> Per una protezione coerente delle acque sotterranee

In Svizzera le acque sotterranee sono la fonte di acqua potabile più importante. In genere è acqua di buona qualità, anche se contiene tracce diffuse di sostanze estranee indesiderate. È quanto si evince dai risultati più recenti del programma di misurazione nazionale NAQUA.

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Ufficio federale dell'ambiente UFAM

I principali risultati del monitoraggio delle acque sotterranee

> Le misurazioni aiutano a reagire tempestivamente ai potenziali pericoli

L'osservazione nazionale delle acque sotterranee NAQUA rappresenta una base chiave per la conservazione a lungo termine e l'utilizzazione sostenibile della più importante risorsa di acqua potabile.

Prelievo di un campione in una delle quasi 590 stazioni di misurazione della rete nazionale NAQUA nell'Emmental.

In Svizzera, oltre l'80 per cento dell'approvvigionamento di acqua potabile e industriale è assicurato dalle falde, utilizzate prevalentemente a livello locale. Rispetto a numerosi altri Paesi, questa risorsa, disponibile quasi ovunque in quantità sufficienti, è, in genere, di qualità eccellente. Circa la metà delle acque sotterranee utilizzate può così essere immessa nella rete dell'acqua potabile senza alcun intervento di potabilizzazione e il resto perlopiù con una semplice disinfezione.

Le acque sotterranee, che costituiscono una risorsa naturale estremamente vulnerabile, sono tuttavia minacciate da numerose attività umane, soprattutto nei bacini imbriferi utilizzati in modo intensivo. Per evitare il rischio di contaminazioni da agenti patogeni, nutrienti, pesticidi, idrocarburi e altre sostanze indesiderate, la legge sulla protezione delle acque punta innanzitutto su misure di protezione preventive. Tra queste figura la delimitazione di zone di protezione delle acque sotterranee nei pressi delle captazioni di acqua potabile, in cui le attività e gli impianti pericolosi per l'acqua sono limitati o vietati. Per contribuire a evitare la contaminazione delle acque con sostanze problematiche sono previste misure edilizie e di esercizio calibrate ai rischi.

590 stazioni di misurazione in tutte le regioni del Paese

Da un lato, l'osservazione nazionale delle acque sotterranee NAQUA serve alle autorità per reagire tempestivamente alle nuove sostanze problematiche e ai nuovi pericoli. Dall'altro,

permette il controllo costante dell'efficacia delle misure di protezione delle acque. Assieme ai Cantoni, l'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM) compie notevoli sforzi per garantire la qualità della principale risorsa di acqua potabile e migliorare lo stato insufficiente in caso di contaminazioni.

Per identificare in modo affidabile i fattori d'influenza umani e naturali, la rete NAQUA comprende quasi 590 stazioni di misurazione, i cui rilevamenti interessano le varie regioni del Paese, i principali acquiferi, varie condizioni geologiche e utilizzazioni del suolo e consentono quindi osservazioni rappresentative sulle falde importanti. Questa rete di osservazione si basa principalmente su stazioni di misurazione gestite e utilizzate assieme ai Cantoni.

Dopo il primo rapporto, che analizzava i risultati di misurazione degli anni 2002 e 2003, è ora disponibile un'analisi aggiornata dei dati rilevati tra il 2004 e il 2006. L'UFAM ha rilevato nelle acque sotterranee per la prima volta anche i farmaci e ampliato nettamente il ventaglio di sostanze analizzate a livello dei pesticidi e dei loro prodotti di degradazione.

Tracce di sostanze estranee indesiderate

I criteri adottati per valutare la qualità dell'acqua sono in primo luogo i valori stabiliti dall'ordinanza sulla protezione delle acque (OPAc) nonché i criteri delle istruzioni pratiche per la protezione delle acque sotterranee (UFAFP, 2004). Questi parametri si orientano sia ai bisogni di un approvvigionamento di acqua potabile ineccepibile che a uno stato delle acque sotterranee e superficiali il più possibile prossimo a quello naturale.

In base ai più recenti risultati, in generale la qualità delle acque sotterranee è buona, tanto che in molti luoghi può essere utilizzata direttamente come acqua potabile senza alcun intervento di potabilizzazione dispendioso, conformemente allo stato ideale perseguito dalla legge. Ciò vale in particolare per le falde con un bacino imbrifero boscato, in cui non si utilizza praticamente nessuna sostanza estranea e il suolo non è dissodato. Soprattutto negli agglomerati nonché nelle aree sfruttate in modo intensivo attraverso la campicoltura, la viticoltura, la frutticoltura e l'orticoltura, l'apporto elevato di sostanze pericolose per l'acqua e la lavorazione del suolo lasciano invece importanti tracce nelle acque sotterranee, in parte

Misurazione del livello delle acque sotterranee in un impianto di pompaggio dell'acqua potabile in Ticino.

Grazie ai continui progressi analitici possono essere rilevate anche le più piccole tracce di sostanze estranee nelle acque sotterranee.

Nell'ambito del programma di misurazione della quantità delle acque sotterranee NAQUA, in siti selezionati sono rilevate anche le portate delle sorgenti.

preoccupanti. Le concentrazioni di pesticidi superano infatti il criterio di 0,1 microgrammi al litro (µg/l) in una stazione di misurazione campionata su dieci. Una stazione di misurazione delle acque sotterranee su quattro supera inoltre il valore stabilito dall'OPAc di 25 milligrammi al litro (mg/l) per i nitrati. E il sette per cento delle stazioni di misurazione esaminate non rispetta l'obiettivo della Confederazione di 1 µg/l per gli idrocarburi alogenati volatili (VOX).

Nessuna variazione delle riserve di acque sotterranee in vista

Come per le acque superficiali, anche per le falde si verificano fluttuazioni del livello dell'acqua. Qui la reazione alle condizioni meteorologiche avviene di norma con un certo ritardo. In particolare i periodi di acqua bassa possono protrarsi per mesi o addirittura anni, a seconda del deficit di precipitazioni.

