'esecuzione elaborato dall'UFAM in veste di autorità di vigilanza. Destinata in primo luogo alle autorità esecutive, essa concretizza le prescrizioni del diritto federale in materia ambientale (in merito a concetti giuridici indeterminati e alla portata e all'esercizio della discrezionalità) nell'intento di promuovere un'applicazione uni-forme della legislazione. Le autorità esecutive che vi si attengono possono legittimamente ritenere che le loro decisioni siano conformi al diritto federale. Sono ammesse soluzioni alternative, purché conformi al diritto vigente.

Editore

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM)

L'UFAM è un ufficio del Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni (DATEC).

Autore

Rolf Kettler, divisione Suolo e biotecnologia

Accompagnamento UFAM

Christiane Wermeille, Reto Tietz, Monika Schwab, Christoph Reusser, Thomas Lepke (Sezione Siti contaminati), Satenig Chadoian (Divisione giuridica), Reto Muralt (Divisione Acque), Samuel Cornaz (Divisione Acque)

Accompagnamento per le integrazioni concernenti la proporzionalità

Christiane Wermeille (UFAM), Reto Tietz (UFAM), Bettina Flury (AWEL), Reto Philipp (magma AG)

Indicazione bibliografica

UFAM (ed.) 2022: Necessità di risanamento nonché obiettivi e urgenza di un risanamento. 1ª edizione aggiornata 2022. 1ª versione 2018. Ufficio federale dell'ambiente, Berna. Pratica ambientale nr. 1828: 33 pag.

Traduzione

Servizio linguistico italiano/R. Kettler, UFAM

Grafica e impaginazione

Cavetti AG, Marken. Digital und gedruckt, Gossau

Foto di copertina

© shutterstock.com/UFAM, R. Kettler

Link per scaricare il PDF

www.bafu.admin.ch/uv-1828-i

La versione cartacea non può essere ordinata.

La presente pubblicazione è disponibile anche in tedesco e francese. La lingua originale è il tedesco.

1ª edizione aggiornata 2022. 1ª versione 2018.

© UFAM 2022

Indice

Abstracts	5
------------------	----------

Prefazione	6
-------------------	----------

1	Introduzione	7
1.1	Situazione iniziale	7
1.2	Obiettivo del modulo	7
1.3	Basi legali	8

2	Valutazione della necessità di risanamento	9
2.1	Necessità di risanamento secondo la LPAmb	9
2.2	Necessità di risanamento secondo l'OSiti	9
2.3	Necessità di risanamento del bene da proteggere «acque sotterranee» (art. 9 OSiti)	10
2.4	Necessità di risanamento del bene da proteggere «acque superficiali» (art. 10 cpv. 2 OSiti)	13
2.5	Interazione tra acque sotterranee e acque superficiali	14
2.6	Necessità di risanamento del bene da proteggere «aria» (art. 11 OSiti)	14
2.7	Necessità di risanamento del bene da proteggere «suolo» (art. 12 OSiti)	15

3	Obiettivi e urgenza del risanamento	17
----------	--	-----------

4	Adeguamento degli obiettivi di risanamento	18
4.1	Riduzione del carico ambientale	19
4.2	Costi sproporzionati	19
4.3	Adeguamento degli obiettivi di risanamento in relazione alle acque sotterranee	21
4.4	Adeguamento degli obiettivi di risanamento in relazione alle acque superficiali	26

5	Adeguamento dell'urgenza del risanamento	28
----------	---	-----------

Allegato A1	29
--------------------	-----------

Allegato A2	31
--------------------	-----------

Abstracts

Sites polluted with waste must be remediated if they cause harmful or undesirable effects for groundwater, surface water, air or soil, or where there is a real danger that such effects may arise. When establishing remediation objectives, it should always be determined whether the measures necessary to achieve them improve the overall environmental situation and whether the costs are proportionate. This enforcement aid explains the criteria for assessing the need for remediation set out in the Contaminated Sites Ordinance and to what extent the remediation objectives and urgency of remediation may be adapted where necessary without breaching the provisions of waters protection legislation.

I siti inquinati da rifiuti devono essere risanati se sono all'origine di effetti nocivi o molesti per i beni da proteggere «acque sotterranee», «acque superficiali», «aria» e «suolo» o se esiste il pericolo concreto che tali effetti si producano. All'atto della definizione degli obiettivi di risanamento occorre sempre verificare se le misure necessarie a raggiungerli migliorano complessivamente la situazione dell'ambiente e se i costi sono proporzionali. Il presente aiuto all'esecuzione spiega i criteri di valutazione per una necessità di risanamento stabiliti nell'ordinanza sui siti contaminati e indica in quale misura è possibile adeguare, se necessario, gli obiettivi e l'urgenza del risanamento senza violare disposizioni della legislazione in materia di protezione della acque.

Mit Abfällen belastete Standorte sind zu sanieren, wenn sie zu schädlichen oder lästigen Einwirkungen auf die Schutzgüter Grundwasser, oberirdisches Gewässer, Luft oder Boden führen oder die konkrete Gefahr dazu besteht. Bei der Festlegung der Sanierungsziele ist immer zu prüfen, ob die zu deren Erreichung notwendigen Massnahmen insgesamt die Umweltsituation verbessern und ob die Kosten verhältnismässig sind. Die vorliegende Vollzugshilfe erläutert die in der Altlasten-Verordnung genannten Beurteilungskriterien für einen Sanierungsbedarf und zeigt auf, wie weit nötigenfalls die Sanierungsziele und die Sanierungsdringlichkeit angepasst werden können, ohne dass gewässerschutzrechtliche Vorgaben verletzt werden.

Les sites pollués par des déchets doivent être assainis lorsqu'ils engendrent des atteintes nuisibles ou incommodantes pour les eaux souterraines, les eaux de surface, l'air ou le sol, ou qu'il existe un danger concret que de telles atteintes apparaissent. Lorsqu'on fixe les buts d'un assainissement, il convient de toujours vérifier si les mesures nécessaires pour les atteindre améliorent la situation environnementale dans son ensemble et si les coûts sont proportionnés. Le présent module d'aide à l'exécution explique les critères à appliquer pour évaluer si un site nécessite un assainissement en vertu de l'ordonnance sur les sites contaminés, et indique quelle est la marge de manœuvre pour adapter au besoin les buts et l'urgence d'un assainissement sans enfreindre les prescriptions de la législation sur la protection des eaux.

Keywords:

Need for remediation, remediation goal, urgency of remediation, site evaluation

Parole chiave:

Necessità di risanamento, obiettivi di risanamento, urgenza del risanamento, valutazione del sito

Stichwörter:

Sanierungsbedarf, Sanierungsziel, Sanierungsdringlichkeit, Standortbeurteilung

Mots-clés :

Besoin d'assainissement, but d'assainissement, urgence d'assainissement, évaluation d'un siteg

Prefazione

La legge federale sulla protezione dell'ambiente sancisce che le discariche e gli altri siti inquinati da rifiuti devono essere risanati se sono all'origine di effetti nocivi o molesti oppure se esiste il pericolo concreto che tali effetti si producano. Occorre adottare le misure di risanamento necessarie a proteggere dai pregiudizi i beni da proteggere: le acque sotterranee, le acque superficiali, l'aria e il suolo.

Il presente modulo illustra i criteri sulla base dei quali un sito contaminato deve essere classificato come sito da risanare secondo l'ordinanza sui siti contaminati e illustra i presupposti in base ai quali occorre adeguare gli obiettivi e l'urgenza del risanamento conformemente alle varianti di risanamento. Si concentra sulla valutazione dei risultati dell'indagine sui siti inquinati da parte delle autorità e non contiene istruzioni tecniche per l'esecuzione dei provvedimenti d'indagine, poiché a tale scopo l'UFAM ha già pubblicato numerosi aiuti all'esecuzione.

Per quanto concerne la struttura, il testo si orienta ampiamente a quella dell'ordinanza sui siti contaminati. Le spiegazioni relative alle singole disposizioni rispecchiano le esperienze pratiche accumulate in 20 anni di attività esecutiva dall'entrata in vigore dell'ordinanza sui siti contaminati. La pubblicazione di queste conoscenze in forma compatta mira a uniformare l'esecuzione da parte delle autorità.

Franziska Schwarz
Vicedirettrice
Ufficio federale dell'ambiente (UFAM)

1 Introduzione

1.1 Situazione iniziale

Nel catasto dei siti inquinati sono registrati 38 000 siti di deposito, aziendali o di incidenti. Le autorità suddividono i siti in due categorie: quelli non suscettibili di produrre effetti nocivi o molesti e quelli in cui occorre indagare se possono minacciare l'ambiente e devono essere risanati. Per questi ultimi occorre determinare per mezzo di ricerche storiche e indagini tecniche le possibili cause dell'inquinamento del sito e gli eventuali effetti sull'ambiente. Dopo questa cosiddetta indagine preliminare il sito deve essere attribuito a una delle seguenti quattro categorie:

- contrariamente alle aspettative, il sito non è inquinato con sostanze pericolose per l'ambiente e può essere cancellato dal catasto;
- il sito è inquinato, ma non deve essere sorvegliato né risanato, poiché non costituisce un pericolo per l'ambiente nemmeno a lungo termine. Pertanto può rimanere nel catasto senza ulteriori accertamenti;
- il sito è inquinato e deve essere sorvegliato, poiché non è ancora definitivamente chiaro se è all'origine di effetti nocivi o molesti per l'ambiente;
- il sito deve essere risanato, poiché è all'origine di effetti nocivi o molesti oppure esiste il pericolo concreto che tali effetti si producano (sito contaminato).

L'ordinanza del 26 agosto 1998 sul risanamento dei siti inquinati (ordinanza sui siti contaminati, OSiti; RS 814.680) elenca i criteri in base ai quali si valuta se sussiste una necessità di risanamento. Per i quattro beni da proteggere, ovvero le acque sotterranee, le acque superficiali, l'aria e il suolo, sono definiti valori soglia specifici per inquinante, il cui superamento rende necessarie misure di risanamento.

Se al termine dell'indagine preliminare risulta che un sito deve essere risanato, occorre un'indagine dettagliata che chiarisca il tipo, l'ubicazione, la quantità e la concentrazione delle sostanze pericolose per l'ambiente, i loro possibili effetti sull'ambiente nonché l'ubicazione e l'importanza dei settori ambientali minacciati. Queste conoscenze sono indispensabili per consentire all'autorità di stabilire l'urgenza e gli obiettivi generali del risanamento.

Successivamente, chi è tenuto al risanamento deve (fare) elaborare un progetto di risanamento, nell'ambito del quale occorre definire i metodi di risanamento ottimali orientati al singolo caso, ecologicamente opportuni, tecnicamente realizzabili e finanziariamente sostenibili. In seguito l'autorità valuta il progetto di risanamento e verifica inoltre se le misure di risanamento sono proporzionali ai beni da proteggere acque sotterranee e acque superficiali. In caso contrario, occorre adeguare gli obiettivi di risanamento originari ed eventualmente anche i termini di risanamento previsti.

1.2 Obiettivo del modulo

Il presente modulo «Necessità di risanamento nonché obiettivi e urgenza di un risanamento» è parte dell'aiuto all'esecuzione «Indagine sui siti inquinati». Mentre gli altri moduli del presente aiuto all'esecuzione descrivono il procedimento tecnico dell'indagine sul sito, questo modulo spiega i criteri in base ai quali l'autorità valuta i risultati dell'indagine in relazione alla loro rilevanza dal punto di vista della legislazione sui siti inquinati. Il modulo vuole essere di ausilio per due fasi di elaborazione:

- la valutazione dopo l'indagine preliminare: il modulo deve spiegare per ciascuno dei quattro beni da proteggere quando, sulla base dei risultati dell'indagine preliminare, occorre classificare un sito fra quelli che devono essere risanati. I criteri di risanamento generali che sono alla base della valutazione sono sanciti negli articoli 9 – 12 dell'OSiti;
- dopo un'indagine dettagliata su un sito che deve essere risanato e la variante di risanamento ottimale è disponibile almeno sotto forma di piano di massima, in applicazione dell'articolo 15 OSiti l'autorità deve esaminare nuovamente e, se necessario, adeguare gli obiettivi di risanamento per quanto concerne le acque sotterranee e le acque superficiali.

1.3 Basi legali

L'indagine e il risanamento dei siti inquinati avvengono secondo le finalità e le disposizioni della legge federale del 7 ottobre 1983 sulla protezione dell'ambiente (LPAmb; RS 814.01) e dell'OSiti. L'autorità deve valutare sulla base di un'indagine preliminare secondo l'articolo 7 OSiti se un sito contaminato necessita di sorveglianza o risanamento secondo gli articoli 9 – 12 OSiti. Per i siti che necessitano di risanamento, chi è tenuto al risanamento deve determinare nell'indagine dettagliata tutti i dati necessari per una valutazione della minaccia, in base alla quale l'autorità stabilisce gli obiettivi e l'urgenza del risanamento. Successivamente occorre elaborare un progetto di risanamento. L'autorità valuta il progetto e considera segnatamente se sono soddisfatte le condizioni per derogare all'obiettivo del risanamento secondo l'articolo 15 capoversi 2 e 3 OSiti (art. 18 cpv. 1 lett. e OSiti). Sulla base della valutazione, l'autorità stabilisce gli obiettivi finali del risanamento, i provvedimenti di risanamento concreti, il controllo dei risultati nonché i termini da rispettare (art. 18 cpv. 2 lett. a e b OSiti).

