ACQUE SOTTERRANEE

Il necessario è invisibile agli occhi

LEGAMBIENTE

A cura di Elisa Scocchera e Andrea Minutolo, ufficio scientifico Legambiente

Con la collaborazione di Laura Bevacqua

Sommario

Introduzione 4
Le acque sotterranee 8
Cenni normativi 11
Lo stato delle acque sotterranee in Italia 13
Principali pericoli che minacciano le acque di falda 17
Bibliografia 21

Introduzione

Il rapporto tra uomo e acqua è sempre stato complesso. Dalla preistoria ai giorni nostri, l'uomo ha imparato a gestire questa fondamentale risorsa per il proprio uso e consumo, arrivando a costruire opere specifiche per l'approvvigionamento ed il controllo delle acque come pozzi, canali di drenaggio, dighe e acquedotti. **L'utilizzo di acqua non si limita solamente al consumo umano, ma è fondamentale anche per diversi settori come agricoltura, riscaldamento e raffreddamento industriale, turismo e molti altri settori produttivi.** In Europa, secondo i dati dell'Agenzia Europea dell'Ambiente[1] (EAA), vengono usati annualmente circa **243 miliardi di metri cubi di acqua per le sole attività economiche**, una cifra corrispondente a circa **sei volte il Lago Maggiore**. Una quota rilevante dell'acqua estratta (il 44%) è destinata ai processi di raffreddamento nel settore della produzione di energia, venendo poi rilasciata nella maggior parte dei casi nei corsi d'acqua. I processi legati ai settori dell'agricoltura e della produzione alimentare utilizzano circa il 24% dell'acqua estratta (percentuale che in alcuni territori più a sud può salire fino all'80%). Il 17% dell'acqua estratta è destinato, invece, per usi civili (utenze domestiche, settore pubblico e piccole imprese) e il 15 % è utilizzato a fini industriali. Metà dell'acqua impiegata per usi produttivi è utilizzata nel settore chimico e nelle raffinerie di petrolio, mentre la maggior parte di quanto rimane va alle industrie metallurgiche, alimentari e della carta. Anche se all'incirca il 58% dell'acqua complessivamente prelevata viene restituita all'ambiente, questa risulta essere alterata rispetto alle sue qualità iniziali, fino a diventare spesso inquinata.

L'acqua è indispensabile oltre che per l'uomo e la sua salute anche per la salute di piante e animali, regolando gli equilibri che governano questi delicati ecosistemi. Nonostante l'importanza di questa risorsa, però, **si sente sempre più parlare di siccità diffusa e di scarsa qualità dell'acqua proprio per l'impatto delle attività umane su di essa**. Urbanizzazione, crescita demografica, inquinamento e cambiamenti climatici stanno mettendo a rischio **quantità (sovrasfruttamento e siccità) e qualità (inquinamento ed eutrofizzazione)** dell'acqua a nostra disposizione.

L'attenzione a stress idrico e carenza di acqua sta aumentano a livello globale. Anche a livello europeo, dove circa l'80% del consumo di acqua dolce deriva da fiumi e acque sotterranee, si stanno mettendo in campo politiche ormai da diversi decenni volte a tutelare queste preziose risorse idriche sempre più vulnerabili e soggette alle conseguenze di sovra sfruttamento, cambiamenti climatici ed inquinamento.

[1] https://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/wfd/it.pdf

È risaputo inoltre che l'Italia è un Paese a stress idrico medio alto. Secondo gli ultimi dati disponibili forniti dall'ISPRA, in Italia vengono **consumati circa 26 miliardi di metri cubi di acqua all'anno**, di cui poco più della metà, il 55%, è legato agli usi agricoli, il 27% a quelli industriali e circa il 18% per scopi civili. Proprio per quest'ultimo settore, che richiede acque di qualità elevata, nel 2018 sono stati **prelevati più di 9,2 miliardi di metri cubi di acqua per uso potabile**. Da questo punto di vista le Regioni più "idrovore", essendo anche tra le più popolose, sono state Lombardia (1,42 miliardi di m^3), Lazio (1,16 miliardi di m^3) e Campania (0,93 miliardi) a cui corrisponde rispettivamente il 15%, 13% e 10% del totale dell'acqua prelevata. Di questi 9,2 miliardi, in media circa **l'85% è di origine sotterranea, le così dette acque di falda**, il 15% è composto dalle acque superficiali (di fiume o di lago) e solo una minima parte dell'acqua prelevata (lo 0,1% del totale per fini civili) proviene dal trattamento di acque marine o salmastre. **Alcune Regioni, come Umbria e Valle D'Aosta, dipendono totalmente dalle acque di falda** (il 100% delle acque prelevate sono infatti sotterranee); ma anche le altre Regioni ne dipendono in maniera significativa. **Ben sette regioni infatti** (Lazio, Trentino Alto Adige, Campania, Lombardia, Abruzzo, Friuli Venezia Giulia e Veneto), infatti, **superano il 90% di dipendenza dalle loro acque sotterranee, altre cinque Regioni ne dipendono per più dell'80%** (Piemonte, Calabria, Molise, Marche e Sicilia).