Agli anni tra il 1999 e il 2002 con livelli delle acque sotterranee generalmente sopra la media, tra il 2003 e il 2005 è subentrata una fase con quantità di precipitazioni relativamente basse e di conseguenza formazione ridotta di nuove acque sotterranee. Dopo la canicola dell'estate del 2003, estremamente secca, varie falde hanno così segnato nuovi record minimi. Il 2006 è stato caratterizzato da eccedenze delle precipitazioni in parte notevoli, soprattutto nel Giura e nell'Altipiano. Ciò si è tradotto in una ripresa dei livelli dell'acqua in queste regioni. La situazione di acqua bassa è invece perdurata nei Grigioni e in Ticino a causa dei persistenti deficit delle precipitazioni.

Come mostrano i dati sulla quantità delle acque sotterranee rilevati sull'intero territorio, finora non si delinea però nessuna tendenza a lungo termine verso una variazione quantitativa delle riserve idriche sotterranee. Di fronte ai cambiamenti climatici, l'evoluzione futura va tuttavia monitorata costantemente. L'osservazione del livello delle acque sotterranee e delle portate delle sorgenti rappresenta inoltre la premessa per classificare e valutare in modo più affidabile i risultati di misurazione concernenti la qualità delle acque.

Contaminazione da prodotti fitosanitari

> Tracce indesiderate di pesticidi

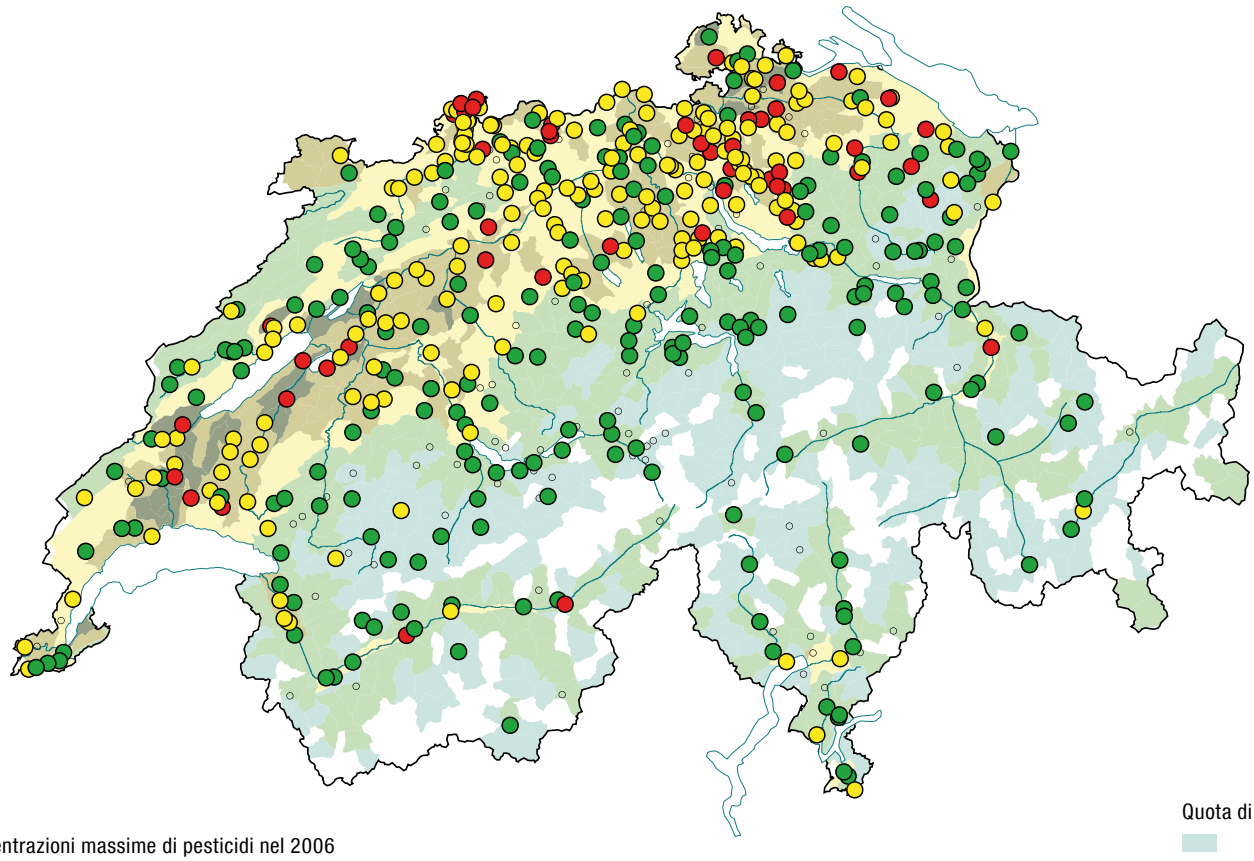
Nei bacini imbriferi in cui l'utilizzazione del suolo è dominata da un'agricoltura intensiva o dagli insediamenti, l'UFAM, in un caso su sei, ha rilevato concentrazioni di pesticidi superiori al valore stabilito dall'ordinanza sulla protezione delle acque.

In Svizzera sono ammessi oltre 320 principi attivi organico-sintetici di pesticidi. Ogni anno ne sono venduti più di 1300 tonnellate in almeno 1000 prodotti differenti. Tra i principali gruppi di principi attivi figurano i fungicidi, i concianti per le sementi e gli erbicidi. Sono utilizzati soprattutto nell'agricoltura. Seppur in quantità nettamente inferiori, sono impiegati anche in vivai, impianti sportivi, giardini privati e aree industriali.

Il rilevamento di pesticidi nelle acque sotterranee è molto dispendioso e richiede una logistica di misurazione e un'analitica complesse. Grazie ai progressi fatti negli ultimi anni nell'ambito della tecnica di misurazione è ora possibile rilevare sostanze estranee anche in tracce di soli pochi miliardesimi di grammo per litro. Nell'ambito delle più recenti campagne di misurazione NAQUA, l'UFAM ha rilevato 69 sostanze. Tra queste figuravano 21 pesticidi o prodotti di degradazione in concentrazioni superiori al valore stabilito dall'OPAc di 0,1 µg/l.

La presenza di queste sostanze nelle acque sotterranee evidenzia una chiara correlazione con l'utilizzazione del suolo nel bacino imbrifero: le falde contaminate si trovano prevalentemente nelle regioni in cui è praticata un'agricoltura

Pesticidi dilavati dalla pioggia e i loro prodotti di degradazione s'infiltrano raggiungendo in parte le acque sotterranee.