L'inquinamento di acque superficiali e sotterranee è valutato secondo le disposizioni della legge federale del 24 gennaio 1991 sulla protezione delle acque (LPAC; RS 814.201) e dell'ordinanza del 28 ottobre 1998 sulla protezione delle acque (OPAC; RS 814.201). L'articolo 47 OPAC descrive la procedura in caso di acque inquinate e sancisce che, se del caso, occorre adottare le misure necessarie in base alle corrispondenti prescrizioni (ossia, in caso di siti contaminati, in base all'OSiti).

2 Valutazione della necessità di risanamento

2.1 Necessità di risanamento secondo la LPAmb

L'articolo 32c capoverso 1 LPAmb sancisce che i siti inquinati da rifiuti devono essere risanati se sono all'origine di effetti nocivi o molesti oppure se esiste il pericolo concreto che tali effetti si producano. Occorre proteggere da influssi negativi non solo le persone, ma anche la fauna e la flora, le loro biocenosi e i loro biotopi secondo l'articolo 1 della LPAmb sullo scopo generale.

Il trattamento dei siti inquinati secondo la legislazione sull'ambiente, che in primo luogo è orientato alla gestione successiva e non alla prevenzione, mette invece al centro la protezione delle persone. Di conseguenza, la valutazione tossicologica di un'immissione di sostanze inquinanti avviene prevalentemente sulla base della tossicologia umana. Nella pratica i criteri ecotossicologici giocano un ruolo diretto o indiretto (mediante l'esfiltrazione di acque sotterranee) solo per il bene da proteggere «acque superficiali», poiché a seconda dell'inquinante gli organismi acquatici reagiscono in modo molto più sensibile rispetto alle persone che bevono quest'acqua.

Per il bene da proteggere «suolo» viene perseguita la fertilità del suolo. Di conseguenza, sono stabiliti gli obiettivi di protezione per la coltivazione di alimenti e mangimi in relazione alla crescita delle piante, la salute degli animali o il consumo dei prodotti da parte delle persone (trasferimento indiretto di inquinanti tramite piante o animali). Gli alimenti prodotti su superfici inquinate devono rispettare i valori limite normalmente vigenti per le derrate alimentari. Per i suoli sui quali i bambini piccoli che giocano potrebbero ingerire particelle di suolo, ad esempio parchi giochi, i valori di concentrazione dell'OSiti si orientano al rischio che sussiste per i bambini (ingerimento diretto di suolo).

Per quanto concerne l'aria, gli obiettivi di protezione sono fissati in modo puramente antropocentrico, poiché l'aria, in quanto bene da proteggere, è interessata dagli aspetti relativi alla protezione solo quando trasporta gli in-

nanti nei luoghi in cui le persone possono intrattenersi regolarmente per periodi prolungati. Alla base dei valori di valutazione vi sono i cosiddetti valori MAC (concentrazione massima sul posto di lavoro secondo l'Istituto nazionale svizzero di assicurazione contro gli infortuni (INSAI/SUVA)). Il valore MAC è la concentrazione media massima consentita di una sostanza nell'aria che per un tempo lavorativo di 8 ore al giorno e fino a 42 ore a settimana, anche per periodi prolungati, non mette a repentaglio la salute della stragrande maggioranza delle persone sane impiegate sul posto di lavoro.

Per il bene da proteggere «acque sotterranee», tutti i valori di valutazione mirano a far sì che le acque sotterranee possano continuare a essere utilizzate come riserve di acqua potabile. Gli obiettivi di protezione per le biocenosi delle acque sotterranee risultano dalle disposizioni relativamente generali della legislazione in materia di protezione delle acque. Per le acque sotterranee gli aspetti di natura ecotossicologica entrano eventualmente in gioco solo se l'inquinamento delle acque sotterranee pregiudica gli organismi acquatici che popolano le acque superficiali.

Con il risanamento, la LPAmb persegue un abbassamento duraturo delle concentrazioni di inquinanti sotto la soglia di effetti nocivi o molesti. In tal modo definisce le condizioni minime per un risanamento positivo e conforme alla legge. Non viene invece richiesto il completo ripristino dello stato naturale non inquinato.

2.2 Necessità di risanamento secondo l'OSiti

I criteri per stabilire il momento in cui subentra la necessità di risanamento secondo la legislazione in materia di siti contaminati sono sanciti negli articoli 9–12 e negli allegati 1–3 dell'OSiti, dove sono definiti i valori soglia massimi consentiti per gli inquinanti più frequenti e per ciascun bene da proteggere.

In linea di principio, per la valutazione si utilizza la concentrazione più alta misurata e non il valore medio. I valori misurati devono essere sempre valutati in modo critico in relazione alla loro plausibilità, in particolare in considerazione di eventuali errori di misurazione, contaminazioni incrociate, incertezze di misurazione riguardanti la precisione e l'esattezza o la rappresentatività del campionamento. In caso di dubbi si dovrebbe ripetere il campionamento in condizioni comparabili.

Se per una determinata sostanza non sono definiti valori di concentrazione nell'OSiti, l'autorità deve calcolare valori propri rifacendosi alle basi tossicologiche correnti. Il procedimento concreto per il calcolo dei valori di concentrazione rilevanti per le acque è descritto nell'aiuto all'esecuzione dell'UFAM «Calcolo dei valori di concentrazione e dei valori limite per i materiali solidi»¹.

Per stabilire la rilevanza del bene da proteggere è decisivo il tipo di utilizzazione attuale o lo stato attuale, comprese le sue «abituale» oscillazioni (ad es. di natura stagionale o meteorologica), a prescindere dal fatto che le attuali condizioni ambientali siano mantenute artificialmente o siano invece naturali.

- Ad esempio, quando si valuta la situazione delle acque sotterranee ci si basa sull'attuale direzione di scorrimento delle acque e non su eventuali circostanze mutate che risulterebbero da un aumento duraturo della potenza in una vicina stazione di pompaggio delle acque sotterranee. Queste modifiche dovrebbero essere valutate secondo l'articolo 3 lettera a OSiti: se le modifiche agli impianti generano la necessità di risanamento sul sito contaminato, chi effettua le modifiche deve adottare eventuali misure di protezione e finanziarle in proprio.
- Allo stesso modo sarebbe irrilevante se su un sito attualmente utilizzato a scopo agricolo dovessero sorgere tra alcuni anni appartamenti e, a quel momento, venissero applicati i valori di risanamento (più restrittivi) per la necessità di risanamento di giardini e orti privati. Anche in questo caso la valutazione è stata effettuata solo in riferimento agli obiettivi di protezione per siti utilizzati a scopo agricolo e le misure di protezione necessarie per il successivo cambiamento della

destinazione d'uso sono andate a carico del committente dell'opera.

- La situazione attuale è determinante anche per la valutazione della necessità di risanamento riguardante l'aria, a prescindere se sul sito debba essere costruito, ad esempio, un edificio dotato di cantina. L'articolo 3 OSiti sarà determinante solo se si presenteranno situazioni in cui le persone si intratterranno regolarmente sul sito per periodi di tempo prolungati.

2.3 Necessità di risanamento del bene da proteggere «acque sotterranee» (art. 9 OSiti)

Definizione di «acque sotterranee» secondo le «Istruzioni pratiche per la protezione delle acque sotterranee» dell'UFAM², pag. 11: *Le acque sotterranee riempiono le cavità naturali del sottosuolo (pori, fessure e fratture) e si muovono secondo il principio di gravità. Gli acquiferi possono essere costituiti sia da materiale sciolto (ad es. ghiaia e sabbia) sia da rocce coerenti (ad es. calcare e granito).*

I Cantoni suddividono il loro territorio in «settori particolarmente minacciati» e «altri settori». Per quanto riguarda le acque sotterranee, i settori particolarmente minacciati comprendono:

- le falde freatiche utilizzabili (settore di protezione delle acque A_0), nonché
- i settori di alimentazione Z_0 , che vengono definiti per la protezione della qualità delle acque di captazioni di acqua sotterranea di interesse pubblico esistenti e pianificate, se l'acqua è inquinata con sostanze che non vengono sufficientemente degradate o trattate o se sussiste il pericolo concreto di inquinamento con queste sostanze.

All'interno dei settori di protezione delle acque A_0 vengono inoltre delimitate le zone di protezione delle acque S_1 , S_2 , S_3 , S_n e S_m , che sono necessarie per le falde freatiche utilizzate già oggi e le aree di protezione delle acque sotterranee necessarie per la protezione di future utilizzazioni. A seconda del settore di protezione delle acque e della zona di protezione delle acque sotterranee,

1 UFAM 2013: Calcolo dei valori di concentrazione e dei valori limite per i materiali solidi. UV-1333-I. www.bafu.admin.ch/uv-1333-i

2 Aiuto all'esecuzione dell'UFAM «Istruzioni pratiche per la protezione delle acque sotterranee». VU-2508-I. <https://tinyurl.com/vu-2508-i>

si applicano disposizioni più o meno rigorose (cfr. all. 4 OPAC).

Di conseguenza, anche i criteri per la valutazione di una necessità di risanamento riguardanti il bene da proteggere «acqua» sono graduati in funzione dell'utilizzabilità e dell'effettiva utilizzazione. La base per la valutazione sono i valori di concentrazione indicati nell'allegato 1 OSiti. Questi valori sono stabiliti secondo il principio che l'acqua così inquinata adempie ancora i requisiti per l'acqua potabile, seppure con alcune eccezioni specifiche per sostanza. Per quanto concerne l'ordine di grandezza, i valori di concentrazione si orientano pertanto ai valori massimi in vigore per l'acqua potabile secondo la legislazione in materia di derrate alimentari e ai valori per l'acqua potabile stabiliti a livello internazionale (ad es. dell'OMS³ o dell'EFSA⁴). La procedura è descritta dettagliatamente nell'aiuto all'esecuzione dell'UFAM «Calcolo dei valori di concentrazione e dei valori limite per i materiali solidi».

2.3.1 Necessità di risanamento nelle captazioni di acqua sotterranea (art. 9 cpv. 2 lett. a OSiti)

Per le captazioni di interesse pubblico occorre delimitare zone di protezione delle acque sotterranee (S1 – S3, S_n e S_m) e rappresentarle nelle carte di protezione delle acque dei Cantoni. La sola iscrizione nella carta di protezione delle acque non è tuttavia sufficiente a motivare l'interesse pubblico nei confronti di una captazione di acqua potabile. È solo un forte indizio in tal senso. Può accadere che una captazione non sia più o non venga addirittura mai utilizzata per l'estrazione di acqua potabile, nonostante in passato siano state delimitate zone di protezione delle acque sotterranee. In questo caso la captazione non è (più) di interesse pubblico e le zone di protezione devono essere abrogate.

Affinché sussista una necessità di risanamento secondo l'articolo 9 capoverso 2 lettera a OSiti, devono essere fundamentalmente adempiute tre condizioni:

1. Tipo di sostanze rilevate nella captazione: in primo luogo deve trattarsi di sostanze che, anche in concentrazioni ridotte, possono inquinare l'acqua in modo

tale che non adempia più i requisiti per l'acqua potabile (di norma cosiddetti microinquinanti). Altre sostanze che pregiudicano l'utilizzabilità come acqua potabile solo in concentrazioni comparativamente elevate, ad esempio, solfati, cloruri o boro, motivano una necessità di risanamento solo se nel singolo caso vengono documentati con indagini supplementari effetti nocivi o molesti per l'utilizzazione come acqua potabile.

2. Provenienza delle sostanze: devono esserci chiare prove che gli inquinanti provengono dal sito in questione. Anche se spesso è impossibile fornire una prova inequivocabile, deve almeno sussistere una probabilità molto alta per la loro provenienza. Se l'inquinamento è causato da più fonti di inquinanti nel settore di alimentazione della captazione, occorre fornire la prova specifica per il sito. I vecchi inquinamenti derivanti dal cosiddetto pennacchio di inquinamento a valle, ossia dal settore tra il sito contaminato e la captazione, non generano alcuna necessità di risanamento secondo la legislazione in materia di siti contaminati (se ancora oggi pervengono nella captazione inquinanti provenienti dal sito o se gli inquinanti provengono ancora solo dal pennacchio di inquinamento può essere determinato generalmente solo nell'ambito di un'indagine dettagliata). Se non si può fornire una prova inequivocabile, si deve presumere un inquinamento diffuso nella captazione, che deve essere valutato secondo le norme generali della legislazione in materia di protezione delle acque.

I siti nelle regioni carsiche costituiscono un caso speciale. Se un sito contaminato è situato nel bacino imbrifero di una sorgente carsica utilizzata, per esperienza si può presumere che i due punti siano collegati tra loro idraulicamente tramite le cavità naturali e le fratture. Pertanto, nella maggior parte dei casi l'autorità può presumere che sussista un collegamento spaziale e, considerata l'elevata velocità di flusso, anche temporale. Tuttavia occorre verificare se nel bacino imbrifero non vi siano anche altri siti contaminati che possono fungere da fonti di inquinanti. Spiegazioni supplementari sono disponibili nel modulo dell'aiuto all'esecuzione «Beurteilung von belasteten Standor-

3 Organizzazione mondiale della sanità (World Health Organization, WHO)

4 Autorità europea per la sicurezza alimentare (European Food Safety Authority, EFSA)

ten über Karstgrundwasser»⁵ (non disponibile in italiano).