Tali riserve di acqua che si trovano nel sottosuolo sono per natura rinnovabili e di buona qualità, ma hanno tempi di ricarica molto lunghi. Per questo motivo risultano essere sempre di più sotto pressione per le attività antropiche. **Inquinamento e sovra sfruttamento i due pericoli maggiori**, che portano spesso a limitazioni di utilizzo delle falde stesse, **seguiti dal consumo di suolo che ne rallenta la ricarica**. Per questo la loro tutela e salvaguardia è di fondamentale importanza, come viene ribadito anche negli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDG6) che mirano a garantire universalmente l'accesso ad acqua pulita e potabile e gestire in modo sostenibile questa risorsa rinnovabile.

Anche secondo le Nazioni Unite molte falde a livello mondiale sono gestite in maniera insostenibile, ed il prelievo idrico aumenta ogni anno a causa di urbanizzazione, aumento demografico e aumento dei bisogni. **Da questo l'urgenza di ricercare una gestione delle acque sotterranee condivisa e sostenibile**. Non a caso la giornata mondiale dell'acqua del 2022 è dedicata proprio alle acque sotterranee, una preziosa risorsa invisibile agli occhi ma determinante per la qualità della vita sulla terra.

Le priorità da affrontare

Capita l'importanza di questa vitale risorsa è fondamentale mettere in atto azioni volte a tutelare e preservare questi corpi idrici troppo spesso maltrattati e sovra sfruttati nel nostro Paese.

A cominciare dal **raggiungimento degli obiettivi stabiliti dalla Direttiva Quadro Acque (2000/60)**, che si sarebbero dovuti raggiungere nel 2015 (anno in cui era previsto il raggiungimento del buono stato qualitativo e quantitativo dei corpi idrici) ma che sono stati disattesi da tutti gli Stati Membri. **La nuova deadline è fissata al 2027 ma siamo ancora indietro.** Da un punto di vista quantitativo solo il 75% dei corpi idrici risulta classificato e di questi solo il 61% risulta in uno stato chimico "buono", il 14% "scarso" e ben il 25% ancora non classificato (261 corpi idrici sui 1052 totali). Simile lo stato qualitativo che vede l'83% delle acque sotterranee classificate, di cui il 58% è in stato "buono", 25% scarso e 18% non ancora classificato.

La Commissione ha più volte ribadito che serve uno sforzo importante e puntuale da parte degli Stati Membri, che hanno circa 5 anni per raggiungere gli obiettivi. L'attuazione piena e incisiva della Direttiva diviene una componente essenziale per il futuro del Green Deal europeo e permetterebbe una gestione accorta e sostenibile della risorsa idrica, che assicurerebbe la disponibilità di acqua di buona qualità per utilizzi diversi, rappresentando anche un elemento indispensabile per supportare la realizzazione di iniziative virtuose di economia verde, in grado di garantire il rilancio dei territori e il benessere della comunità.

Tra gli obiettivi ambiziosi della direttiva c'è anche quello di "*prevenire il deterioramento qualitativo e quantitativo*" dei corpi idrici. A tale scopo una **pianificazione delle pressioni antropiche e quanto mai necessaria**. Tra prelievi effettuati e scarichi o rilasci autorizzati, ma valutati sempre in maniera puntuale e per singoli impianti, non si riesce ad avere una visione d'insieme sull'impatto che la "somma" delle attività genera inevitabilmente in un territorio. Il solo rispetto di limiti di legge agli scarichi è una condizione necessaria ma non più sufficiente per tutelare adeguatamente l'impatto di una singola attività. Basti pensare che su **3.830 monitoraggi eseguiti per le acque sotterranee il 15% ha riscontrato superamenti per 1 sola sostanza e il 2,5% per due o più sostanze di origine antropica, risultando quindi contaminate.** Nel periodo 2018-2019, le sostanze considerate critiche a livello nazionale per lo stato chimico sono state complessivamente 34. Nelle valutazioni di impatto ambientale devono essere presi in considerazione gli **effetti sinergici delle pressioni esercitate sulla risorsa idrica in un territorio** e, in fase di nuove autorizzazioni o di rinnovi delle stesse, si deve tener conto di questi aspetti favorendo impiantistiche più performanti con l'obiettivo di

stimolare la ricerca di tecnologie e processi a impatto quasi zero come sta avvenendo nel settore energetico.

Altro passaggio fondamentale per la tutela dei corpi idrici è la **messa al bando nella produzione e nella commercializzazione di quelle sostanze inquinanti, persistenti e bioaccumulabili** che stanno generando problemi di tipo ambientale e sanitario in alcune parti del Paese. **Un caso emblematico è quello dei PFAS**, le sostanze perfluoroalchiliche che hanno contaminato alcune porzioni delle falde del Veneto e del Piemonte ma che si stanno ritrovando in numerosi corpi idrici in più parti d'Italia (Piemonte, Valle d'Aosta, Lombardia, P.A Bolzano, P.A. Trento, Veneto, Friuli-Venezia Giulia, Liguria, Emilia-Romagna, Toscana, Umbria, Campania, Basilicata e Sicilia). L'esperienza ci ha già mostrato gli effetti pericolosi di tali sostanze e in Europa sono attenzionate per limitarne drasticamente l'uso. A questa tipologia di sostanze, definite inquinanti emergenti, appartengono anche i prodotti farmaceutici, (fitofarmaci e farmaci ad uso umano e veterinario), pesticidi di nuova generazione, additivi plastici industriali, prodotti per la cura personale, microplastiche e molti altri ancora.