Vi è una stretta correlazione tra la contaminazione delle acque sotterranee con pesticidi e la quota di superficie dei campi nel bacino imbrifero. Le concentrazioni massime sono spesso misurate nelle regioni in cui domina la campicoltura. Sono spesso contaminate anche le falde con bacini imbriferi urbani.

intensiva nonché nelle regioni urbane al di sotto degli 800 metri sopra il mare. Sono particolarmente colpiti l'Altipiano nonché le valli principali del Vallese, del Ticino e del Giura. Nei bacini imbriferi in cui dominano la campicoltura e la viticoltura o gli insediamenti, l'UFAM, in un caso su sei, ha rilevato concentrazioni superiori al valore stabilito dall'ordinanza sulla protezione delle acque. Se si considera il totale delle stazioni di misurazione esaminate, ne era colpita «solo» una su dieci.

Erbicidi persistenti nelle acque sotterranee

I superamenti rilevati riguardano perlopiù erbicidi e loro prodotti di degradazione. In genere, questi ultimi si riscontrano con maggiore frequenza e in maggiori quantità rispetto alle sostanze di partenza. È il caso ad esempio del 2,6-diclorobenzammide, che deriva dall'erbicida diclobenil, o del metolaclor ESA, un'altra sostanza mobile e persistente prodotta dalla degradazione dell'erbicida metolaclor impiegato nella campicoltura. Questi prodotti di degradazione non potrebbero tuttavia finire nelle acque sotterranee. L'ordinanza sulla protezione delle acque prevede infatti il principio secondo cui le acque sotterranee non devono contenere sostanze sintetiche persistenti. Detto principio vale anche quando, allo stato attuale delle conoscenze, le concentrazioni misurate nell'acqua di tali falde utilizzata come acqua potabile non rappresentano un rischio per la salute della popolazione.

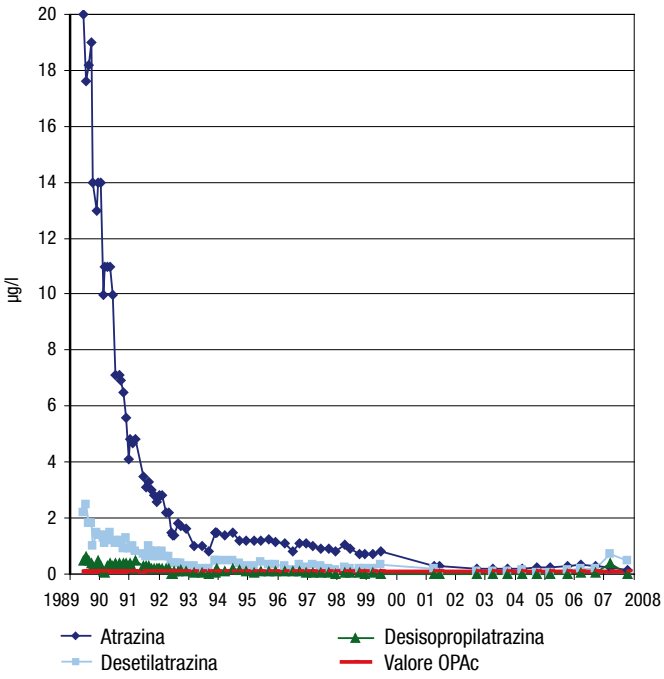
La problematica della persistenza di pesticidi difficilmente degradabili nelle acque sotterranee è illustrata dall'esempio delle triazine. Vi rientrano in particolare gli erbicidi atrazina e simazina, il cui impiego negli ultimi decenni è stato sempre più limitato a causa dei rischi ambientali. Malgrado la forte flessione dei quantitativi utilizzati, queste sostanze figu-

rano ancora tra i pesticidi rilevati con più frequenza nelle acque sotterranee: tutti i superamenti del valore limite sono quindi da attribuire a questo gruppo di sostanze.

Chaltenstein: un chiaro esempio

L'esempio della captazione di acque sotterranee Chaltenstein presso Küsnacht (ZH) dimostra con chiarezza il tempo che può essere necessario alla concentrazione di un inquinante persistente in una falda contaminata per rientrare nuovamente nei parametri stabiliti dalla legge. Nel 1988, il laboratorio cantonale di Zurigo rilevò in loco valori di atrazina di circa 20 µg/l, ossia di 200 volte superiori al valore stabilito dall'OPAc e dieci volte superiori al valore indicativo per l'acqua potabile stabilito allora dall'Organizzazione mondiale della sanità. A causa del forte inquinamento, il Comune fu costretto a fer-mare l'impianto di pompaggio. Ampi accertamenti scientifici identificarono la causa principale delle elevate concentrazioni di atrazina nella manutenzione dei binari della Forchbahn: siccome il letto di pietrisco trattato con l'erbicida era appoggiato direttamente sulla roccia molassica, l'erbicida poteva infiltrarsi rapidamente – in assenza di un passaggio sufficiente nel suolo – e formare dei depositi residuali nei sedimenti a grana fine dell'acquifero, che erano poi continuamente dilavati. Benché nel bacino imbrifero della captazione l'atrazina non sia più utilizzata ormai da 20 anni, nel marzo 2008 l'erbicida e i suoi prodotti di degradazione raggiungevano ancora concentrazioni complessive di circa 0,7 µg/l.

Le contaminazioni da pesticidi sono praticamente assenti nelle falde nei bacini imbriferi boscati.