3. Concentrazione delle sostanze: gli inquinanti provenienti dal sito devono essere misurati in concentrazioni superiori al limite di accertamento. Questo limite è la concentrazione più piccola determinabile quantitativamente con una precisione ed esattezza minima prestabilita. Per la definizione del limite di determinazione occorre tenere conto di tutte le incertezze dell'intera procedura di campionamento (preparazione dei campioni meccanica, chimica, fisica e biologica, diluizioni, trasferimenti, calibrazione, misurazione, valutazione). Il limite di determinazione per tutti gli inquinanti elencati nell'OSiti è riportato nell'aiuto all'esecuzione dell'UFAM «Messmethoden im Abfall- und Altlastenbereich»⁶ (non disponibile in italiano). Se in singoli casi si utilizzano limiti di determinazione inferiori ai valori indicati nell'aiuto all'esecuzione, occorre documentare che anche questi limiti adempiono i criteri concernenti la precisione e l'esattezza minime richieste.

2.3.2 Necessità di risanamento nella corrente di acqua sotterranea immediatamente a valle del sito (art. 9 cpv. 2 lett. b e c OSiti)

Per la necessità di risanamento è determinante la concentrazione degli inquinanti nella corrente immediatamente a valle del sito (per la definizione del punto di campionamento cfr. l'aiuto all'esecuzione dell'UFAM «Probenahme von Grundwasser bei belasteten Standorten» (disponibile in tedesco e francese)⁷ e per i siti inquinati da idrocarburi clorurati (CHC) l'aiuto all'esecuzione dell'UFAM «Gestione dei siti inquinati da idrocarburi clorurati»⁸) nonché la sua appartenenza al settore di protezione delle acque:

- se la corrente è immediatamente a valle del sito nel settore di protezione A_U, il sito necessita di risanamento se in essa sono presenti uno o più inquinanti provenienti dal sito in concentrazioni superiori alla metà del rispettivo valore di concentrazione (lett. b);
- se la corrente è immediatamente a valle del sito al di

fuori del settore di protezione A_U il sito necessita di risanamento se in essa viene superato il doppio del valore di concentrazione (lett. c).

Il settore di protezione delle acque vigente per la corrente immediatamente a valle del sito risulta dalla denominazione nella carta di protezione delle acque del Cantone.

Le carte di protezione delle acque bidimensionali considerano solo in parte il fatto che nel sottosuolo di un sito possono essere presenti più strati acquiferi sovrapposti separati fra loro. Pertanto, in molti casi solo una delle falde freatiche adempie i criteri per l'utilizzabilità. In questi casi la necessità di risanamento deve essere valutata in funzione dell'utilizzazione e dell'importanza come riserva di acqua sotterranea o potabile. I rigorosi criteri per la protezione delle acque sotterranee utilizzabili sanciti nell'OSiti (art. 9 cpv. 2 lett. b OSiti) devono essere applicati solo agli strati acquiferi legittimamente attribuibili al settore di protezione A_U.

Ai fini della valutazione è sempre rilevante solo l'inquinamento che proviene dal sito. Dalle concentrazioni misurate nella corrente immediatamente a valle occorre sottrarre i livelli di fondo presenti in natura o le concentrazioni di inquinanti che confluiscono nel sito provenienti da altre fonti.

2.3.3 Necessità di risanamento in caso di pericolo concreto (art. 9 cpv. 2 lett. d OSiti)

La necessità di risanamento secondo l'articolo 9 capoverso 2 lettera d OSiti sussiste se sono soddisfatte cumulativamente due condizioni, ossia:

1. se nell'eluito del materiale del sito si supera uno dei valori di concentrazione secondo l'allegato 1 (necessità di sorveglianza). La procedura per l'esecuzione di un test dell'eluito è spiegata dettagliatamente nell'aiuto all'esecuzione «Messmethoden im Abfall- und Altlastenbereich» (non disponibile in italiano). La valutazione di questa prima condizione non crea problemi nella pratica;
2. mentre l'interpretazione della formulazione «per l'insufficiente ritenzione o degradazione delle sostanze [...], sussiste un pericolo concreto di inquinamento delle acque sotterranee» crea alcune difficoltà nell'esecuzione. Come regola generale si può stabilire

5 UFAM 2018: Beurteilung von belasteten Standorten über Karstgrundwasser. UV-1821-D, www.bafu.admin.ch/uv-1821-d

6 UFAM 2017: Messmethoden im Abfall- und Altlastenbereich. UV-1715-D, www.bafu.admin.ch/uv-1715-d

7 UFAM 2003: Probenahme von Grundwasser bei belasteten Standorten. VU-3413-D, www.tinyurl.com/vu-3413-d

8 UFAM 2018: Gestione dei siti inquinati da idrocarburi clorurati. UV-1833-D, www.bafu.admin.ch/uv-1833-i

che sussiste una necessità di risanamento se è soltanto questione di tempo fino a che:

- in una captazione di interesse pubblico saranno rilevati inquinanti provenienti dal sito (criterio di risanamento secondo l'art. 9 cpv. 2 lett. a OSiti); o
- nella corrente immediatamente a valle del sito verranno superati la metà (nel settore A_U) o il doppio del valore di concentrazione (al di fuori del settore A_U) secondo l'allegato 1 OSiti (criterio di risanamento secondo l'art. 9 cpv. 2 lett. b e c OSiti).

Il pericolo concreto sussiste quando è certo o almeno altamente probabile che il valore di concentrazione sarà aumentato della metà o persino raddoppiato. Per i siti con inquinamenti le cui cause persistono già da più decenni e che attualmente non raggiungono questa soglia di risanamento, la soglia per un pericolo concreto viene superata solo in casi eccezionali. Nella maggior parte dei casi, con il passare dei decenni gli inquinanti tendono a diminuire anziché aumentare.

Spiegazioni dettagliate dei singoli elementi dell'articolo 9 capoverso 2 lettera d OSiti sono disponibili nell'allegato.

2.4 Necessità di risanamento del bene da proteggere «acque superficiali» (art. 10 cpv. 2 OSiti)

Definizione di «acque superficiali»: secondo l'articolo 4 lettera a LPAC, per acque superficiali si intendono l'acqua, l'alveo, con fondali e scarpate, compresi i loro insediamenti animali e vegetali. Pertanto sono compresi anche i sedimenti. Sono altresì compresi i tratti di corsi d'acqua messi in galleria e i corsi d'acqua superficiali se sono inseriti nella rete idrografica.

Le acque superficiali comprendono le acque stagnanti come laghi, laghetti e stagni nonché i corsi d'acqua come fiumi, ruscelli, sbarramenti e canali.

Come per le acque sotterranee, la base per la valutazione della necessità di risanamento è costituita dai valori di concentrazione riportati nell'allegato 1 OSiti. Una necessità di risanamento sorge se nelle acque che pervengono in acque superficiali a causa di dilavamenti, condotte di infiltrazione e di drenaggio o esfiltrazione viene superato

di dieci volte il valore di concentrazione (art. 10 cpv. 2 lett. a OSiti). In questo caso è quindi determinante il punto in cui l'acqua proveniente dal sito inquinato perviene nelle acque superficiali.

Lo scopo del requisito è garantire a lungo termine l'utilizzazione di un corso d'acqua come riserva di acqua potabile. Pertanto, anche per le acque superficiali la valutazione della minaccia avviene in primo luogo sulla base della tossicologia umana. Poiché questi corsi d'acqua hanno generalmente una grande capacità di diluizione, possono essere accettate immissioni d'acqua proveniente da siti inquinati con concentrazioni che superano fino a dieci volte il valore di concentrazione. Tuttavia, dopo la miscelazione la qualità dell'acqua deve sempre essere ancora tale da soddisfare, se necessario dopo l'applicazione di semplici metodi di trattamento, i requisiti della legislazione sulle derrate alimentari.

La soglia di 10 volte il valore di concentrazione, invece, non dice molto sulla minaccia per gli organismi acquatici. Tuttavia, poiché l'OSiti intende proteggere le persone e l'ambiente da effetti dannosi o molesti, a seconda della situazione, del sito e dell'inquinante occorre considerare anche aspetti di natura ecotossicologica, per verificare se bisogna definire un obiettivo di risanamento inferiore a dieci volte il limite di concentrazione.

I criteri di valutazione ecotossicologici formulati in senso qualitativo sono disponibili nell'allegato 2 numero 11 capoverso 1 lettera f OPAC. Secondo questi criteri, le sostanze provenienti dal sito non devono pregiudicare la riproduzione, lo sviluppo e la salute di piante, animali e microorganismi sensibili.

L'OPAC definisce inoltre esigenze espresse in valori numerici nell'allegato 2 numero 11 capoverso 3 e nell'allegato 12 capoverso 5 soprattutto per le sostanze inorganiche come i metalli pesanti o i composti azotati inorganici, mentre per i composti organici come i solventi clorurati, che spesso giocano un ruolo nei siti contaminati, ad oggi non sono definiti valori limite. Costituiscono un'eccezione i pesticidi organici, per i quali vige il requisito di 0,1 µg/l per singola sostanza. Tuttavia, questo valore è stato ripreso dalla legislazione in materia di acqua potabile e, pertanto, non ha alcun fondamento di natura ecotossico-

logica. Da inizio 2020 furono inserite nell'OPAc esigenze espresse in valori numerici per 19 pesticidi organici e 3 prodotti farmaceutici.

A questo proposito occorre tenere presente che l'OPAc valuta la qualità delle acque superficiali solo dopo una miscelazione completa. In altre parole, le prescrizioni qualitative dell'OPAc non si applicano nel punto in cui l'acqua proveniente dal sito inquinato perviene nelle acque superficiali, bensì si riferiscono alla situazione dopo la miscelazione.

Per quanto concerne la necessità di risanamento in caso di «pericolo concreto di inquinamento» di cui all'articolo 10 capoverso 2 lettera b OSiti, si rimanda alle argomentazioni riportate nel precedente capitolo 2.3.3 e alle spiegazioni supplementari contenute nell'allegato. Una necessità di risanamento sussiste se in assenza di intervento si può prevedere con certezza o con elevata probabilità che verrà superato il decuplo di un valore di concentrazione di cui all'allegato 1 OSiti, ossia che sarà adempiuto il criterio di risanamento di cui all'articolo 10 capoverso 2 lettera a OSiti.

Informazioni supplementari riguardanti l'indagine, la valutazione e il risanamento di acque superficiali e, in particolare, i sedimenti sono oggetto di un aiuto all'esecuzione separato.⁹

2.5 Interazione tra acque sotterranee e acque superficiali

In molti casi sussiste un collegamento tra le acque sotterranee e le acque superficiali. Di conseguenza, gli inquinanti possono fondamentalmente passare da un bene da proteggere all'altro tramite esfiltrazione o infiltrazione. All'atto della valutazione della minaccia occorre quindi tenere conto di questa circostanza. L'OSiti si riferisce concretamente a questo collegamento nell'articolo 15 capoverso 2 lettera c (cfr. cap. 4.3). Nella pratica, tuttavia, dovrebbe essere molto rara una situazione in cui un sito, le cui acque sotterranee non devono essere risanate, debba essere risanato a causa di un trasferimento di

inquinanti nelle acque superficiali. Necessità di risanamento del bene da proteggere «aria» (art. 11 OSiti)

2.6 Necessità di risanamento del bene da proteggere «aria» (art. 11 OSiti)

Per quanto concerne la legislazione in materia di siti contaminati, la valutazione della necessità di risanamento del bene da proteggere «aria» si concentra sulle situazioni molto specifiche in cui le persone potrebbero essere direttamente esposte a emissioni gassose provenienti da tali siti. Ad esempio, è ipotizzabile che dalle ex discariche possano fuoriuscire gas e infiltrarsi in locali (cantine) costruiti successivamente o che questi gas possano accumularsi nelle depressioni del terreno e causare danni alle persone che vi si intrattengono.

Una necessità di risanamento riguardante il bene da proteggere «aria» sorge se sono soddisfatte cumulativamente due condizioni:

- se la concentrazione di gas critici nell'aria contenuta nei pori del suolo supera i valori definiti nell'allegato 2 OSiti. Questi valori corrispondono ampiamente ai valori MAC attualmente in vigore (cfr. cap. 2.1);
- se con tecniche di misurazione viene provato che questi gas raggiungono luoghi in cui le persone si intrattengono regolarmente per periodi di tempo prolungati.

Limitando le emissioni ai valori massimi consentiti per la salute e non tollerando le immissioni, si possono escludere danni alle persone che si intrattengono nei settori minacciati.

Il prelievo di campioni e analisi dell'aria interstiziale sono descritti in dettaglio nell'omonimo aiuto all'esecuzione dell'UFAM¹⁰.

I «luoghi in cui le persone si intrattengono regolarmente per periodi prolungati» comprendono spazi come appartamenti, aule scolastiche, asili nido, locali per hobby e posti di lavoro permanenti, ma anche parchi giochi situati in avvallamenti, se vi si accumulano gas. In linea di principio, questi luoghi non comprendono trombe delle scale,

9 www.bafu.admin.ch/uv-2015-d (non disponibile in italiano)

10 UFAM 2015: Prelievo di campioni e analisi dell'aria interstiziale UV-1521-I. www.bafu.admin.ch/uv-1521-i

ripostigli, vani cantina, deposito e archivio, garage sotterranei e altri vani accessori inadatti alla permanenza delle persone per periodi di tempo prolungati. Tuttavia anche per questi locali occorre almeno chiarire se vi si accumulano gas pesanti ed eventualmente infiammabili che possono costituire una minaccia. In tal caso sussisterebbe una necessità di risanamento anche per questi luoghi.