Le acque sotterranee

Una grande **riserva rinnovabile di acqua**, una delle più sfruttate, si trova sotto i nostri piedi, a decine o centinaia di metri. Viene definita **acqua sotterranea o di falda** e, nonostante sia invisibile ai nostri occhi, è fondamentale per la vita e gli equilibri sulla terra.

Ma come usiamo questa risorsa? E in che condizioni si trovano le acque sotterranee in Italia?

Le acque sotterranee sono una delle risorse di acqua più dimenticate: una risorsa nascosta ma fondamentale. Quando piove, l'acqua che arriva sul terreno può prendere diverse strade. Una parte tramite ruscellamento sul terreno raggiunge direttamente le acque superficiali, un'altra parte si infiltra nel terreno, dove può essere utilizzata dalla vegetazione o evaporare e tornare in atmosfera. Una parte, però si infiltra in profondità, attraversa la zona insatura fino a raggiungere una superficie d'acqua, dove il terreno inizia ad essere saturo, detta acqua di falda o sotterranea.

Le falde sono ovunque e rappresentano circa il **30% dell'acqua dolce presente sulla terra**, il restante 69% si trova intrappolato nelle calotte glaciali e nella neve di montagne/ghiacciai, l'1% in acque superficiali (fiumi e laghi).

L'acqua di falda è una risorsa naturale molto importante. In media, **un terzo dell'acqua dolce consumata per tutti gli usi a livello globale è costituita da acqua di falda**, che contribuisce anche per circa il **50% dell'acqua potabile utilizzata globalmente**. In alcune parti del mondo si possono raggiungere percentuali molto più alte: ad esempio in Danimarca il 99% dell'acqua potabile utilizzata deriva da falde acquifere, a Città del Messico il 95% della popolazione dipende da acque sotterranee per tutti i propri bisogni.

É anche una delle fonti di acqua principali per l'industria agroalimentare: si stima che il **43% dell'acqua utilizzata per l'irrigazione** a livello mondiale venga prelevata dalle falde.

In un anno vengono estratti globalmente 1.000 km^3 di acqua dalle falde, pari a 20 volte il volume del Lago di Garda: il 67% viene utilizzato in agricoltura (e in generale nell'industria del cibo), il 22% viene utilizzato per usi domestici, l'11% nell'industria (Figura 1) [3].

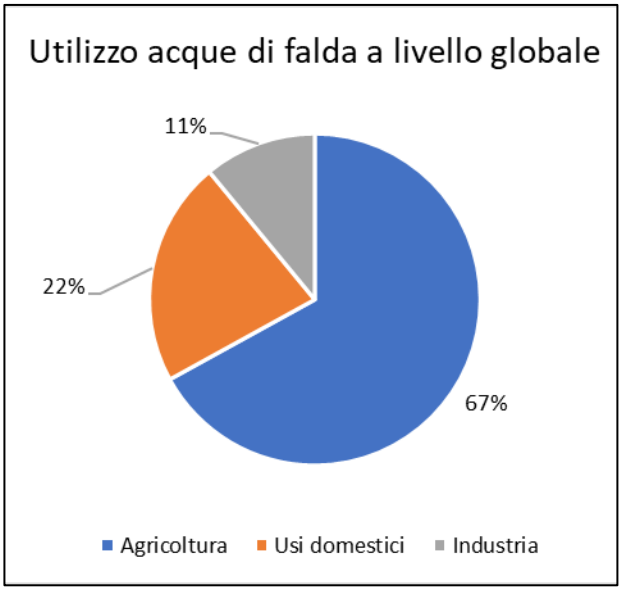

Figura 1 Utilizzo globale acque di falda, elaborazione Legambiente su dati IGRAC [3]

Sul piano ambientale, queste acque contribuiscono al mantenimento del livello e del flusso in fiumi, laghi e zone umide, soprattutto nei periodi di siccità. Infatti, in molti fiumi il deflusso vitale dipende per circa il 50% da acque sotterranee; questa percentuale può arrivare al 90% in periodi di magra. Di conseguenza, anche la qualità delle acque superficiali dipenderà molto dalla qualità delle acque sotterranee che la alimentano [4].

Se una falda viene inquinata, le sostanze presenti vengono trasportate e possono percorrere anche lunghe distanze fino ad arrivare alla sorgente, al fiume o nell'acqua superficiale determinando un potenziale rischio per l'ambiente e le persone.

Anche i cambiamenti climatici hanno un impatto sulle acque sotterranee: la quantità dell'acqua superficiale disponibile è in diminuzione e siamo sempre più dipendenti dalle acque sotterranee. Anche per questo è importante cercare di utilizzarle in modo sostenibile, evitando di sfruttarle in maniera eccessiva e di inquinarle.

Quindi l'acqua di falda non deve essere vista solo come una riserva di acqua, ma deve essere riconosciuto e protetto il suo valore ambientale.