Evoluzione delle concentrazioni di atrazina e dei suoi prodotti di degradazione nell'impianto di pompaggio Chaltenstein presso Küsnacht ZH. Benché qui l'erbicida non è più utilizzato dalla fine degli anni 1980, nella primavera del 2008 le concentrazioni erano ancora nettamente superiori al valore stabilito dall'OPAc di 0,1 µg/l. (Fonte dei dati: Dr. von Moos AG)

La protezione dalle contaminazioni va migliorata ulteriormente

Anche se a partire dal 2011 l'uso di atrazina e di simazina non sarà più consentito in Svizzera, le contaminazioni delle acque sotterranee con queste sostanze persisteranno quindi ancora per anni. Grazie alle restrizioni dell'uso già ordinate in passato, sembra tuttavia delinearsi una lenta flessione dei tenori di atrazina e del numero di rilevamenti. Vi è tuttavia il pericolo che una volta vietate le singole sostanze aumenti l'apporto nelle acque sotterranee dei loro prodotti di sostituzione e dei relativi prodotti di degradazione. Poiché i dati nazionali sulla contaminazione delle stazioni di misurazione con pesticidi sono disponibili soltanto a partire dal 2002, al momento non è ancora possibile dare una valutazione generale dell'evoluzione a lungo termine. Per il momento, l'attuazione di un monitoraggio mirato è ostacolato anche dalla mancanza di una contabilità affidabile dei principi attivi. Dati esatti sulle so-

stanze utilizzate, sulle loro quantità, sui tempi e sulle condizioni atmosferiche nei vari bacini imbriferi sarebbero una premessa importante per un'osservazione efficiente della contaminazione da pesticidi nelle acque sotterranee.

Per proteggere meglio le captazioni di acque sotterranee dalle contaminazioni bisognerebbe limitare ulteriormente l'uso di pesticidi nei siti particolarmente sensibili – ad esempio nelle immediate vicinanze delle captazioni di acqua potabile. In realtà, qui sono vietate tutte le attività che possono compromettere qualitativamente le acque sotterranee nell'ultimo tratto prima dell'utilizzazione. Un'autorizzazione più selettiva, dei programmi generali di riduzione dei rischi nonché delle correzioni mirate in caso di problemi visibili possono contribuire a ridurre la contaminazione dell'ambiente con inquinanti. Secondo l'OPAc, i Cantoni limitano ad esempio l'uso di pesticidi nel settore d'alimentazione delle captazioni di acqua potabile. Più in generale, però, per proteggere le nostre risorse di acqua potabile occorre anche attuare meglio le restrizioni dell'utilizzazione già in vigore.

Un altro rischio d'inquinamento è rappresentato dall'uso di vari prodotti per proteggere i tetti piani e l'intonaco delle facciate dalla proliferazione di radici, alghe e funghi. Se le acque di scarico contaminate dei tetti e degli spiazzi antistanti gli edifici sono smaltite per infiltrazione, questi impianti devono assolutamente disporre di uno strato di suolo ricoperto di vegetazione biologicamente attivo.

Nelle regioni con una campicoltura intensiva, spesso le acque sotterranee non soddisfano i requisiti di qualità.

Esempio di captazione di acque sotterranee fortemente minacciata di contaminazione al centro di un campo di mais.

Contaminazione da nutrienti nitrati

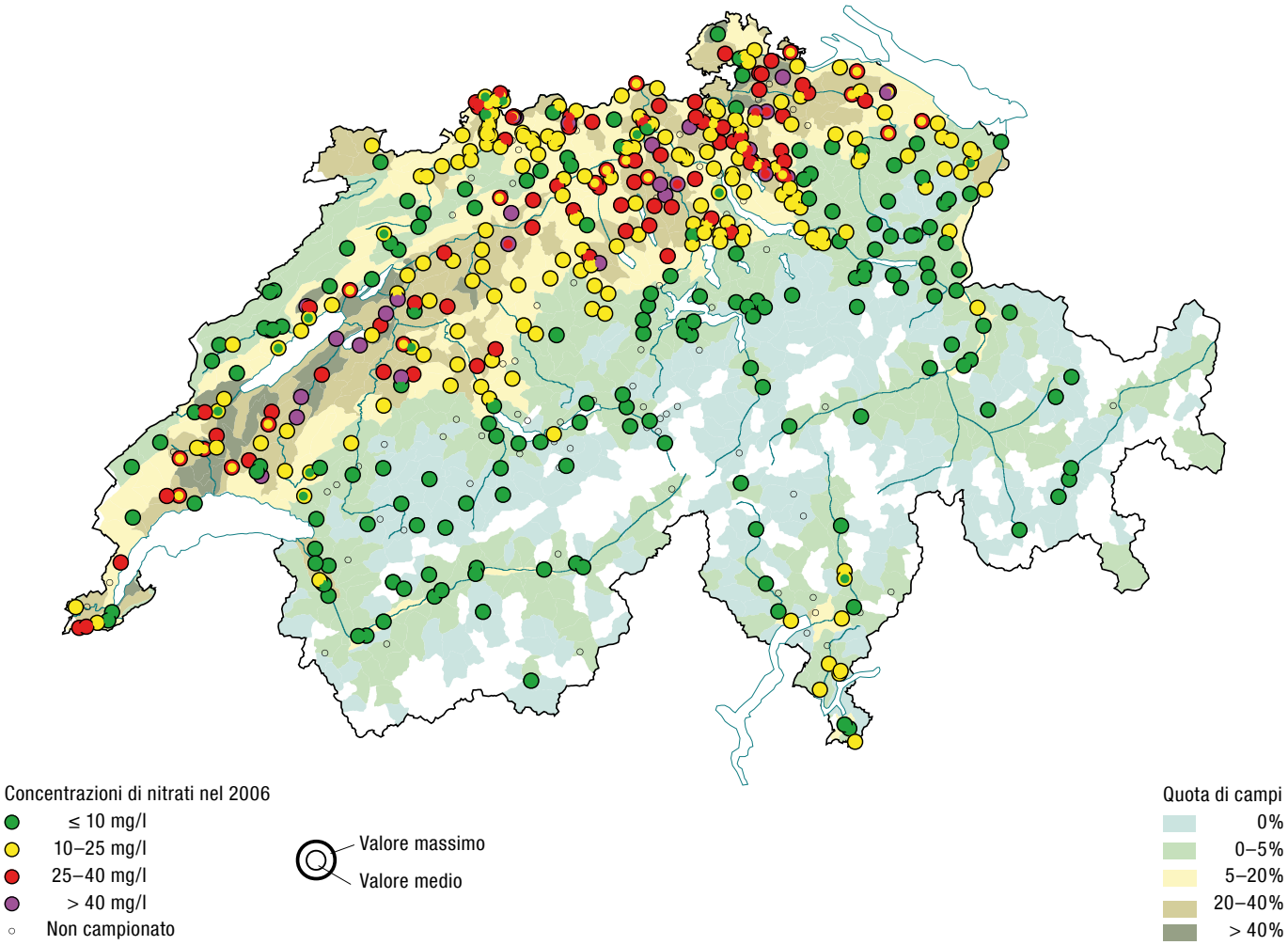
> Nuovo aumento delle concentrazioni di nitrati

Dopo alcuni anni di flessione, tra il 2003 e il 2006 le concentrazioni di nitrati hanno segnato di nuovo un netto rialzo soprattutto nei bacini imbriferi di stampo agricolo.