Nei locali e sulla superficie la misurazione dei gas è effettuata con rivelatori a ionizzazione di fiamma o rivelatori a fotoionizzazione¹¹. Le misurazioni sono effettuate nei potenziali punti deboli della costruzione (fughe, giunzioni, crepe ecc.) e nei luoghi in cui per esperienza ci si possono attendere le maggiori concentrazioni di gas. Una necessità di risanamento insorge non appena viene provata l'infiltrazione di inquinanti provenienti dall'aria contenuta nel suolo, ossia non appena lo strumento di misurazione rileva la presenza di sostanze. Inoltre ci si basa sui singoli valori e non su una concentrazione media di gas nel locale, poiché fondamentalmente non esiste alcun limite inferiore sicuro e accettabile per le emissioni di gas.

In caso di dubbi, se la misurazione non evidenzia anomalie, ma le concentrazioni di inquinanti nell'aria interstiziale sono elevate, è consigliabile ripetere la campagna di misurazione (almeno tre volte e in condizioni meteorologiche diverse). Inoltre si dovrebbe valutare in modo critico se in seguito potrebbero ancora verificarsi nel sottosuolo assestamenti che potrebbero causare crepe nei muri.

¹¹ Un rivelatore a ionizzazione di fiamma (FID) rileva fondamentalmente composti organici, ma alcune sostanze organiche presentano una rilevanza meno buona, poiché prima della misurazione subiscono una decomposizione termica (ad es. l'acido formico, che si decompone in monossido di carbonio e acqua). Anche le seguenti sostanze sono poco rilevabili con il FID o non lo sono affatto: gas nobili, idrogeno (H₂), azoto (N₂), ossidi di azoto (NOx), monossido di carbonio (CO), tetraclorometano (CCl₄) o altri composti alogenati, alogenuri di silicio, biossido di carbonio (CO₂), acqua (H₂O), disolfuro di carbonio (CS₂), ammoniaca (NH₃), ossigeno (O₂). Il rivelatore a fotoionizzazione (PID) è uno strumento per identificare e analizzare composti organici nell'aria circostante. Ad esempio si possono rilevare idrocarburi aromatici, alcuni solventi di uso corrente nonché numerose sostanze inorganiche e, in particolare, organiche.

2.7 Necessità di risanamento del bene da proteggere «suolo» (art. 12 OSiti)

Per suolo si intende soltanto lo strato superficiale di terra, in quanto mobile e adatto alla crescita delle piante (art. 7 cpv. 4^{bis} seconda frase LPAmb).

Il risanamento di suoli inquinati secondo la legislazione in materia di siti contaminati intende proteggere le persone, gli animali e le piante che interagiscono con questi suoli. Da questo punto di vista il suolo viene considerato in primo luogo come fonte di effetti e il bene da proteggere sono gli «utilizzatori» del suolo, non il suolo in quanto tale. Di conseguenza, anche gli obiettivi di risanamento sono stabiliti in modo specifico per gli utilizzatori. L'utilizzo conforme agli usi locali risulta generalmente dalla definizione della pianificazione territoriale. Tuttavia, in singoli casi occorre sempre esaminare l'effettiva situazione dell'utilizzazione, in particolare se si tratta di siti sui quali giocano regolarmente bambini (ad es. asili nel bosco).

Il suolo di un sito contaminato secondo l'OSiti deve essere risanato se una delle sostanze in esso contenute supera il valore di concentrazione di cui all'allegato 3 OSiti (art. 12 cpv. 1 OSiti). Con le misure di risanamento si deve ridurre l'inquinamento fino a riportarlo sotto questa soglia. Pertanto, il risanamento non persegue l'obiettivo del completo ripristino di tutte le funzioni del suolo (nessuna multifunzionalità), bensì solo una condizione che consenta nuovamente un utilizzo o una coltivazione conforme agli usi locali.

I valori di concentrazione riportati nell'allegato 3 OSiti sono stabiliti per due forme di utilizzo: per i siti utilizzati a scopo agricolo o orticolo (all. 3 n. 1 OSiti) e, al contempo, per siti in orti e giardini privati, in parchi giochi e altre aree su cui i bambini giocano regolarmente (all. 3 n. 2 OSiti). Dal punto di vista della pianificazione territoriale, questi ultimi sono definiti prevalentemente come zone residenziali, zone scolastiche o zone per lo sport e il tempo libero.

Per tutte le altre forme di utilizzo, come ad esempio le aree boschive o industriali, non sussiste mai una necessità di risanamento del bene da proteggere «suolo». Sono fatti salvi gli utilizzi combinati come gli asili nel bosco, le

aree boschive accessibili al pubblico e le aree industriali direttamente adiacenti a parchi giochi.

I siti contaminati ai sensi dell'OSiti sono sempre originati dal deposito di rifiuti (discariche, residui aziendali, incidenti, munizioni sparate) e hanno un'estensione limitata. Per gli inquinamenti scaturiti dall'immissione di rifiuti per via aerea (ad es. da un camino) vengono iscritti nel catasto dei siti inquinati dell'OSiti solo i terreni adiacenti con superamenti del valore di risanamento. Tutti i suoli che non necessitano di risanamento e tutte le superfici inquinate da fonti diffuse devono essere valutati secondo l'ordinanza del 1° luglio 1998 contro il deterioramento del suolo (O suolo; RS 814.12).

Informazioni più dettagliate in merito all'indagine e al risanamento di inquinamenti del suolo derivanti da attività di tiro sono disponibili nella comunicazione dell'UFAM «Indennità per gli impianti di tiro secondo l'OTaRSi»¹².

¹² UFAM 2016: Indennità per gli impianti di tiro secondo l'OTaRSi, UV-0634-I.
www.bafu.admin.ch/uv-0634-i

3 Obiettivi e urgenza del risanamento

Con gli accertamenti relativamente superficiali e rapidi effettuati nell'ambito dell'indagine preliminare storica e tecnica si stabilisce sostanzialmente solo se un sito è o sarà all'origine di effetti nocivi o molesti e necessita quindi di risanamento. Nella maggior parte dei casi, tuttavia, il potenziale di inquinamento, la distribuzione degli inquinanti e l'esatta dimensione della minaccia sono ancora troppo poco noti per poter stabilire l'urgenza di misure di risanamento e gli obiettivi di un risanamento, poiché a tale scopo servono basi decisionali più precise. Pertanto occorre acquisire entro un tempo ragionevole le conoscenze necessarie riguardanti il potenziale di pericolo di un sito nel quadro della cosiddetta indagine dettagliata (art. 13 cpv. 2 lett. a OSiti).

La portata di un'indagine dettagliata deve essere definita caso per caso e può andare ben oltre i provvedimenti d'indagine preliminare. Secondo l'articolo 14 capoverso 1 OSiti, in questa fase del trattamento occorre registrare quantitativamente e in dettaglio il tipo, l'ubicazione, la quantità e la concentrazione di tutti gli inquinanti presenti (potenziale di inquinamento), il genere, il carico e l'evoluzione nel tempo dei possibili effetti sull'ambiente (potenziale di emissione) nonché la sensibilità, l'ubicazione e l'importanza dei settori ambientali interessati. Ciò avviene di norma mediante un ampio campionamento e l'analisi del sito e dei beni da proteggere interessati nonché, se necessario, mediante una modellizzazione degli effetti attesi del sito nel tempo.

Sulla base della completa valutazione della minaccia, l'autorità riesaminerà la necessità di risanamento del sito e, se questa persiste, stabilirà gli obiettivi e l'urgenza.

4 Adeguatezza degli obiettivi di risanamento

Nota bene:

I capitoli 4 e 5 indicano a quali condizioni e in quale misura occorre eventualmente adeguare gli obiettivi di risanamento iniziali. Nella stragrande maggioranza dei casi queste condizioni non saranno adempiute e, pertanto, continueranno a valere gli obiettivi di risanamento definiti dopo l'indagine dettagliata. In un certo senso, l'adeguamento degli obiettivi di risanamento iniziali è una «via di fuga» ed è ammissibile solo in pochi casi, nei quali risulterebbero altrimenti costi sproporzionati e ci sarebbe da attendersi un peggioramento della situazione dell'ambiente. In ogni caso devono essere sempre adempiuti i criteri della legislazione sulla protezione delle acque. Derogare agli obiettivi presuppone uno stato delle conoscenze disponibile solo dopo lo studio delle varianti di risanamento.

Sulla base degli obiettivi e dell'urgenza del risanamento definiti dall'autorità, occorre valutare le possibili varianti di risanamento e formulare un progetto di risanamento (cfr. aiuto all'esecuzione dell'UFAM «Valutazione delle varianti di risanamento»¹³). L'obiettivo generale del risanamento è l'eliminazione degli effetti che hanno reso necessario il risanamento, ossia riportare stabilmente sotto la soglia di risanamento i valori prescritti negli articoli 9 – 12 OSiti.

Non appena il progetto di risanamento è disponibile almeno sotto forma di piano di massima (di norma corrispondente a un livello di pianificazione della SIA 103, fase 31 (progetto preliminare) con una precisione dei costi del $\pm 20\%$), l'autorità valuta nuovamente l'obiettivo di risanamento per i beni da proteggere «acque sotterranee» e «acque superficiali». L'articolo 18 capoverso 1 lettera e OSiti sancisce esplicitamente che, nell'ambito della valutazione del progetto di risanamento, l'autorità

deve anche verificare se sono soddisfatte le condizioni per derogare all'obiettivo del risanamento secondo l'articolo 15 capoversi 2 e 3 OSiti.

Il presupposto generale per una deroga agli obiettivi è che siano soddisfatte cumulativamente tutte e tre le condizioni di cui all'articolo 15 capoversi 2 o 3 (lett. a, b e c).

Se non è soddisfatta anche solo una delle condizioni, non si può derogare all'obiettivo di risanamento iniziale. Questa rigorosa disposizione garantisce che gli obiettivi definiti a protezione dell'ambiente possano essere ridotti solo in casi eccezionali motivati.

I seguenti capitoli da 4.1 a 4.4 spiegano in dettaglio le tre condizioni delle lettere a, b, c.

Inoltre, per i beni da proteggere «acque sotterranee» e «acque superficiali» si può derogare agli obiettivi iniziali solo fino a che una delle tre condizioni non è più soddisfatta. Ad esempio, un valore di risanamento non può essere decuplicato se già con un valore cinque volte più elevato si viola una delle tre condizioni.

Solo in casi estremamente evidenti si possono stabilire ancora prima della valutazione delle varianti di risanamento se sono soddisfatte le condizioni per una deroga agli obiettivi di risanamento di cui all'articolo 15 OSiti. Ad esempio, in situazioni in cui l'inquinamento è scarso e le utilizzazioni non vengono pregiudicate in misura sostanziale (p. es. in siti inquinati senza collegamento con un settore di protezione delle acque A_0 e senza alcun impatto sulle acque superficiali) e il risanamento sarebbe evidentemente molto costoso. Generalmente le condizioni indicate alle lettere a e b (dell'art. 15 cpv. 2 e 3 OSiti) possono tuttavia essere valutate solo se la variante di risanamento ottimale è disponibile almeno sotto forma di piano di massima.

Per quanto riguarda i beni da proteggere «aria» e «suolo», né l'articolo 15 OSiti, che riguarda solo le acque

13 UFAM 2014: Valutazione delle varianti di risanamento UV-1401-D.
www.bafu.admin.ch/uv-1715-i

sotterranee e le acque superficiali, né l'articolo 18 prevedono possibilità di derogare agli obiettivi di risanamento iniziali. Ovviamente, è fatto salvo in ogni caso il principio di natura costituzionale della proporzionalità delle attività dello Stato o, in questo caso concreto, degli obiettivi di risanamento disposti dall'autorità (per argomentazioni concernenti la proporzionalità cfr. cap. 4.2).

Un adeguamento degli obiettivi di risanamento può rivelarsi necessario anche a causa di una ponderazione degli interessi, ad esempio se interessi di protezione di altri settori ambientali (ad es. la conservazione della natura) si contrappongono al contempo a una bonifica completa di un sito contaminato. In questi casi è consigliabile effettuare una ponderazione degli interessi in base alla procedura definita nell'articolo 3 dell'ordinanza sulla pianificazione del territorio (ORP; RS 700.1).

4.1 Riduzione del carico ambientale

Non sempre è evidente che l'ambiente trae beneficio da una misura di risanamento. Se si osservano isolatamente gli effetti locali, i risanamenti sono sicuramente sempre vantaggiosi, ma il bilancio può cambiare se la valutazione tiene conto anche degli effetti al di fuori del sito o su ambienti particolarmente sensibili. Pertanto si devono sempre valutare tutti gli effetti delle misure di risanamento sull'ambiente, compresi gli inquinamenti durante il trasporto nonché al luogo del trattamento e dello smaltimento dei rifiuti generati. Occorre quindi illustrare gli oneri e il valore aggiunto per tutti i settori e gli elementi dell'ambiente.

Per valutare se nel complesso l'ambiente trae benefici dalle misure di risanamento bastano stime qualitative, ma tutti gli argomenti devono essere oggettivamente ben documentati.