Le acque sotterranee sono generalmente di buona qualità. Questa caratteristica gli viene conferita dalla loro localizzazione negli strati non superficiali della terra e, in alcuni casi, si trova così in profondità da non essere interessata dall'attività antropica per migliaia di anni. Inoltre, il prelievo delle acque sotterranee non richiede molto spesso grandi investimenti in infrastrutture di estrazione e materiale per il trattamento. È importante però riuscire a trovare il giusto equilibrio tra la quantità di estrazione e i tempi di ripristino del livello della falda acquifera in modo tale da evitare il sovra sfruttamento della risorsa e una possibile contaminazione.

A causa della sua scarsa mobilità, l'impatto delle attività antropiche su di essa può durare per molto tempo. Se consideriamo grandi aree contaminate, spesso la loro bonifica o messa in sicurezza è molto lenta e non si riescono ad eliminare completamente le sostanze inquinanti dalle acque, tantomeno a fermare le fonti dell'inquinamento stesso. **Il carattere nascosto di queste acque contribuisce alla difficoltà nell'individuare e caratterizzare le fonti dell'inquinamento e anche nella bonifica stessa. Per questo è fondamentale cercare il più possibile di prevenire ogni possibile fonte di inquinamento per le acque sotterranee.**

Cenni normativi

A livello europeo, la prima direttiva sulla protezione delle acque sotterranee da sostanze pericolose arriva negli anni '80 (Direttiva 80/68/CE). Questa direttiva verrà abrogata solo nel 2013 con la Direttiva Quadro sulle Acque.

Per avere un quadro europeo generale sulle acque sotterranee si arriva al 2000, con la Direttiva 2000/60/CE (Water Framework Directive), dove per la **prima volta si afferma che le acque sotterranee devono essere protette per il loro valore ambientale.** L'UE spinge gli stati membri a promuovere ed attuare politiche sostenibili per l'uso e la salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee per un miglioramento della qualità ambientale ed un utilizzo razionale delle risorse naturali. L'obiettivo posto per i corpi idrici sotterranei è il **raggiungimento dello stato buono** sia da un punto di vista **chimico** (quindi qualitativo) che **quantitativo**. Nella Direttiva Acque Sotterranee (2006/118/CE), recepita in Italia da D.Lgs. 30/2009 e DM 06.07.2016, vengono fissati gli standard di qualità per alcune sostanze chimiche e i valori di soglia per altre sostanze, per la valutazione dello stato chimico delle acque sotterranee. Contestualmente si sottolinea l'importanza e l'obbligo di **definire i valori di fondo naturale** delle sostanze chimiche nei corpi idrici sotterranei per riuscire a definire correttamente gli impatti antropici e la criticità delle sostanze chimiche. Il DM 06.07.2016 introduce la distinzione tra sostanze chimiche di origine antropica e sostanze chimiche di possibile origine naturale.

La Direttiva Nitrati (91/676/CEE) ha l'obbiettivo di tutelare i corpi idrici sia superficiali che sotterranei dall'**inquinamento da nitrati proveniente da fonti agricole** (fertilizzanti ed effluenti zootecnici). Tramite questa direttiva, gli stati membri devono effettuare monitoraggi periodici delle acque e conseguentemente designare le Zone Vulnerabili ai Nitrati, ossia le aree che drenano verso acque inquinate da nitrati o affette da eutrofizzazione o che potrebbero diventare inquinate. Gli stati sono tenuti a definire ed attuare specifici piani di azione per queste aree, per il miglioramento della qualità delle acque. In Italia questa direttiva è stata recepita dal D.Lgs. 152/2006 e dal DM 5046/2016.

La Direttiva Pesticidi (2009/128/CE) ha l'obbiettivo di ridurre l'impatto ambientale dei pesticidi e prevede per ogni stato membro l'obbligo di redigere, ogni 5 anni, un piano nazionale di azione per l'**uso sostenibile dei pesticidi**. L'ultimo piano redatto dall'Italia risale al 2014, siamo quindi in netto ritardo rispetto alle indicazioni della normativa, anche se il rischio pesticidi in Italia resta molto alto [5].

Tutte queste direttive e normative, prevedono e introducono una serie di monitoraggi necessari alla valutazione dello stato di salute delle acque sotterranee. Definiscono inoltre una serie di parametri fondamentali da analizzare per lo stesso obiettivo. Questi monitoraggi devono riguardare tutte le falde presenti sul territorio. Come

vedremo però, in Italia parte dei corpi idrici sotterranei (ma anche superficiali) ancora non è stato caratterizzato né da un punto di vista quantitativo, né qualitativo. Questo significa che ancora non abbiamo un quadro completo della salute della maggiore riserva di acqua rinnovabile a nostra disposizione.

Lo stato delle acque sotterranee in Italia

In Italia le acque sotterranee sono le più utilizzate per l'approvvigionamento di acqua (**84,8%; più di 7.800** *10^6 m^3 **nel 2018**), seguite da prelievi in acque superficiali (15,1%; 1.390 *10^6 m^3), una minima parte di prelievi da acque marine o salmastre (0,1%; 10,4 *10^6 m^3) (Figura 2). Scendendo su scala regionale, in **Valle d'Aosta e Umbria** si arriva al **100%** di prelievi per uso civile da acque sotterranee (Tabella 1). In generale, nel 2018 il prelievo di acqua per uso civile è diminuito rispetto al 2015: il valore medio annuo per abitante a livello nazionale è di **419 L/ab/giorno**, con valore massimo raggiunto in Molise (2023 L/ab/giorno) e minimo in Puglia (116 L/ab/giorno) [6].