Di norma, le acque sotterranee allo stato naturale contengono solo pochi milligrammi di nitrati al litro. Concentrazioni superiori sono da attribuire perlopiù a influssi umani. In particolare l'utilizzazione intensiva del suolo nell'ambito della campicoltura e dell'orticoltura – attraverso l'elevato apporto di concimi azotati, la lavorazione meccanica del suolo e il riposo vegetativo invernale – favorisce il dilavamento dell'azoto nelle acque sotterranee. Ciò avviene soprattutto sotto forma di nitrati, mentre i composti azotati nitrito e ammonio non rappresentano un problema per la qualità delle acque sotterranee sul piano nazionale. Inoltre, la presenza di una quantità maggiore di nitrati nelle acque sotterranee costituisce spesso anche un indizio di contaminazione da altre sostanze estranee indesiderate, come i pesticidi.

Per le acque sotterranee utilizzate o di cui è prevista l'utilizzazione, l'ordinanza sulla protezione delle acque stabilisce un valore massimo di nitrati di 25 mg/l. Nel 2006, una stazione di misurazione NAQUA campionata su quattro non rispettava questo criterio. Inoltre, il 5 per cento circa dei siti era anche al di sopra del valore di tolleranza di 40 mg/l prescritto per l'acqua potabile nell'ordinanza sulle sostanze estranee e sui componenti (OSoE). Le contaminazioni massime si riscontrano nelle regioni agricole, dove nel 2006 una stazione di misurazione su sei non rispettava il valore di tolleranza dell'OSoE e, complessivamente, il 60 per cento circa delle stazioni di misurazione superava il valore stabilito dall'OPAc. A essere colpiti sono soprattutto l'Altipiano e singole falde nel Giura.

I suoli privi di vegetazione favoriscono l'indesiderato dilavamento dei nitrati nelle acque sotterranee.



Le concentrazioni massime di nitrati nelle acque sotterranee si riscontrano nell'Altipiano destinato all'agricoltura intensiva e segnatamente nelle regioni con una quota elevata di campi aperti.

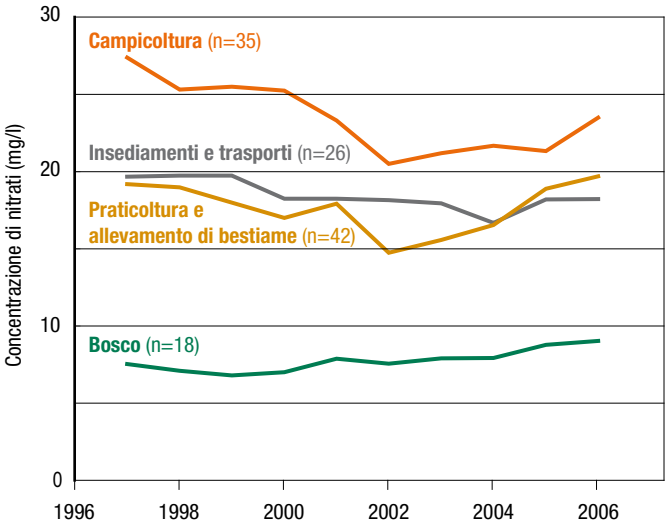
Dopo alcuni anni di flessione, tra il 2003 e il 2006 le concentrazioni di nitrati hanno segnato di nuovo un netto rialzo, soprattutto nei bacini imbriferi di stampo agricolo. Questa tendenza negativa annulla più della metà del calo del 10–20 per cento registrato dalla metà degli anni 1990. Tale evoluzione riguarda soprattutto le stazioni di misurazione nei bacini imbriferi in cui dominano la campicoltura, nonché la praticoltura e l'allevamento di bestiame. Qui l'incremento della concentrazione di nitrati è stato in media di 2–3 mg/l. Nei siti boschivi, invece, non si rileva un particolare incremento.

Le cause dell'aumento dei nitrati

Le cause del nuovo aumento delle concentrazioni di nitrati non sono del tutto chiare. Da un lato sono da ricercare presumibilmente nell'utilizzazione agricola del suolo e dall'altro sono da attribuire alle condizioni climatico-idrologiche.

Dopo un netto calo delle eccedenze di azoto nell'agricoltura all'inizio degli anni 1990, dal 2000 circa si assiste a un ristagno o addirittura a un nuovo leggero incremento. Dal 2004, inoltre, nella prova che le esigenze ecologiche sono rispettate non è più prescritto l'indice di protezione del suolo, il che favorisce l'aumento del riposo vegetativo invernale e, di conseguenza, il dilavamento dei nitrati dai campi aperti.

All'origine di questa evoluzione vi è probabilmente anche una variazione temporanea del trasporto dei nitrati dal suolo nelle acque sotterranee, dovuta alle condizioni climatiche straordinarie degli ultimi anni. In seguito alla forte siccità dell'estate del 2003 e al deficit di precipitazioni degli anni successivi, i nitrati sono stati dilavati in ritardo e in concentra-



Dopo un calo delle concentrazioni di nitrati nelle acque sotterranee, registrato tra il 1997 e il 2002, vi è stata una ripresa, come dimostra un'analisi dei valori medi dei nitrati secondo la principale utilizzazione del suolo in 121 stazioni di misurazione in 11 Cantoni.

zioni superiori. L'intensità con cui questi fattori climatici si ripercuotono sulle concentrazioni di nitrati nelle acque sotterranee dipende però dall'eccedenza di azoto restante nel suolo e, di conseguenza, essenzialmente dalla quantità di concimi sparsi e dal tipo di coltura.