La valutazione dell'ecocompatibilità e dell'utilità ecologica è parte della valutazione delle varianti di risanamento. Occorre valutare i seguenti aspetti: salvaguardia delle risorse (rifiuti conferiti in discarica, riciclati), variazione del potenziale di inquinamento e di emissione, necessità di controlli successivi e di sorveglianza, consumo di energia (cantiere, trasporti, trattamento dei rifiuti) nonché

tutte le emissioni nell'aria, foniche, di polveri e di odori che vengono generate sul posto e lungo le vie di trasporto. Informazioni supplementari in merito ai relativi criteri di valutazione sono disponibili nell'aiuto all'esecuzione «Valutazione delle varianti di risanamento».

L'eventuale adeguamento degli obiettivi di risanamento ha come conseguenza anche modifiche delle misure di risanamento. Pertanto, in caso di adeguamento occorre esaminare nuovamente l'utilità per l'ambiente. La condizione di cui all'articolo 15 capoverso 2 lettera a OSiti è soddisfatta solo se il bilancio ambientale¹⁴ indica che a seguito dell'adeguamento il carico per l'ambiente risulta complessivamente inferiore.

4.2 Costi sproporzionati

Come per l'intero diritto amministrativo, anche per la valutazione di una misura secondo la legislazione in materia di siti contaminati si applicano i principi della proporzionalità di cui all'articolo 5 capoverso 2 della Costituzione federale (Cost.; RS 101). Per raggiungere l'obiettivo dell'interesse pubblico, una misura deve essere:

- **idonea** (a raggiungere l'obiettivo di risanamento);
- **necessaria** (ossia essere la meno restrittiva fra tutte le misure con buone prospettive di successo) e
- **adeguata** (ossia presentare un rapporto mezzi-scopo o costi-benefici favorevole; proporzionalità intesa in senso stretto).

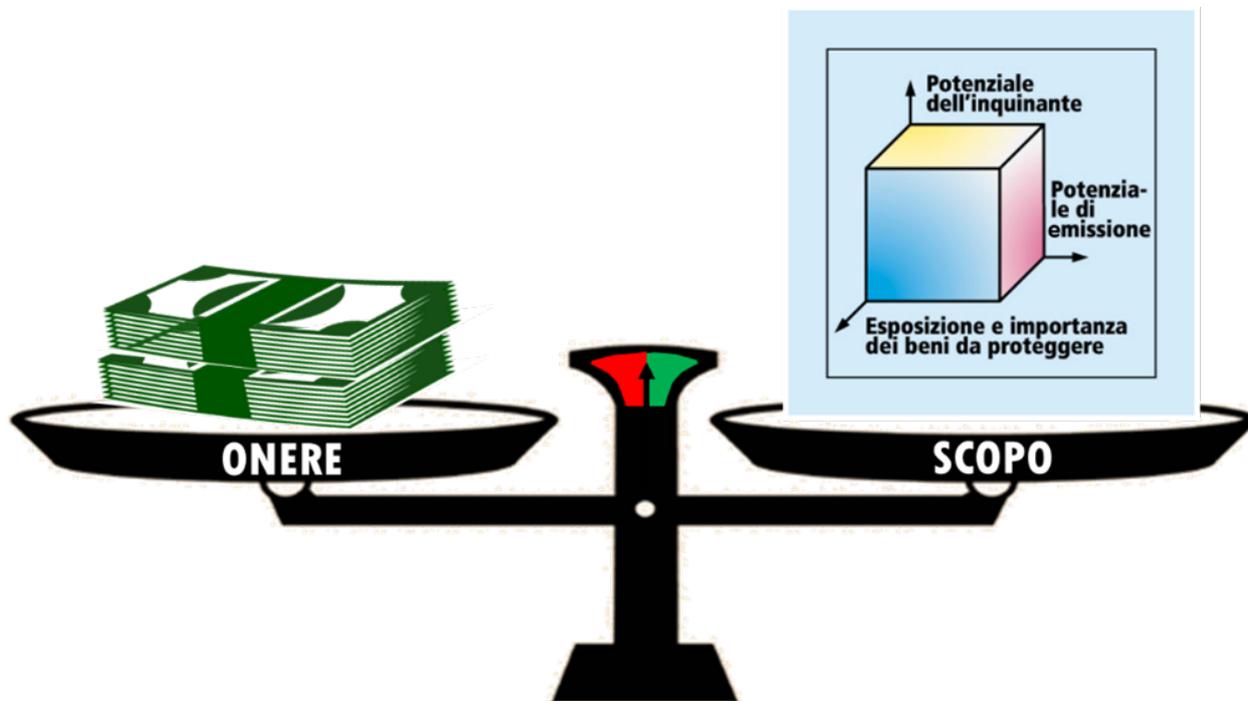
L'**idoneità** e la **necessarietà** vengono verificate nel quadro dello studio delle varianti, il quale confluisce nella proposta della variante di risanamento ottimale.

L'**adeguatezza** consiste in un rapporto adeguato tra i mezzi (finanziari) impiegati e l'obiettivo perseguito, ossia l'eliminazione degli effetti nocivi o del pericolo concreto. A tal proposito, nella decisione del Tribunale federale

¹⁴ Bilancio ambientale secondo la pubblicazione «Ökofaktoren Schweiz 2021 gemäss der Methode der ökologischen Knappheit. Methodische Grundlagen und Anwendung auf die Schweiz». Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Wissen Nr. 2121: 260 S., sviluppato con l'obiettivo di riassumere in un unico parametro (punti di impatto ambientale [PIA]) i diversi impatti sull'ambiente (come le emissioni di CO₂, le altre emissioni atmosferiche, le emissioni acidificanti, il consumo di risorse non rinnovabili, le emissioni nelle acque e nel suolo ecc.).

Figura 2

Esame della proporzionalità dei costi delle misure di risanamento



DTF 131 Il 431, p. 438 considerando 4.1 viene stabilito che *tra i requisiti dell'economicità e quelli della compatibilità ambientale sussiste un rapporto di tensione che necessita di un'ottimizzazione pratica. Da un lato non si deve scegliere la variante di risanamento meno costosa, se questa non adempie i requisiti della legislazione in materia ambientale. Dall'altro lato, alla luce dell'efficienza economica, non si devono nemmeno adottare le misure di risanamento più onerose per prevenire tutti i rischi ambientali teorici.*

Per valutare l'adeguatezza si mettono quindi a confronto i mezzi, in particolare i costi delle misure di risanamento, con i benefici per l'ambiente risultanti per il sito contaminato.

Il principio della proporzionalità si applica in linea di massima a tutte le misure riguardanti il trattamento di siti contaminati. A causa della procedura iterativa che si sviluppa prevalentemente a tappe applicata per le indagini e le sorveglianze, è generalmente più semplice garantire la proporzionalità per queste misure. Il presente capitolo si limita all'esame della proporzionalità

o alla valutazione costi-benefici secondo l'articolo 15 capoversi 2 e 3 lettera b OSiti per le misure di risanamento.

Poiché ogni sito contaminato è unico per quanto concerne le caratteristiche locali (costruzioni in superficie), il potenziale di inquinamento, il potenziale di emissione e i beni da proteggere (condizioni geologiche e idrogeologiche nel sottosuolo), la proporzionalità non può essere definita di per sé tramite metodi di risanamento standardizzati o lo stato della tecnica dei metodi di risanamento. Per questa ragione, per l'esame della proporzionalità le autorità dispongono sempre di un notevole margine di discrezionalità. Interessi privati, come ad esempio nei progetti di costruzione, non possono essere considerati nella valutazione della proporzionalità secondo l'OSiti. Questi interessi privati possono portare ad altre varianti di risanamento, i cui costi supplementari devono poi essere dedotti nella ripartizione di costi. Nell'esame della proporzionalità vanno tenuti in considerazione soltanto i costi computabili, ossia i costi dei provvedimenti con cui è possibile eliminare sostanze pericolose per l'ambiente o con cui è possibile prevenire e monitorare sul lungo termi-

ne la diffusione delle sostanze pericolose per l'ambiente (cfr. art. 16 OSiti). Nell'ottica dell'uguaglianza giuridica, per quanto i siti siano comparabili (ad es. gli impianti di tiro), occorre tuttavia garantire l'applicazione di criteri d'esame uniformi.

Nella quasi totalità delle misure di risanamento, in particolare quelle più esigue e a basso costo, l'autorità può basarsi su casi di risanamento comparabili ed esaminare così la proporzionalità o il rapporto mezzi-scopo sulla base dell'uguaglianza giuridica. Per i casi di risanamento complessi, di grande entità e quindi più costosi, la misura di risanamento ottimale può invece raggiungere una grande portata, facendo sorgere la domanda se i costi di finanziamento siano proporzionati.

Conoscenze sufficienti del sito, come pure l'obiettivo di risanamento stabilito e i costi della variante di risanamento ottimale, costituiscono il presupposto imprescindibile per poter valutare la proporzionalità.

Nell'esame della proporzionalità si valuta l'entità dei costi entro la quale un risanamento di un sito contaminato è ancora adeguatamente proporzionato all'obiettivo del risanamento. Lo scopo di un risanamento è l'eliminazione di un danno all'ambiente, che può essere espresso con la riduzione della minaccia per l'ambiente (considerando il potenziale di inquinamento, il potenziale di emissione e l'esposizione e l'importanza dei beni da proteggere). Quanto maggiore è la riduzione necessaria di questa minaccia per l'ambiente, tanto più elevati possono essere i costi appropriati per il risanamento.

I criteri di valutazione riportati nell'allegato 2 servono alle autorità esecutive dei Cantoni e della Confederazione per valutare la proporzionalità in senso stretto¹⁵ (il rapporto costi-benefici) nei casi in cui i costi di risanamento sono in un rapporto discutibile rispetto allo scopo del risanamento. L'allegato 2 serve da ausilio per individuare i benefici di un risanamento per l'ambiente. Inoltre, mediante una lista di controllo, offre la garanzia che vengano considerati quei criteri di valutazione che consentono di svolgere e motivare sufficientemente un

esame della proporzionalità conformemente all'articolo 15 capoversi 2 e 3 lettera b OSiti.

Gli esami della proporzionalità possono rendersi necessari anche in caso di risanamenti in corso, se occorre valutare la proporzionalità di misure o tappe di risanamento supplementari. La procedura di base è uguale a quella delineata in questo capitolo. Tuttavia, nel nuovo esame della proporzionalità devono essere considerate anche le misure di risanamento già effettuate.

Per la valutazione della proporzionalità dei costi di una misura di risanamento non è rilevante la situazione finanziaria di chi deve assumersi i costi. Se i costi del risanamento superano le possibilità finanziarie o i costi ragionevolmente esigibili del perturbatore per comportamento o per situazione, la relativa parte delle spese viene assunta dall'ente pubblico competente (art. 32d cpv. 3 LPAmb).

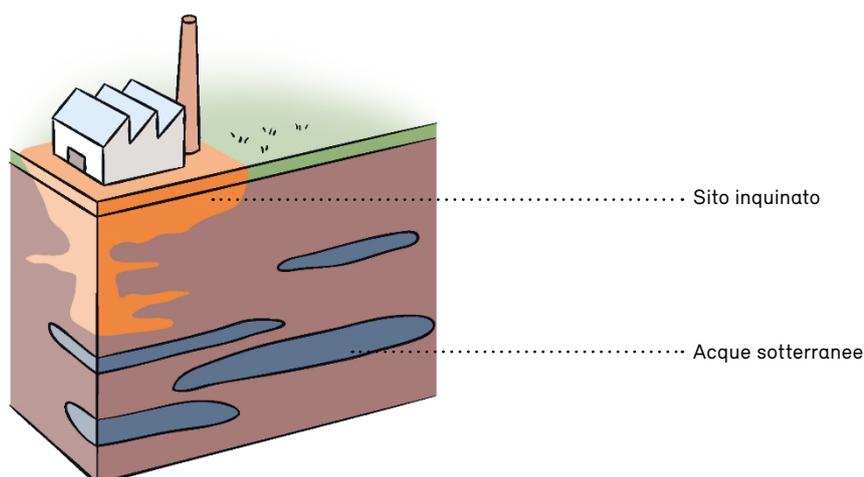
L'onere ecologico di un risanamento deve essere determinato mediante un bilancio ambientale (cfr. cap. 4.1) e non è oggetto dell'esame della proporzionalità qui trattato.

4.3 Adeguamento degli obiettivi di risanamento in relazione alle acque sotterranee

Per il bene da proteggere «acqua», l'articolo 15 capoverso 2 lettera c OSiti definisce il limite consentito entro il quale si può adeguare l'obiettivo di risanamento, sempre a patto che siano soddisfatte anche le due condizioni di cui alle lettere a e b (cfr. 4.1 e 4.2). La disposizione centrale è che deve restare assicurata l'utilizzabilità delle acque sotterranee. In questo contesto il termine «utilizzabilità» si riferisce sempre all'uso come acqua potabile. Quanto più l'acqua sotterranea è idonea come riserva di acqua potabile, tanto più rigorosi sono gli obiettivi formulati nell'OPAc. Da questo principio scaturisce la cascata degli obiettivi di risanamento a quattro livelli descritta qui di seguito e schematizzata nella Tabella 1.

¹⁵ La proporzionalità in senso generale comprende i criteri dell'idoneità, della necessità e dell'adeguatezza. La proporzionalità in senso stretto si limita all'adeguatezza, ossia al rapporto mezzi-scopo.