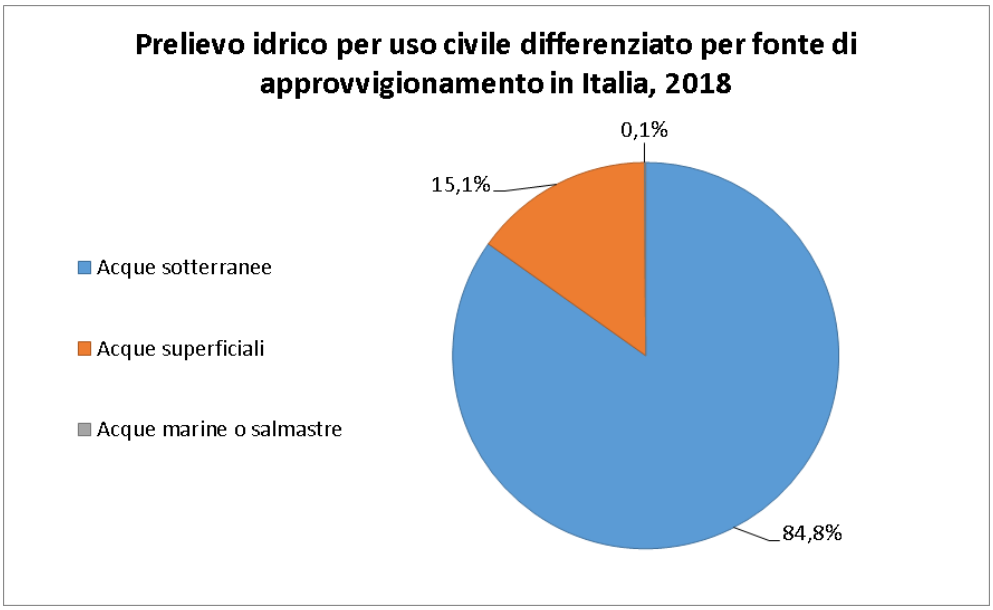

Figura 2 Fonti prelievo idrico per uso civile in Italia, elaborazione Legambiente su dati ISPRA 2018 [6]

Tabella 1 Prelievo idrico per uso civile per regioni, elaborazione Legambiente su dati ISPRA 2018 [6]

Prelievo idrico per uso civile differenziato per fonte di approvvigionamento 2018			
Regione	**Totale acque prelevate (milioni di m^3)**	**Acque sotterranee (%)**	**Acque superficiali (%)**
Abruzzo	295,5	96,6%	3,4%
Basilicata	288,0	20,8%	79,2%
Calabria	405,7	85,6%	14,4%
Campania	932,8	97,2%	2,8%
Emilia-Romagna	492,5	66,1%	33,9%
Friuli-Venezia Giulia	198,1	95,6%	4,4%
Lazio	1156,9	99,5%	0,4%
Liguria	236,8	66,3%	33,7%
Lombardia	1420,2	97,0%	3,0%
Marche	172,5	84,9%	15,1%
Molise	226,6	85,3%	14,7%
Piemonte	650,5	87,2%	12,8%
Puglia	171,4	46,0%	54,0%
Sardegna	293,7	21,7%	78,3%
Sicilia*	737,6	84,6%	14,2%
Toscana*	459,9	72,3%	27,5%
Trentino-Alto Adige	235,4	98,7%	1,3%
Umbria	118,2	100,0%	0,0%
Valle d'Aosta	50,1	100,0%	0,0%
Veneto	687,8	90,6%	9,4%

Fonte: elaborazione Legambiente su dati ISPRA, 2018. *In Toscana e in Sicilia rispettivamente lo 0,2% e l'1,2% delle acque prelevate proviene dalle acque marine o salmastre.

Passando all'aspetto qualitativo, ci sono da tenere presenti vari aspetti e differenti parametri. Innanzitutto, l'evoluzione idrogeochimica di una falda porta ad un naturale graduale arricchimento dell'acqua di sostanze chimiche per scambio con la matrice solida. Le sostanze chimiche presenti nelle acque di falda ne caratterizzano il chimismo fino a poter determinare delle limitazioni nell'uso delle acque stesse. Le limitazioni possono essere dovute a livelli naturali di alcune sostanze troppo alti per la nostra salute, oppure a livelli troppo alti portati da fonti inquinanti. Infatti, le sostanze monitorate vengono suddivise in due categorie, quelle di origine antropica e quelle di possibile origine naturale.