Ridurre le perdite di nitrati nell'acqua d'infiltrazione

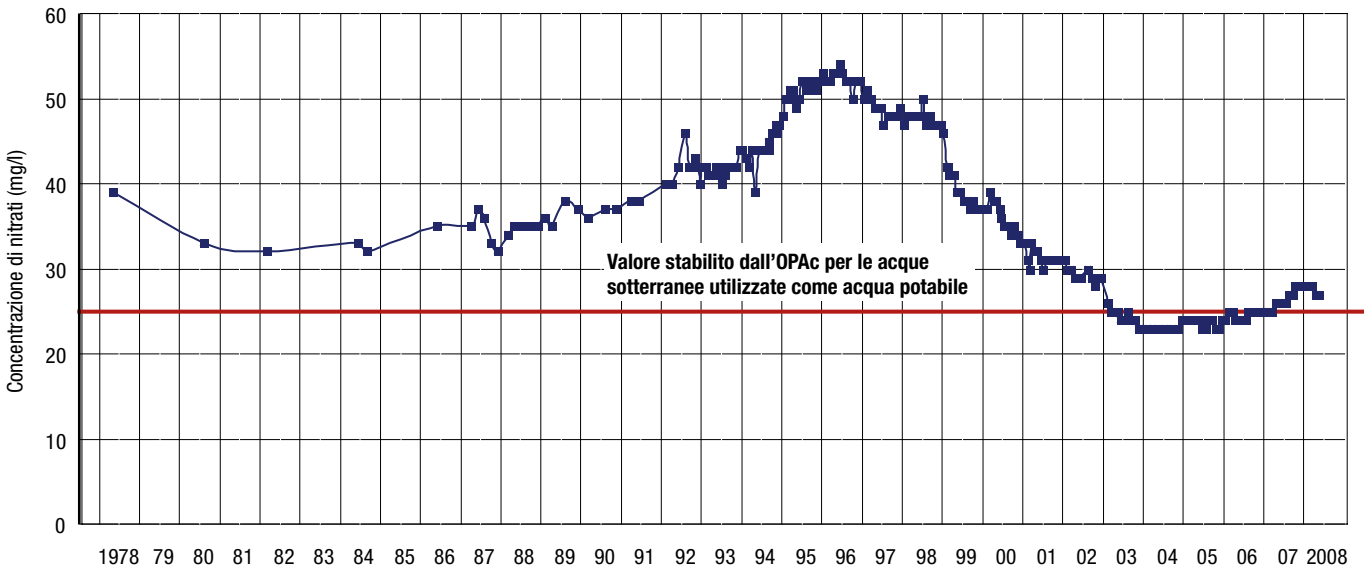
Con la strategia concernente i nitrati, adottata alcuni anni fa, la Confederazione intende ridurre al di sotto dei 25 mg/l la concentrazione di nitrati in tutte le captazioni di acque sotterranee e di sorgente utilizzate per ricavarne acqua potabile. Dopo i successi iniziali, i dati più recenti indicano che l'obiettivo è più lontano. Il contesto economico minaccia di inasprire ulteriormente la situazione insoddisfacente dei nitrati. La perdita mondiale di superfici coltive produttive, il boom della domanda di agrocarburanti e la crescente pressione sui prezzi in seguito allo smantellamento degli ostacoli doganali rischiano di rafforzare ulteriormente l'intensificazione della produzione agricola entro i confini nazionali.

Per migliorare nuovamente lo stato delle falde contaminate da nitrati, in vari bacini imbriferi dei Cantoni AG, FR, NE, SH, SO, VD e ZH sono stati realizzati progetti regionali o locali di risanamento ai sensi dell'articolo 62a della legge sulla protezione delle acque. Queste misure di riduzione dei nitrati nelle captazioni di acqua potabile con un settore d'alimentazione di stampo agricolo sono sostenute dalla Confederazione e coordinate a livello cantonale. I contadini ricevono così indennizzi finanziari per gli investimenti nella ristrutturazione dell'azienda nonché per le perdite di reddito subite a causa della conversione, stabilita contrattualmente, delle superfici coltive in prati permanenti.

Il successo di questi progetti è dimostrato dall'esempio di un bacino imbrifero di oltre 100 ettari nel Comune argoviese di Wohlenschwil. Qui, nel 1996, il tenore di nitrati delle acque sotterranee raggiungeva ancora un valore record di 53 mg/l, mentre nel 2003, grazie a un pacchetto di misure di riduzione dei nitrati, per la prima volta da decenni è sceso al di sotto della soglia critica di 25 mg/l. Negli anni successivi vi è stato un nuovo leggero aumento a quasi 28 mg/l – probabilmente a causa delle condizioni meteorologiche sfavorevoli – che tuttavia non rimette in causa i progressi sostanziali del risanamento. Oltre all'abbandono di superfici coltive, il pacchetto di misure comprende, tra l'altro, alcune limitazioni del consumo di concimi, della lavorazione del suolo e dell'allevamento all'aperto di suini. Di fronte ai risultati incoraggianti, la Confederazione intende anche in futuro promuovere, assicurare a lungo termine ed estendere ad altre regioni progetti simili.

Anche la politica agricola generale dovrebbe però contribuire maggiormente alla riduzione delle perdite di nitrati, nell'ambito della prova che le esigenze ecologiche sono rispettate e dell'ordinanza sui pagamenti diretti.

La quantità di concime sparso è un fattore determinante per la contaminazione da nitrati.



Andamento delle concentrazioni di nitrati in milligrammi al litro nell'impianto di pompaggio Frohberg del Comune di Wohlenschwil dal 1978 al 2008. Sono chiaramente riconoscibili i progressi delle misure di riduzione dei nitrati adottate dopo il 1996, che fanno leva su riconversioni nell'agricoltura. (Fonte dei dati: Comune di Wohlenschwil)

Lo spandimento di concimi aziendali in condizioni meteorologiche ideali riduce il dilavamento dell'azoto nelle acque.

Contaminazione da COV

> Le tracce di idrocarburi sono molto diffuse

In genere, le contaminazioni delle acque sotterranee con composti organici volatili (COV) rispecchiano la densità di popolazione: quanto più una regione è urbana e il volume del traffico intenso, tanto più si riscontrano tracce di COV nel sottosuolo.