Situazione 1 protezione minima



Descrizione

Il sito o la corrente immediatamente a valle del sito sono situati nel restante settore di protezione delle acque üB (ossia l'acqua sotterranea non è utilizzabile) oppure il sito o la corrente immediatamente a valle del sito sono situati nel settore di protezione delle acque A_U, ma l'estrazione di acqua potabile non è tecnicamente possibile a causa del ridotto spessore dell'acquifero, o non sarebbe giuridicamente possibile a causa dell'intenso popolamento, poiché non sarebbe più possibile delimitare zone di protezione delle acque sotterranee conformi alla legge.

Per quanto concerne gli obiettivi e l'urgenza del risanamento, in questa situazione vigono le disposizioni concrete elencate qui di seguito:

- la concentrazione delle sostanze di cui all'allegato 2 numero 22 OPAC non deve aumentare continuamente (nel corso del tempo) nelle acque sotterranee (all. 2 n. 21 cpv. 1 OPAC).
- le riserve idriche sotterranee situate a valle e utilizzabili dal punto di vista giuridico e tecnico devono sempre presentare la qualità di acqua potabile (cfr. commento qui di seguito).

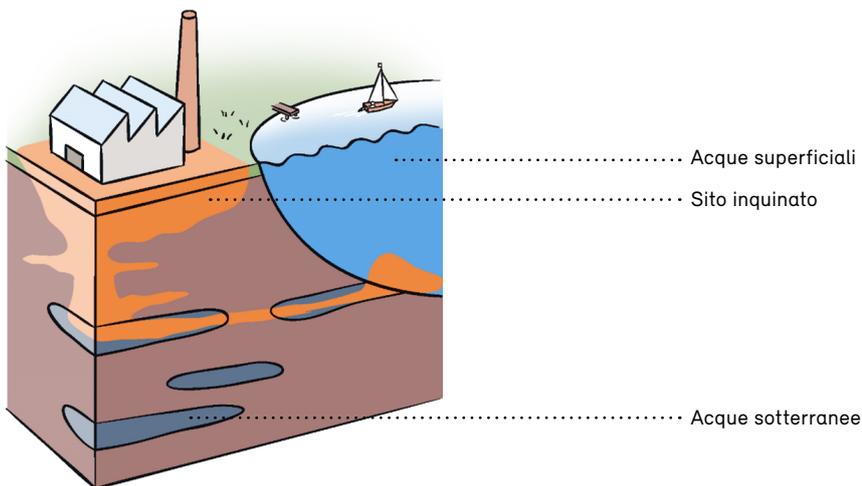
Scostamento massimo consentito

I valori obiettivo del risanamento non possono essere aumentati a piacimento. Per valutare in che misura si può derogare agli obiettivi di risanamento iniziali non è determinante solo la situazione delle acque sotterranee direttamente presso il sito, bensì occorre considerare anche gli effetti sulla qualità delle acque sotterranee nella corrente immediatamente a valle del sito. Quando, ad esempio, in un settore di protezione delle acque A_U le acque sotterranee immediatamente presso il sito inquinato sono inutilizzabili, mentre in linea di principio sarebbero utilizzabili nella corrente immediatamente a valle del sito, occorre allora assicurare la qualità dell'acqua potabile nella corrente immediatamente a valle nonostante l'aumento dei valori obiettivo del risanamento.

Parte di testo relativa all'articolo 15 capoverso 2 lettera c OSiti

Questa situazione non è menzionata esplicitamente nella lettera c. Pertanto non sono formulate disposizioni concrete sulla misura in cui si può derogare all'obiettivo di risanamento iniziale.

Situazione 2 protezione bassa



Descrizione

Il sito o la corrente immediatamente a valle del sito sono situati nel restante settore üB (ossia l'acqua sotterranea non è utilizzabile), ma le acque sotterranee sono collegate ad acque superficiali.

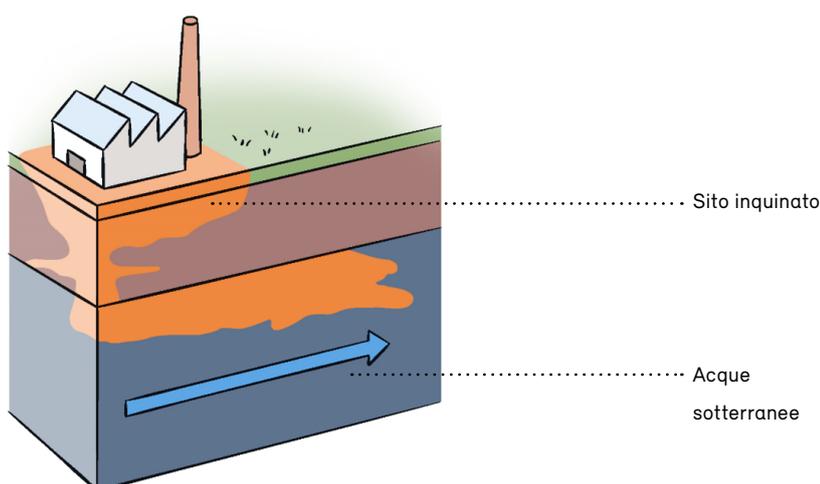
Rispetto alla *situazione 1*, vige la seguente disposizione supplementare:

- nelle acque superficiali devono essere soddisfatte le esigenze di cui all'allegato 2 numero 1 OPAC (cfr. spiegazioni nel cap. 2.4).

Parte di testo relativa all'articolo 15 capoverso 2 lettera c OSiti (evidenziata)

Nel caso di un risanamento ai fini della protezione delle acque superficiali si può derogare all'obiettivo se: [...] è assicurata l'utilizzabilità delle acque sotterranee nel settore di protezione delle acque A_U o se le acque superficiali che sono in collegamento con acque sotterranee al di fuori del settore di protezione A_U , soddisfano le esigenze della legislazione sulla protezione delle acque riguardanti la qualità dell'acqua.

Situazione 3 protezione elevata



Descrizione

Il sito o la corrente immediatamente a valle del sito sono situati all'interno del settore di protezione delle acque A_U . Le acque sotterranee sono tecnicamente utilizzabili e dal punto di vista giuridico sarebbe fondamentalmente possibile anche l'estrazione di acqua potabile (sarebbe possibile delimitare zone di protezione conformi alla legge).

Rispetto alla [situazione 2](#), vige la seguente disposizione supplementare:

- le acque sotterranee devono soddisfare, se necessario dopo l'applicazione di semplici metodi di trattamento, i requisiti della legislazione sulle derrate alimentari (cfr. all. 4 n. 111 cpv. 2 lett. b OPAC). I «requisiti della legislazione sulle derrate alimentari» per l'acqua potabile sono riportati nell'allegato 2 OPPD¹⁶. Poiché come regola empirica si applica: «valore di concentrazione = valore OPPD = qualità dell'acqua potabile», per le sostanze che non figurano nell'OPPD si può utilizzare come valore di risanamento il singolo valore di concentrazione dell'allegato 1 OSiti (e per le sostanze che non figurano nemmeno nell'OSiti, un valore estrapolato applicando gli stessi principi; cfr. istruzioni dell'UFAM: «Calcolo dei valori di concentrazione e dei valori limite per i materiali solidi»).

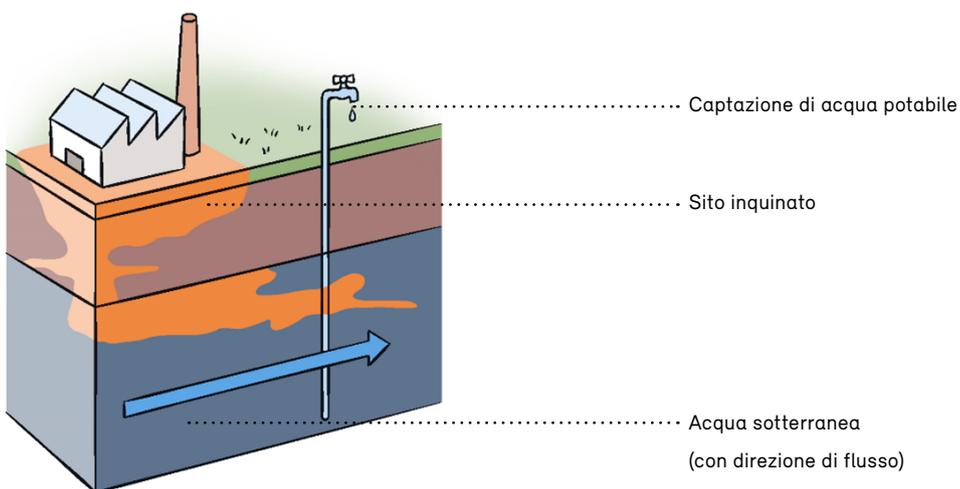
Per le sostanze che figurano nell'OPPD si può derogare solo fino al valore ivi indicato. Per le sostanze molto tossiche (ad es. tetracloroetene), il valore massimo per l'acqua è possibilmente inferiore alla metà del valore di concentrazione indicato nell'OSiti. Pertanto, a causa dell'elevata tossicità, in questi casi non vi è più alcun margine di manovra per aumentare il valore di risanamento.

Parte di testo relativa all'articolo 15 capoverso 2 lettera c OSiti (evidenziata)

Nel caso di un risanamento ai fini della protezione delle acque superficiali si può derogare all'obiettivo se: [...] è assicurata l'utilizzabilità delle acque sotterranee nel settore di protezione delle acque A_U o se le acque superficiali che sono in collegamento con acque sotterranee al di fuori del settore di protezione A_U soddisfano le esigenze della legislazione della protezione delle acque riguardando la qualità dell'acqua.

¹⁶ Ordinanza del DFI del 16 dicembre 2016 sull'acqua potabile e sull'acqua per piscine e docce accessibili al pubblico (OPPD, RS 817.022.11)

Situazione 4a protezione massima



Descrizione

Le acque sotterranee sono utilizzate o ne è prevista l'utilizzazione (zone di protezione delle acque sotterranee, aree di protezione delle acque sotterranee e settore di alimentazione Z_U ¹⁷ risp. bacini imbriferi e captazioni di acqua potabile).

Rispetto alla situazione 3, vige la seguente disposizione supplementare:

- al di fuori della corrente immediatamente a valle del sito (settore in cui viene degradata o ritenuta la maggior parte degli inquinanti) occorre inoltre soddisfare le esigenze espresse in valori numerici di cui all'allegato 2 numero 22 OPAC).

Situazione 4b caso speciale captazione di acqua potabile

Descrizione

Il bene da proteggere «acque sotterranee» comprende anche le captazioni di acqua potabile di interesse pubblico. Secondo l'articolo 9 capoverso 2 lettera a OSiti, i siti inquinati devono essere risanati se nelle captazioni di acqua sotterranea d'interesse pubblico vengono accertate sostanze provenienti dal sito in concentrazioni che superano il limite di accertamento. In applicazione dell'articolo 15 OSiti, si può derogare a questo obiettivo se sono soddi-

Parte di testo relativa all'articolo 15 capoverso 2 lettera c OSiti (evidenziata)

Nel caso di un risanamento ai fini della protezione delle acque superficiali si può derogare all'obiettivo se: [...] è assicurata l'utilizzabilità delle acque sotterranee nel settore di protezione delle acque A_U o se le acque superficiali che sono in collegamento con acque sotterranee al di fuori del settore di protezione A_U soddisfano le esigenze della legislazione della protezione delle acque in merito alla qualità dell'acqua.

sfatte le esigenze espresse in valori numerici stabilite per le acque sotterranee che sono utilizzate o sono destinate a essere utilizzate come acqua potabile. I relativi valori sono indicati nell'allegato 2 numero 22 OPAC e nell'OPPD. Per altre sostanze sono disponibili nell'allegato A1 delle «Istruzioni pratiche per la protezione delle acque sotterranee»¹⁸ cosiddetti indicatori, che possono servire all'autorità come valori orientativi se in singoli casi intende ordinare ulteriori disposizioni espresse in valori numerici.

¹⁷ Per la definizione di «settore di alimentazione» cfr. l'aiuto all'esecuzione dell'UFAM «Praxishilfe zur Bemessung des Zuströmbereichs Z_U », UV-2509-D. <https://tinyurl.com/vu-2509-d> (non disponibile in italiano)

¹⁸ Aiuto all'esecuzione dell'UFAM «Istruzioni pratiche per la protezione delle acque sotterranee». VU-2508-I. <https://tinyurl.com/vu-2508-i>

Tabella 1

Rappresentazione schematica dei quattro settori di protezione delle acque descritti nell'articolo 15 capoverso 2 lettera c OSiti e dell'aumento a cascata delle condizioni di protezione che devono essere soddisfatte anche in caso di adeguamento degli obiettivi di risanamento

1 Protezione minima	2 Protezione bassa	3 Protezione elevata	4a & 4b Protezione massima
La corrente immediatamente a valle del sito è situata nel settore üB o in una parte del settore A _u , nella quale non è possibile un'utilizzazione come acqua potabile.	La corrente immediatamente a valle del sito è situata nel settore üB con collegamento alle acque superficiali.	la corrente immediatamente a valle del sito è situata nel settore in una parte del settore A _u , nella quale è possibile un'utilizzazione come acqua potabile.	Sono interessate acque sotterranee utilizzate o destinate a essere utilizzate come acqua potabile (zone S, settori di alimentazione Zu, aree di protezione delle acque sotterranee).
La concentrazione delle sostanze di cui all'allegato 2 numero 22 OPAC non deve aumentare continuamente (nel corso del tempo) nelle acque sotterranee.			
Nelle acque superficiali devono essere soddisfatte le esigenze di cui all'allegato 2 numero 1 OPAC.			
Le acque sotterranee devono soddisfare i requisiti della legislazione sulle derrate alimentari.			
Al di fuori della corrente immediatamente a valle del sito, le acque superficiali devono soddisfare le esigenze espresse in valori numerici di cui all'allegato 2 numero 22 OPAC.			