Nel 2019 sono stati effettuati **3.830 monitoraggi per le acque sotterranee (ISPRA).** Per quanto riguarda le sostanze di origine antropica, nell'82,5% dei monitoraggi non sono stati rilevati superamenti, il **15% ha superamenti per 1 sola sostanza e il 2,5% per due o più sostanze.** Nel periodo 2018-2019, le sostanze considerate critiche a livello nazionale per lo stato chimico sono complessivamente **34**. Le più presenti sono: triclorometano, nitrato, dibromoclorometano, bromo diclorometano,

tricloroetilene, tetracloroetilene. Il DM 06.07.2016 ha introdotto il monitoraggio dei perfluorurati. Di questi, il **PFOA** (acido perfluoroottanoico, un tensioattivo usato nella polimerizzazione in emulsione per la produzione di polimeri fluorurati) è stato ritrovato nelle acque sotterranee di 12 regioni e 2 provincie autonome (Piemonte, Valle d'Aosta, Lombardia, Bolzano, Trento, Veneto, Friuli-Venezia Giulia, Liguria, Emilia-Romagna, Toscana, Umbria, Campania, Basilicata e Sicilia) in aumento rispetto alle rilevazioni del 2017.

Per le sostanze di possibile origine naturale non si sono monitorati superamenti nel 68,2% dei casi, nel 17,8% vi è 1 sola sostanza che supera i limiti, mentre nel 14% ci sono 2 o più sostanza che superano i limiti. Le sostanze più presenti sono risultate essere: ione ammonio, arsenico, solfato, nichel, cloruro.

Dal Rapporto "European Waters 2018" (EEA [7]) emerge che un terzo delle falde acquifere in Italia è in pessime condizioni, **solo il 58% delle acque sotterranee sono in buono stato**, contro il 74% di media dell'UE. Si rileva quindi uno status chimico inferiore alla media europea. Il 25% dei corpi idrici sotterranei è considerato scarso, mentre **il 17% ancora non è stato classificato** (Figura 3) [6].

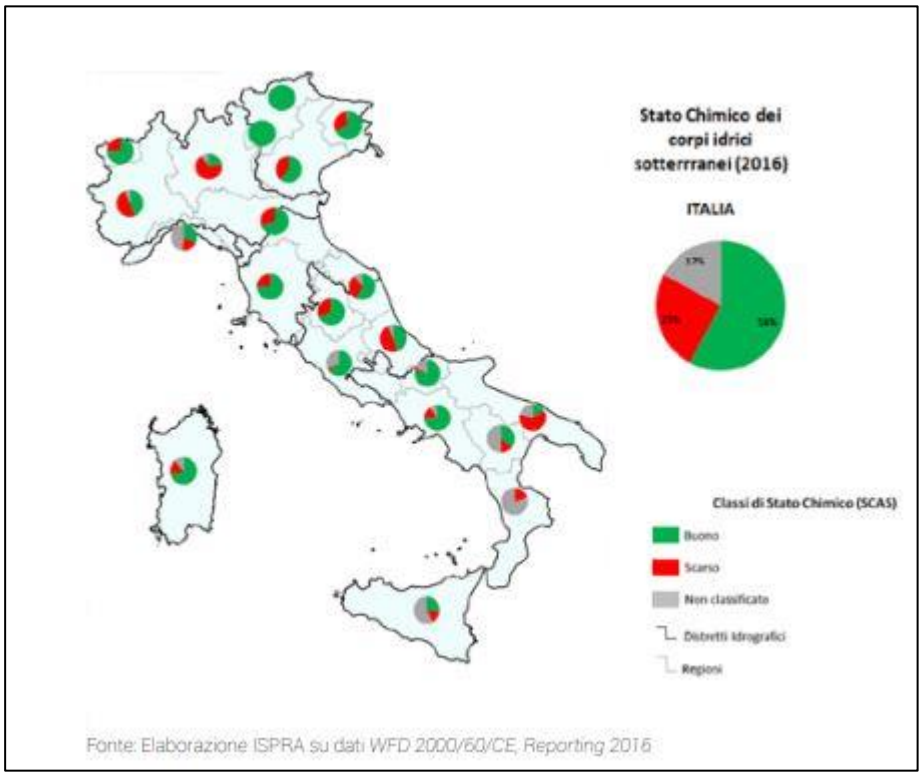

Figura 3 Stato idrico dei corpi idrici sotterranei in Italia, ISPRA 2016

Del 2020 è il "Rapporto Nazionale sui Pesticidi nella Acque" dell'ISPRA [8], il quale indaga la presenza solo di pesticidi sia nelle acque superficiali che sotterranee. Sono state cercate complessivamente 426 sostanze e ne sono state trovate 299 (il 70%). Gli insetticidi sono la classe di sostanze più rinvenute, a differenza del passato, quando erano gli erbicidi. Le indagini hanno riguardato 4.775 punti di campionamento di cui 2.795 appartenenti alle acque sotterranee, le quali sono state interessate dalla presenza di contaminanti per il 32,2%.

In generale si riscontrano quantità più elevate nelle acque del Nord Italia, complice sia la maggiore concentrazione di attività agricole ed industriali, sia l'**elevata disomogeneità nella rete di monitoraggio**, molto più fitta nei territori del settentrione al contrario di centro e meridione nei quali risulta ancora inefficace. Considerando l'inquinamento da nitrati di origine agricola, secondo i dati ISPRA (2016-2019) la situazione ambientale risulta positiva: oltre il **68%** dei siti monitorati ha una concentrazione di nitrati inferiore alla soglia di significatività (25 mg/L).