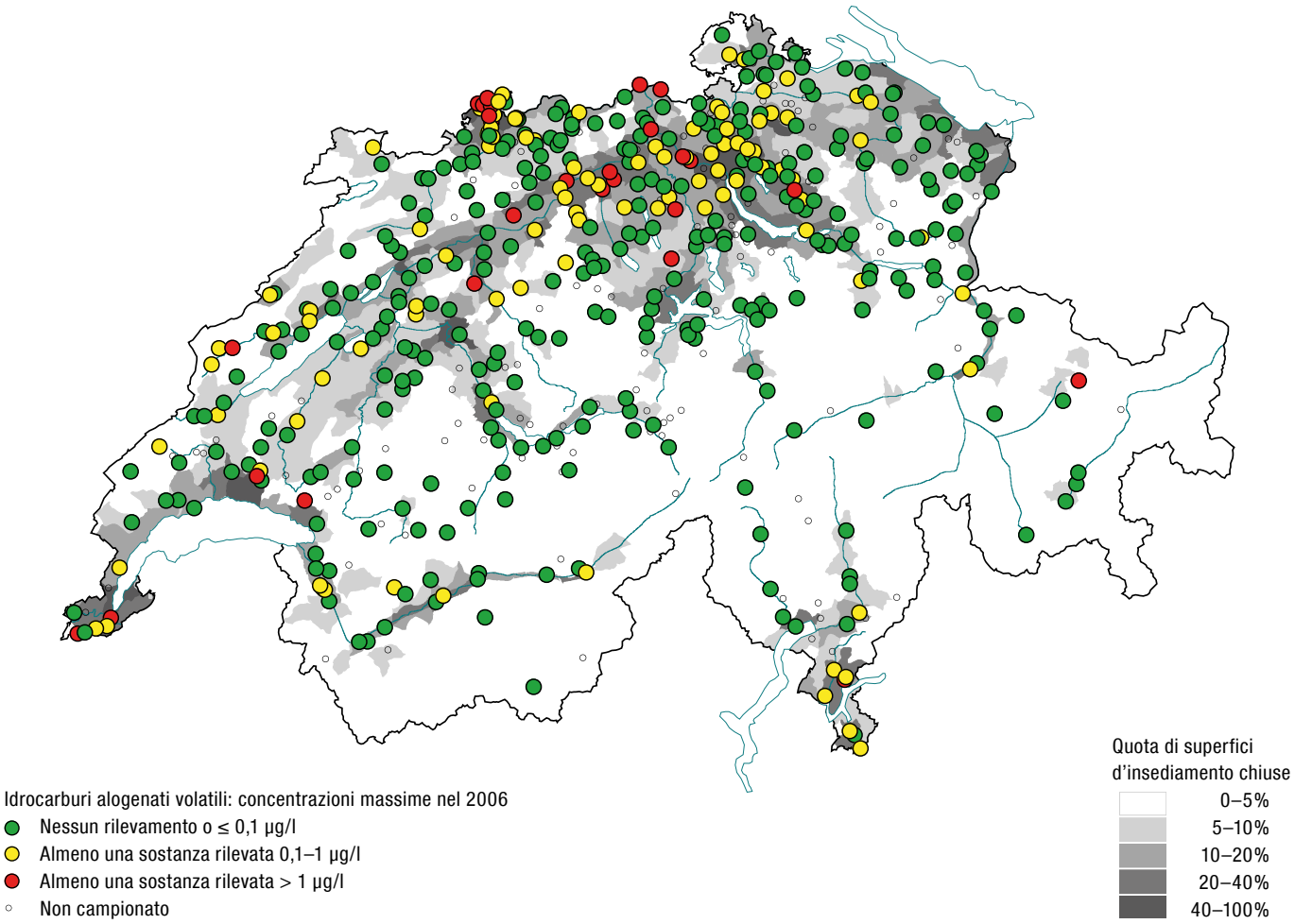
COV è un termine generico che designa numerosi composti organici volatili appartenenti a vari gruppi di sostanze con le più svariate ripercussioni sull'ambiente e sulla salute. Vi rientrano ad esempio i carburanti, i combustibili, i lubrificanti e i solventi utilizzati abbondantemente nell'industria, nell'artigianato e in casa. Solo in Svizzera, si consumano ogni anno circa 12 milioni di tonnellate di prodotti petroliferi. I COV servono inoltre quali sostanze ausiliarie e di partenza nell'industria chimica e si riscontrano sotto forma di contaminazioni o prodotti di degradazione – ad esempio sotto forma di residui della combustione. L'enorme volume di sostanze fa sì che quantità significative finiscano anche nell'ambiente.

In genere, le contaminazioni da COV nelle acque sotterranee rispecchiano la densità di popolazione: quanto più una regione è urbana e il volume del traffico intenso, tanto più si riscontrano tracce di COV nel sottosuolo. Nei bacini imbriferi dominati da insediamenti e vie di comunicazione, circa una stazione di campionamento su cinque – in base ai dati NAQUA attuali – non soddisfa il valore stabilito dall'OPAc di 1 µg/l almeno una volta l'anno. Qui l'UFAM ha riscontrato tracce di COV in almeno tre quarti delle stazioni di misurazione. A livello nazionale, circa il 7 per cento delle stazioni di misurazione esaminate supera il criterio dell'OPAc e circa un terzo presenta tracce di COV.

La problematica degli idrocarburi alogenati

Dal punto di vista della protezione delle acque sotterranee suscitano problemi in particolare gli idrocarburi alogenati volatili (VOX). Si tratta di sostanze difficilmente biodegradabili e quindi in genere molto persistenti nell'ambiente. Siccome il loro peso specifico è superiore a quello dell'acqua, possono accumularsi sul fondo delle falde e contaminarle ancora

Costruzioni le cui fondamenta raggiungono le acque sotterranee e gli incidenti sono solo due delle numerose cause di contaminazione da COV nelle acque sotterranee.



Vi è una stretta correlazione tra la densità d'insediamento e le concentrazioni massime di idrocarburi alogenati volatili nelle acque sotterranee.

decenni dopo il loro arrivo. Una volta ingeriti con l'alimentazione, i VOX si accumulano nei tessuti adiposi degli esseri viventi, hanno spesso un effetto tossico e si sospetta inoltre che siano cancerogeni e influenzino il sistema endocrino degli esseri viventi superiori.