4.4 Adeguamento degli obiettivi di risanamento in relazione alle acque superficiali

L'articolo 15 capoverso 3 lettera c OSiti definisce in che misura si può adeguare l'obiettivo di risanamento in relazione alle acque superficiali. Come nel capoverso 2, anche in questo caso si può derogare all'obiettivo solo se sono soddisfatte cumulativamente tutte e tre le condizioni indicate (art. 15 cpv. 3 lett. a, b e c OSiti) e, inoltre, si può derogare agli obiettivi iniziali solo fino a che una delle tre condizioni non è più soddisfatta.

I requisiti per soddisfare i criteri delle lettere a e b sono gli stessi di quelli all'articolo 15 capoverso 2 OSiti per le acque sotterranee (cfr. 4.1 e 4.2 sopra). Per valutare secondo la lettera c se le acque «soddisfano le esigenze

della legislazione della protezione delle acque in merito alla qualità dell'acqua» sono determinanti le disposizioni di cui all'allegato 2 numero 1 OPAC. Disposizioni espresse in valori numerici sono disponibili nell'allegato 2 dell'OPAC,

- al numero 11 capoverso 1 lettera c: devono essere rispettati i valori massimi prescritti dalla legislazione sulle derrate alimentari (all. 2 OPPD);
- al numero 11 capoverso 3: esigenze espresse in valori numerici per le acque superficiali. Sono fatte salve condizioni naturali particolari come l'afflusso d'acqua da torbiere, fenomeni rari di piena o di acqua bassa;
- al numero 12 capoverso 5: ulteriori esigenze espresse in valori numerici per i corsi d'acqua. Anche in questo caso sono fatte salve condizioni naturali particolari come l'afflusso d'acqua da torbiere, fenomeni rari di piena o di acqua bassa;

-
- al numero 13 capoverso 3 lettera b: esigenze espresse in valori numerici relative al tenore di ossigeno delle acque stagnanti fatte salve condizioni naturali particolari.

La valutazione della qualità delle acque avviene sempre dopo una miscelazione completa. Di conseguenza, non è più determinante la situazione nel punto in cui l'acqua dal sito inquinato perviene nelle acque superficiali, bensì la qualità dell'intero specchio d'acqua. In questo caso vengono consapevolmente considerati gli effetti di diluizione. A seconda della dimensione delle acque ne deriva un margine di manovra relativamente ampio.

5 Adeguamento dell'urgenza del risanamento

L'autorità fissa i termini per il risanamento di un sito inquinato (art. 15 cpv. 5 OSiti e art. 18 cpv. 2 lett. b OSiti) basandosi sul principio che un risanamento è tanto più urgente quanto più grande è il rischio derivante da un sito, ossia quanto maggiore è il potenziale pericolo per l'ambiente derivante dal sito (entità del danno) e quanto più è imminente questa minaccia per l'ambiente. Per quanto riguarda il metodo, i singoli fattori di rischio vengono inseriti in una matrice (portafoglio di rischio, matrice di rischio) con le dimensioni «entità del rischio» e «momento dell'evenienza» e si valuta il quadro complessivo risultante (cfr. Figura 2).

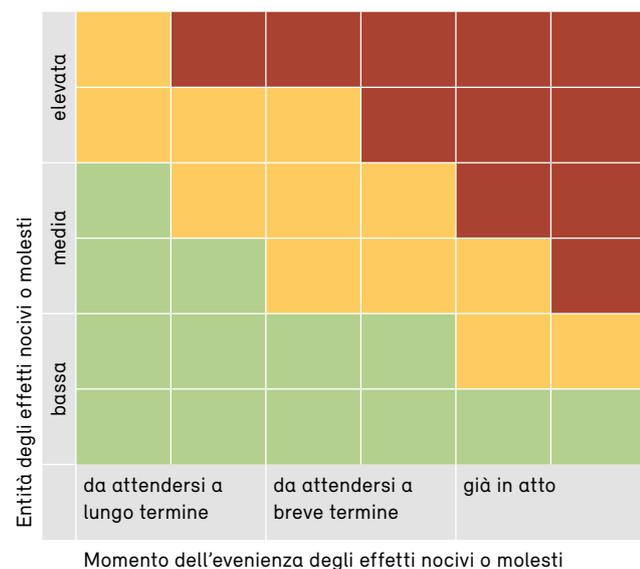
Figura 2

Esempio di matrice per la valutazione dell'urgenza del risanamento

Rosso = rischio complessivo elevato e, pertanto, urgenza del risanamento elevata

Giallo = rischio complessivo medio e, pertanto, urgenza del risanamento media

Verde = rischio complessivo basso e, pertanto, urgenza del risanamento bassa



proprie capacità finanziarie e del personale disponibile. Oltre a questi due fattori gestibili riguardanti le risorse, la «tabella di marcia» delle autorità per l'attuazione dei risanamenti in programma è determinata anche dalle opportunità situazionali (progetti di costruzione, cambiamenti di utilizzazione, interventi sui siti ecc.). Nel quadro di un progetto di costruzione, i servizi specializzati per i siti contaminati hanno chiaramente l'obbligo di emanare tempestivamente prese di posizione, decisioni e autorizzazioni per evitare possibili ritardi dei lavori di costruzione. Tuttavia, tale obbligo non deve far sì che risanamenti urgenti vengano posticipati a causa di ritardi delle autorità e che i beni da proteggere pubblici continuino a essere inquinati in modo inammissibile.

Se l'autorità deroga agli obiettivi di risanamento iniziali (cfr. cap. 4) o, in caso di siti contaminati da idrocarburi clorurati secondo i criteri dell'aiuto all'esecuzione «Gestione dei siti inquinati da idrocarburi clorurati», prende in considerazione un'interruzione o un rinvio del risanamento, nella maggior parte dei casi occorre adeguare anche i termini e l'urgenza del risanamento. La relativa competenza è attribuita all'autorità dall'articolo 18 capoverso 2 lettera b OSiti.

La possibilità di fissare scadenze consente però anche alle autorità di reagire in modo flessibile alla situazione dei siti contaminati nel loro territorio a seconda delle

Allegato A1

Spiegazioni concernenti le formulazioni «ritenzione o degradazione insufficiente», «pericolo concreto» e «inquinamento»

L'articolo 9 capoverso 2 lettera d OSiti presenta alcune difficoltà di interpretazione nella pratica e, pertanto, viene spiegato nei paragrafi seguenti. L'articolo 9 capoverso 2 lettera d sancisce che, ai fini della protezione delle acque sotterranee, un sito deve essere risanato se *«deve essere sorvegliato giusta il capoverso 1 lettera a e, per l'insufficiente ritenzione o degradazione delle sostanze provenienti dal sito, sussiste un pericolo concreto di inquinamento delle acque sotterranee»*. Una necessità di risanamento sussiste se si può prevedere con certezza o con elevata probabilità

- che in una captazione di interesse pubblico saranno rilevati inquinanti provenienti dal sito (criterio di risanamento secondo l'art. 9 cpv. 2 lett. a OSiti); o
- che nella corrente immediatamente a valle del sito verranno superati la metà (nel settore A_U) o il doppio del valore di concentrazione (al di fuori del settore A_U) secondo l'allegato 1 OSiti (criterio di risanamento secondo l'art. 9 cpv. 2 lett. b e c OSiti).

Spiegazioni concernenti la formulazione «per l'insufficiente ritenzione o degradazione delle sostanze provenienti dal sito»

Nel quadro della valutazione della minaccia, il perito deve esaminare se vi sono barriere o processi di degradazione che impediscono l'uscita degli inquinanti dal sito. La ritenzione può avvenire a causa dell'adsorbimento delle sostanze sulla matrice del suolo. In determinate circostanze, le emissioni di inquinanti possono essere ridotte anche per effetto di una degradazione chimica e biologica e di processi di trasformazione degli inquinanti dovuti all'ambiente. Se questi processi sono efficaci a lungo termine, occorre tenerne conto nella valutazione della necessità di risanamento.

Per poter modellizzare, descrivere e quantificare la distribuzione spaziale e l'evoluzione temporale delle concentrazioni di inquinanti nei diversi supporti (zona insa-

tura del sottosuolo, acque sotterranee, aria interstiziale) l'UFAM ha pubblicato il tool TransSim, uno strumento informatico incentrato sull'OSiti (attualmente disponibile sul sito dell'UFAM nella versione 2.1). Il modello è stato concepito in modo tale che i parametri utilizzati possano essere determinati o estrapolati nell'ambito di una normale indagine sui siti inquinati. Pertanto, TransSim 2.1 consente di effettuare solo una stima approssimativa, ma comprensibile del trasporto degli inquinanti nel sottosuolo. Si tratta di uno strumento di calcolo per la modellizzazione del trasporto degli inquinanti, in primo luogo di quelli organici. La modellizzazione del trasporto di metalli (pesanti) è possibile solo in circostanze limitate.

L'UFAM ha inoltre fatto sviluppare un secondo strumento che consente di effettuare in modo molto semplice una stima della concentrazione massima di piombo e antimONIO nella corrente immediatamente a valle degli impianti di tiro. Questo strumento denominato «PlumBumRisk» è basato su Microsoft Excel e può essere anch'esso scaricato dal sito dell'UFAM.

Tuttavia, i due strumenti riproducono la situazione reale solo in modo molto semplificato e non sostituiscono in nessun caso la valutazione della situazione concreta da parte di un perito.

La modellizzazione e la quantificazione di emissioni di idrocarburi clorurati (CHC) sono estremamente complesse. La loro longevità, l'elevata mobilità e la grande tossicità, in particolare di alcuni prodotti di degradazione, richiedono spesso indagini tecniche approfondite. Particolarità specifiche per sostanza emergono anche per quanto riguarda la valutazione secondo la legislazione in materia di siti contaminati. I dettagli sul trattamento dei siti contaminati da CHC sono disponibili in un aiuto all'esecuzione separato («Gestione dei siti inquinati da idrocarburi clorurati»).

Spiegazione concernente il termine «pericolo concreto»

Secondo la giurisprudenza del Tribunale federale, si ha un pericolo concreto se nel corso abituale degli eventi sussiste la probabilità o la possibilità imminente di un pregiudizio al bene giuridico protetto («nach dem gewöhnlichen Lauf der Dinge die Wahrscheinlichkeit oder nahe Möglichkeit der Verletzung des geschützten Rechtsgutes besteht», DTF 94 IV 60 pag. 62, non disponibile in italiano). In caso di svolgimento incontrastato del prevedibile avvenimento, un pericolo concreto porta con sufficiente probabilità a un danno per beni di polizia (Sie führt «bei ungehindertem Ablauf des zu erwartenden Geschehens mit hinreichender Wahrscheinlichkeit zu einem Schaden für Polizeigüter» [Tschannen Pierre/Zimmerli Ulrich/Müller Markus, Allgemeines Verwaltungsrecht, 4a edizione, Berna 2014, § 54 N 27, non disponibile in italiano]). Pertanto, il semplice sospetto non motivato che col tempo le acque sotterranee potrebbero essere inquinate non è sufficiente a motivare la necessità di risanamento.

Spiegazione concernente il termine «inquinamento delle acque sotterranee»

L'articolo 4 lettera d LPAC definisce il termine «inquinamento» come «un'alterazione pregiudizievole delle proprietà fisiche, chimiche o biologiche dell'acqua». Conformemente al commento alla legge federale sulla protezione delle acque¹⁹, con il termine «pregiudizievole» si intende qualsiasi inquinamento supplementare misurabile rispetto alla situazione iniziale, a prescindere dal grado di purezza iniziale dell'acqua. Secondo l'articolo 47 capoverso 1 OPAC, una necessità di risanamento secondo la legislazione sulla protezione delle acque sussiste a partire dal momento in cui le acque non corrispondono più alle esigenze qualitative fissate nell'allegato 2 OPAC o non è più assicurata la loro utilizzazione come riserva di acqua potabile. L'autorità deve accertare la natura, l'entità e le cause dell'inquinamento e valutare l'efficacia delle misure possibili. Il tipo di misure necessarie si orienta alle disposizioni vigenti, che per i siti contaminati sono quelle dell'OSiti. Pertanto, una necessità di risanamento a seguito di inquinamenti delle acque sotterranee da siti contaminati insorge se sono soddisfatte le esigenze di cui all'articolo 9 capoverso 2 lettere a, b e c o se è prevedibile che saranno soddisfatte con grande probabilità.