Un altro parametro per la classificazione dello stato dei corpi d'acqua sotterranei è il loro stato quantitativo, per evidenziare i corpi idrici con un equilibrio critico sul lungo periodo tra ravvenamento naturale e prelievi per attività antropiche. Su scala nazionale sono stati classificati 791 corpi idrici su 1052 (il 75,2%). Il **60,8% delle acque sotterranee è risultato in stato buono**, il 14,4% scarso, il **24,8% non classificato** (Figura 4) [6].

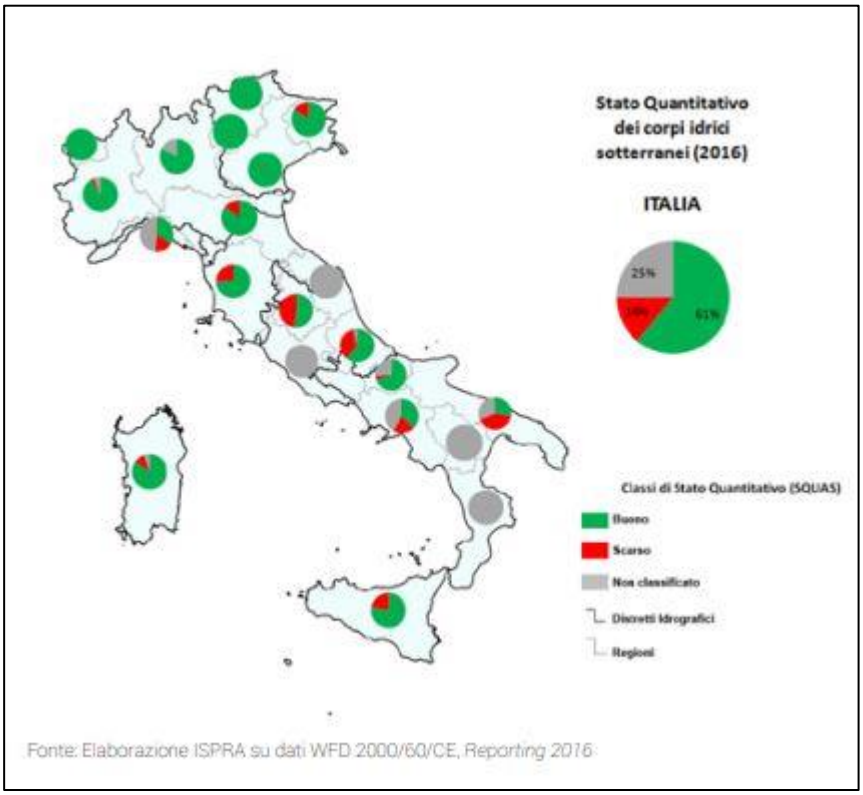

Figura 4 Stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei in Italia, ISPRA 2016

Principali pericoli che minacciano le acque di falda

Le acque sotterranee possono presentare essenzialmente due gruppi di problemi [9].

Sovrasfruttamento delle falde con conseguente riduzione, abbassamento e intrusione salina

I quantitativi d'acqua sotterranea utilizzati crescono di anno in anno in maniera rilevante, superando spesso la capacità di alimentazione delle falde. Fino ad ora, all'aumento dei quantitativi d'acqua necessari si è risposto con un incremento dell'offerta attraverso, ad esempio, l'aumento delle portate di estrazione e del numero di pozzi, l'aumento delle profondità di estrazione d'acqua (col rischio di intaccare la risorsa d'acqua non rinnovabile, le cosiddette "acque fossili") e la costruzione di dighe e serbatoi. Ma essendo la risorsa idrica sotterranea esauribile, la possibilità di aumentare le forniture d'acqua ha ormai quasi raggiunto il limite in molte aree del pianeta.

Inquinamento delle falde dovuto a scarichi che raggiungono le acque sotterranee

L'inquinamento delle falde può derivare da fonti puntuali (come uno scarico) o da fonti diffuse (ad esempio l'utilizzo di fertilizzanti in agricoltura). L'inquinamento dovuto a fonti domestiche, agricole ed industriali è una grande causa di preoccupazione per due motivi: direttamente attraverso gli scarichi (effluenti); indirettamente tramite lo spargimento di fertilizzanti azotati e pesticidi o la lisciviazione da vecchi siti industriali o di smaltimento di rifiuti.

La principale fonte di inquinamento delle acque dolci può essere attribuita alle sostanze chimiche e tossiche provenienti da acque di scarico non trattate, agli affluenti industriali, alla deposizione atmosferica ed alla fuoriuscita di pesticidi e scorie varie dai campi agricoli. Ormai la maggior parte delle acque sotterranee sono interessate, in misura variabile, da inquinamento attribuibile a metalli pesanti, inquinanti organici persistenti, sostanze nutritive e da un'ampissima varietà di sostanze chimiche potenzialmente tossiche per la salute umana [10].

Diversi sono i casi di falde inquinate in Italia, per i quali la fonte è ben conosciuta ma che comunque continuano ad essere un pericolo per l'ambiente e la salute delle persone che da queste falde dipendono per i bisogni idrici. Nonostante l'opposizione e l'attivismo di associazioni e cittadini, non sempre si trovano delle soluzioni che mirino alla salvaguardia e al ripristino dell'ambiente.