In passato questi prodotti chimici, come il tricloroetene e il tetracloroetene, i COV erano nettamente più frequenti nelle acque sotterranee e finivano nell'ambiente a tonnellate sotto forma di solventi e detergenti. I vecchi siti dell'industria metalmeccanica, delle lavanderie chimiche o degli impianti di preparazione degli scarti di macellazione si rivelano infatti spesso all'origine di gravi contaminazioni delle acque sotterranee. A causa delle contaminazioni ben superiori al valore stabilito dall'OPAc di 1 µg/l per sostanza, in Svizzera è stato necessario abbandonare o risanare, con un onere non indifferente, numerose captazioni di acqua.

In seguito alle misure di riduzione del consumo di VOX, adottate a partire dalla fine degli anni 1980, il loro uso nell'industria e nell'artigianato è nettamente diminuito. Tuttavia, a causa della loro persistenza e mobilità nell'ambiente, è probabile che queste sostanze problematiche continueranno ancora a migrare per anni dai siti contaminati nelle acque sotterranee. Nell'ambito delle superfici d'insediamento e del traffico, il valore stabilito dall'OPAc è ancora superato in una stazione di misurazione NAQUA su cinque. Ne consegue che in parte sono necessari ulteriori accertamenti e misure di risanamento.

In generale, la situazione è insoddisfacente anche se non allarmante. Gli inquinamenti delle acque sotterranee con VOX, che in parte si protraggono da anni, mostrano che bisogna rinunciare all'uso di sostanze problematiche note, come il tricloroetene e il tetracloroetene. Ciò vale anche per l'uso di nuove sostanze persistenti e mobili, per evitare altre contaminazioni delle acque sotterranee – risanabili con un onere non indifferente.

Microcontaminazioni da medicinali

> I farmaci finiscono dalle acque dei fiumi nelle acque sotterranee

Si riscontrano microcontaminazioni da farmaci soprattutto nelle falde nei pressi di corsi d'acqua che s'infiltrano. Per ridurle, gli impianti di depurazione devono limitare l'apporto di tali sostanze nelle acque superficiali.

In Svizzera, la medicina umana utilizza circa 3000 principi attivi medicinali, anche se il 95 per cento dei volumi venduti riguarda meno di 50 principi attivi. Come mostra il primo studio di una gamma più ampia di residui di medicinali rilevati presso le stazioni di misurazione NAQUA selezionate, tracce di tali sostanze sono state riscontrate soprattutto nelle falde alimentate essenzialmente dall'infiltrazione di corsi d'acqua con frazioni di acque di scarico depurate. In singoli casi entrano in gioco quali cause anche perdite nelle condotte delle acque reflue.

Complessivamente, uno studio eseguito su circa 80 medicinali e prodotti di degradazione ha rilevato nelle acque sotterranee 10 principi attivi. Si tratta di sei antibiotici, due mezzi di contrasto per esami radiologici, un antiepilettico e il prodotto di degradazione di un ipolipemizzante riscontrati in una stazione di misurazione su quattro. Qui l'UFAM ha rilevato tenori tipici di circa 0,01–0,02 µg/l, mentre solo in casi eccezionali le concentrazioni superavano 0,1 µg/l. I valori massimi sono nettamente inferiori alle concentrazioni terapeutiche: allo stato attuale delle conoscenze, l'uso di queste acque sotterranee come acqua potabile non rappresenta quindi un pericolo per la salute umana. Ciononostante, la presenza di questi microinquinanti nelle acque sotterranee è indesiderata ed è contraria agli obiettivi ecologici della legislazione sulla protezione delle acque.

Chiamati in causa i gestori degli impianti di depurazione

Siccome numerose sostanze estranee non sono trattenute o smaltite in misura sufficiente nell'ambito della filtrazione dalle sponde, è possibile migliorare la qualità delle acque sotterranee solo riducendo le corrispondenti concentrazioni nelle acque superficiali. Ciò richiede ulteriori misure negli impianti di depurazione, ad esempio un livello di depurazione supplementare per eliminare i microinquinanti nelle acque di scarico depurate. L'UFAM sta elaborando una strategia per ridurre efficacemente l'apporto di queste sostanze nelle acque.

Gli impianti di depurazione non riescono ancora a eliminare in misura sufficiente i microinquinanti nelle acque di scarico.

Nota editoriale

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

Concezione e redazione
Beat Jordi, Bienne

Consulenza UFAM
Daniel Hartmann, Ronald Kozel (direzione del progetto)

Traduzione
Giovanna Planzi, Minusio

Fotografie
Fotoagentur AURA, Lucerna: copertina, 8 in alto; UFAM: 2, 3 a sinistra, 4, 5, 8 in basso; Markus Zeh, GSA, Berna: 3 a destra; Beat Jordi, Bienne: 7, 9, 12; Margrit Sixt, Kerzers: 11; Alison Pouliot, Bienne: 13 a sinistra; polizia cantonale San Gallo: 13 a destra; Roland Senn, Altdorf: 15.

Ordinazioni
UFAM
Distribuzione pubblicazioni
CH-3003 Berna
Fax 031 324 02 16
docu@bafu.admin.ch
www.ambiente-svizzera.ch/ud-1003-i

Numero di ordinazione: UD-1003-I
La presente pubblicazione è disponibile anche in tedesco, francese e inglese (UD-1003-D/F/E).

Bibliografia
Ergebnisse der Grundwasserbeobachtung Schweiz (NAQUA). Zustand und Entwicklung 2004–2006, UFAM, Berna, 2009, 144 pagine.
Numero di ordinazione: UZ-0903-D, CHF 25.– (incl. IVA)
Management des Grundwassers in der Schweiz, UFAM, Berna, 2008, 40 pagine.
Numero di ordinazione: UM-0806-D, CHF 10.– (incl. IVA)
Istruzioni pratiche per la protezione delle acque sotterranee, Ambiente-esecuzione, UFAFP, Berna, 2004, 133 pagine.
Numero di ordinazione: VU-2508-I, gratuito

Ordinazioni
ordinazione di tutte le pubblicazioni all'indirizzo
www.ambiente-svizzera.ch/pubblicazioni > Acqua: Acque sotterranee, idrogeologia (versione cartacea o scaricamento sotto forma di file PDF)

Link
www.ambiente-svizzera.ch/grundwasser
www.wasserqualitaet.ch
www.nitrat.ch
www.eawag.ch

© UFAM 2009