¹⁹ <https://shared.unisg.ch/iff-gschk/gewaesserschutzgesetz> (non disponibile in italiano)

Allegato A2

Esame della proporzionalità

1. Approccio

L'approccio presentato di seguito si orienta a modelli per l'esame della proporzionalità esistenti nei settori della lotta contro l'inquinamento fonico e dell'ecologia acquatica. I benefici per l'ambiente derivanti dal risanamento

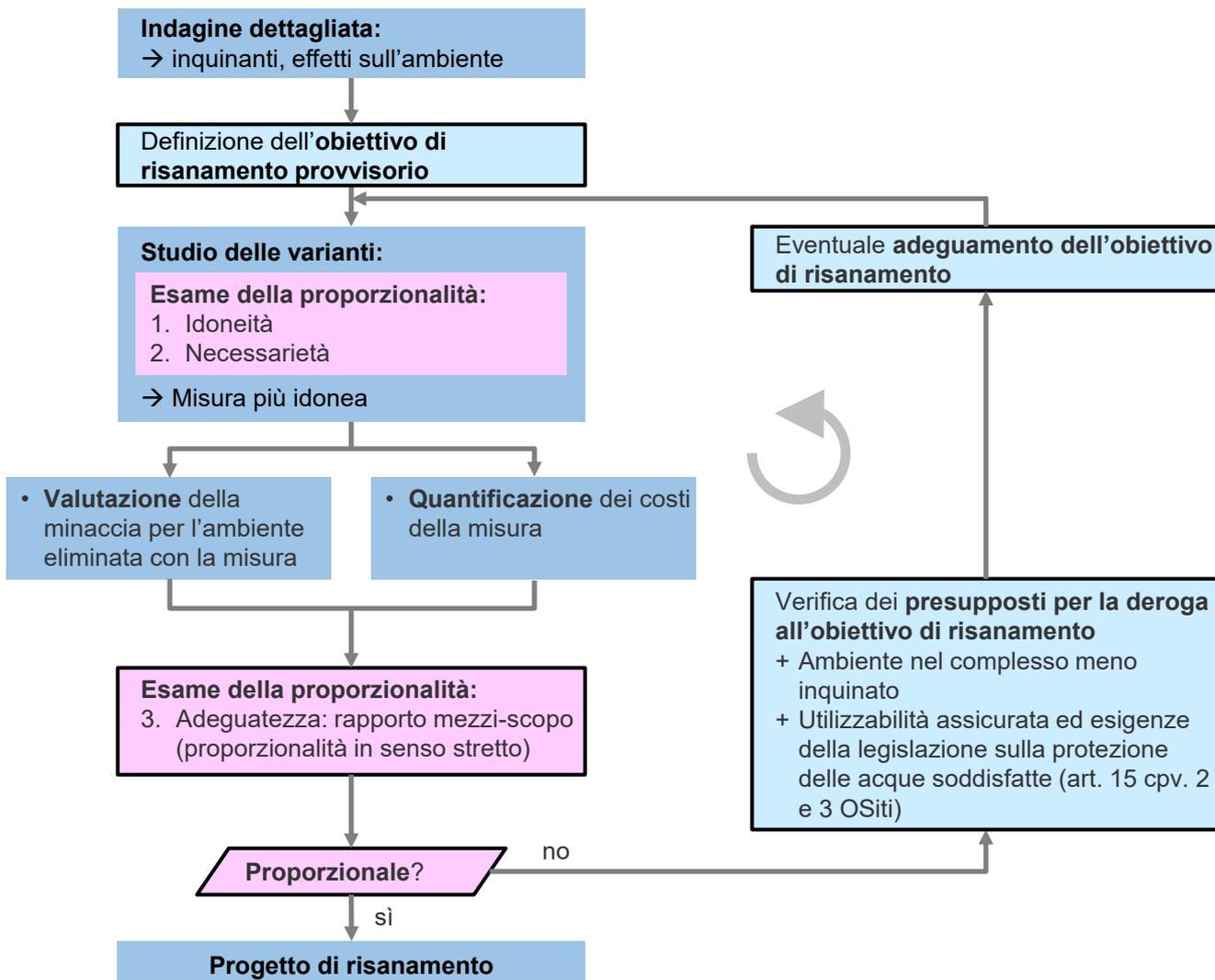
del sito contaminato vengono messi in rapporto con gli oneri o i costi totali della misura.

L'idoneità e la necessità della misura devono essere esaminate già a livello di studio delle varianti (cfr. Figura 3). Per la variante di risanamento ottimale che ne scaturisce, si può presumere che sia idonea per raggiungere l'obiettivo

Figura 3

Processo per l'esame della proporzionalità di misure di risanamento

In cornice: attività/decisione dell'autorità esecutiva; rosa: valutazione della proporzionalità; azzurro: adeguamento e definizione dell'obiettivo di risanamento.



di risanamento e che, tenendo conto di tutti i criteri di selezione della variante, si possa al contempo considerare la meno restrittiva. Le varianti non idonee vengono scartate durante la procedura di selezione. Le misure non necessarie occupano gli ultimi posti della lista delle varianti. Pertanto, l'esame dell'adeguatezza della misura corrisponde al rapporto mezzi-scopo, rispettivamente all'esame della proporzionalità in senso stretto. Questo esame viene effettuato dall'autorità esecutiva e, in caso di cofinanziamento OTaRSi, l'UFAM ne verifica la plausibilità.

2. Quantificazione dell'onere (costi della misura)

Per quantificare l'onere tecnico e amministrativo di una misura di risanamento si possono utilizzare i costi di risanamento. L'onere ecologico di un risanamento deve essere per contro determinato mediante un bilancio ambientale (cfr. cap. 4.1) e non è oggetto dell'esame della proporzionalità trattato in questa sede.

Dopo lo studio delle varianti, i costi di una misura di risanamento dovrebbero essere approssimativamente noti a seguito della relativa **stima dettagliata dei costi**.

Oltre ai costi per la realizzazione e l'esecuzione della misura di risanamento, occorre tenere conto di tutti i costi assolutamente necessari per l'esecuzione della misura di risanamento, che includono in certi casi i costi di demolizione di edifici (cfr. anche la comunicazione dell'UFAM «Indennità per l'indagine, la sorveglianza e il risanamento di siti inquinati»).

3. Valutazione della minaccia per l'ambiente eliminata (benefici della misura)

La valutazione della minaccia per l'ambiente eliminata tramite la misura si basa sul cuboide delle minacce²⁰ secondo la procedura generale per la valutazione delle minacce nell'ambito dei siti contaminati.

In linea di principio il **potenziale di inquinamento** viene determinato allo stesso modo per tutti i beni da proteggere. Nel quadro della valutazione del potenziale di inquinamento va

tenuto conto delle sostanze inquinanti che rendono necessario il risanamento nel perimetro di risanamento. Pertanto, per la valutazione sono determinanti le sostanze nocive per le quali un superamento del valore di concentrazione secondo gli allegati 1–3, basati sugli articoli 9–12 OSiti, ha comportato una necessità di risanamento. Le sostanze inquinanti che non hanno generato la necessità di risanamento non vengono considerate, poiché non contribuiscono alla situazione illecita. Per le sostanze inquinanti che rendono necessario il risanamento si tiene conto della quantità degli inquinanti presenti nel sito e della loro tossicità.

La valutazione del **potenziale di emissione** avviene in modo differenziato in base al bene da proteggere determinante per la necessità di risanamento.

L'emissione nelle acque sotterranee viene valutata sulla base del carico inquinante nella corrente immediatamente a valle del sito al netto di un'eventuale contaminazione di base o pregressa del settore di alimentazione.

In caso di emissione di inquinanti da siti ubicati in acque superficiali, vengono valutati l'estensione delle superfici inquinate da sostanze solide o sostanze inquinanti viscosse sul fondo, la loro profondità e la copertura degli inquinamenti con depositi sedimentari.

In caso di emissione di sostanze nocive da siti ubicati lungo un corso d'acqua e sopra un corso d'acqua si valutano l'immissione di sostanze nocive nelle acque (carico inquinante) e il tasso di deflusso.

Nel caso il bene da proteggere fosse il suolo, si valuta se sulle superfici parziali interessate dal sito contaminato è possibile un contatto diretto con le sostanze nocive o un'ingestione orale diretta. Per le superfici utilizzate a scopo agricolo od orticolo si valuta se gli inquinanti possono finire nella catena alimentare attraverso la coltivazione di alimenti e mangimi.

Se il bene da proteggere è l'aria, si determina la superficie dei luoghi interessati dall'immissione di gas e in cui le persone possono trattenersi regolarmente per periodi prolungati (ad es. spazi abitativi e lavorativi). Inoltre, si valuta se a seguito delle immissioni di gas è da attendersi un pericolo di esplosione o di asfissia.

²⁰ La valutazione differenziata del grado di minaccia per l'ambiente (valutazione della minaccia) si basa sui criteri principali: potenziale di inquinamento, potenziale di emissione ed esposizione e importanza dei beni da proteggere (acque, suolo, aria). È possibile rappresentare questi tre criteri principali in un modello tridimensionale. Il volume del "cuboide", che si estende tra i tre assi, rappresenta l'entità del grado di minaccia per l'ambiente.

Anche la valutazione dell'**importanza del bene da proteggere** nel singolo caso concreto avviene in modo diverso per ciascun bene da proteggere.

Se il bene da proteggere sono le acque sotterranee, la loro importanza risulta dal numero di captazioni di acqua potabile esistenti, dalla quantità di acqua da esse prelevata nella corrente immediatamente a valle del sito come pure dall'idoneità del settore delle acque sotterranee per futuri sfruttamenti dell'acqua potabile. Vengono altresì valutati il tipo di acque sotterranee e il relativo settore di protezione delle acque.

L'importanza delle acque stagnanti viene valutata sulla base dell'utilizzo delle acque, del potenziale ecologico, dell'importanza paesaggistica delle zone rivierasche nonché della densità di popolazione e della frequenza di visitatori nella zona del sito.

Per la valutazione dell'importanza di un corso d'acqua si considera il tratto determinante che va dal sito fino alla confluenza con un corso d'acqua di ordine uguale o superiore. Come per le acque stagnanti, in questo tratto si valutano l'utilizzo delle acque, il potenziale ecologico, l'importanza paesaggistica delle zone rivierasche nonché la densità di popolazione e la frequenza di visitatori.

Tabella 2

Criteri per la valutazione del grado di minaccia per l'ambiente eliminata mediante la misura

Bene da proteggere	Potenziale di inquinamento	Potenziale di emissione	Importanza del bene da proteggere
Acque sotterranee		<ul style="list-style-type: none"> Carico inquinante nella corrente immediatamente a valle del sito: <ul style="list-style-type: none"> – concentrazione massima, – ampiezza e potenza del pennacchio di inquinamento a valle, – coefficiente di permeabilità, – gradiente idraulico. 	<ul style="list-style-type: none"> tipo di acqua sotterranea, settore delle acque sotterranee determinante, captazioni di acqua potabile immediatamente a valle del sito: <ul style="list-style-type: none"> – distanza dal sito, – prelievo autorizzato, idoneità del settore delle acque sotterranee per futuri sfruttamenti.
Acque stagnanti	<ul style="list-style-type: none"> Inquinanti che rendono necessario il risanamento nel perimetro del risanamento: <ul style="list-style-type: none"> – inquinante, – quantità, – tossicità. 	<ul style="list-style-type: none"> Dimensioni delle superfici (parziali) da risanare, profondità, copertura con depositi sedimentari. 	<ul style="list-style-type: none"> Utilizzo delle acque stagnanti, potenziale ecologico, importanza paesaggistica delle zone rivierasche, densità di popolazione, frequenza di visitatori.
Acque superficiali Corsi d'acqua		<ul style="list-style-type: none"> Carico inquinante nel corso d'acqua: <ul style="list-style-type: none"> – immissione di inquinanti nel corso d'acqua, – tasso di deflusso del corso d'acqua. 	<ul style="list-style-type: none"> Lunghezza determinante del tratto del corso d'acqua: <ul style="list-style-type: none"> – ordine del corso d'acqua, – tratto del corso d'acqua fino alla confluenza con un corso d'acqua di ordine uguale o superiore, utilizzo del corso d'acqua, potenziale ecologico, importanza paesaggistica delle zone rivierasche, densità di popolazione, frequenza di visitatori.
Suolo		<ul style="list-style-type: none"> Dimensioni delle superfici (parziali) da risanare a contatto diretto con inquinanti e/o la coltivazione di colture alimentari o foraggere. 	<ul style="list-style-type: none"> Utilizzazione del suolo
Aria		<ul style="list-style-type: none"> Superficie degli spazi abitativi e lavorativi interessati da immissioni di gas, aumento del pericolo di esplosione e/o di asfissia. 	<ul style="list-style-type: none"> Tipo di utilizzazione

L'importanza del bene da proteggere «suolo» risulta dall'utilizzo conforme agli usi locali del suolo come pure dal potenziale ecologico e dall'importanza paesaggistica del perimetro di risanamento. L'importanza del bene da proteggere «aria» risulta dall'utilizzo attuale o possibile dei luoghi interessati dalle immissioni di gas.

4. Procedura successiva all'esame della proporzionalità

Se la misura da esaminare si rivela sproporzionata, occorre verificare la possibilità di derogare agli obiettivi ed eventualmente ai termini del risanamento ai sensi dell'articolo 15 capoversi 2 e 3 OSiti.

Se una deroga è possibile e ammissibile, si effettua nuovamente uno studio delle varianti con le condizioni quadro mutate (ad es. valore più elevato per l'obiettivo di decontaminazione o perimetro di risanamento più piccolo), si determina la nuova variante di risanamento ottimale e, infine, si ripete l'esame della proporzionalità.

Se una deroga non dovesse essere ammissibile, occorre mantenere l'obiettivo di risanamento e valutare un risanamento parziale, nonché un'eventuale proroga legata eventualmente a limitazioni d'uso.