PFAS IN VENETO

A cura del circolo Legambiente “Perla Blu” di Cologna Veneta

Tra i casi più emblematici di inquinamento nelle falde si ricorda la contaminazione da PFAS nelle acque di diversi territori del Veneto. I PFAS, sostanze perfluoro alchiliche, sono interferenti endocrini e possibili cause di numerose patologie tra le quali: cancro ai reni cancro ai testicoli, ipercolesterolemia, ipertensione nella gravidanza, malattie a carico del sistema riproduttivo del sistema nervoso e del sistema cardiocircolatorio. Uno studio recente sulla popolazione esposta associa la presenza nell'organismo dei pfas alla resistenza ai vaccini. A causa della loro struttura chimica i PFAS sono particolarmente resistenti e poco degradabili, il che consente il loro accumularsi sia nell’ambiente che nel corpo umano (uno studio ha stimato che i reni umani impieghino dai 10 ai 56 anni per smaltire tali sostanze). La loro presenza è stata rilevata in seguito all’indagine, nel Po e nei suoi affluenti, per la ricerca di nuovi inquinanti emergenti. Il risultato ha portato a scoprire la presenza, in misura variabile, di queste sostanze in circa 30 comuni della provincia di Vicenza e nelle zone limitrofe delle province di Padova e Verona. Dall'analisi degli scarichi fognari, è stato possibile individuare l’origine delle concentrazioni più elevate di contaminanti riferibile al depuratore di Trissino e, in particolare alla società Miteni, responsabile della produzione di composti contenenti fluoro principalmente per l’industria conciaria, tessile e farmaceutica. La Miteni spa, fallita nel 2019 viene ritenuta responsabile anche della contaminazione da GenX e C6O4 composti fluorurati di nuova generazione ritrovati in falda nei pressi dell'azienda. La scoperta della contaminazione da sostanze perfluoroalchiliche ha portato all’introduzione di filtri speciali negli impianti di trattamento delle acque e alla costruzione di acquedotti emergenziali non ancora completati per il prelievo dell’acqua da destinare alle case provenienti da fonti non inquinate. La messa in sicurezza operativa del sito ancora non è conclusa, e le terre contaminate possono continuare a rilasciare PFAS nella falda che si ricorda essere una delle più grandi d'Europa Ma grazie all’impegno di associazioni, cittadini ed attivisti si è finalmente arrivati ad uno storico processo penale, iniziato a luglio 2021 che vede coinvolti quali responsabili civili anche la multinazionale Mitsubishi e il fondo lussemburghese ICIG proprietario del sito Miteni. Legambiente è presente nel processo come parte civile sia come nazionale che regionale che come circolo locale Perla blu di Cologna Veneta cittadina tra le più colpite dalla contaminazione.

PFAS AD ALESSANDRIA

A cura del circolo Legambiente “Ovadese Valli Orba e Stura”

Similmente, anche la provincia di Alessandria risulta interessata da contaminazione da parte di sostanze perfluoroalchiliche, in particolare cC6O4, ma anche ADV e altri PFAS, la cui produzione e utilizzo avvengono negli impianti Solvay di Spinetta Marengo. Queste sostanze, oltre che essere scaricate nel Bormida e arrivare poi al Tanaro e al Po, si sono propagate nel sottosuolo e nelle relative falde, dentro e fuori dallo stabilimento, confermando la palese inefficienza delle barriere idrauliche. Inoltre, la società, non solo non ha posto rimedio a tali continue perdite, ma, nel gennaio 2019, ha anche richiesto alla Provincia di Alessandria la modifica della AIA (Autorizzazione Integrata Ambientale) per ampliare l’uso e la produzione del cC6O4.

Nonostante i precedenti di questa azienda che era già stata condannata per disastro ambientale innominato nel dicembre 2019 e l’alto tasso di decessi per tumore e eccessi significativi di rischio per malattie infettive, diabete mellito e cirrosi epatica, rilevati da una recente indagine epidemiologia sugli abitanti della zona circostante, Solvay ha ottenuto l’ampliamento dell’AIA a febbraio 2021, con limiti allo scarico che Legambiente ritiene troppo permissivi, e per questo ha impugnato l'autorizzazione davanti al TAR del Piemonte. Attualmente, dunque, lo stabilimento Solvay di Spinetta Marengo è autorizzato a produrre 60 tonnellate all'anno di cC6O4 e a scaricarne nel fiume Bormida fino a 940 kg all'anno. Nessun limite invece per gli scarichi di questa sostanza in aria e nei fanghi.

Così il cC6O4 si spande nelle falde, ma anche in atmosfera, dalla quale passa nella rugiada e nella pioggia, contaminando così l’ambiente, gli animali, i prodotti agricoli e i cittadini, tanto è che anche il pozzo dell’acqua potabile di Montecastello, ad una decina di chilometri dagli impianti Solvay, è risultato inquinato da cC6O4 e chiuso, forse per sempre. E cosa pensare infine della contaminazione di coloro che lavorano nello stabilimento Solvay di Spinetta, che di certo avranno il cC6O4 nel sangue? Ma questi dati non vengono resi pubblici, neppure aggregati e in forma anonima.

Eppure si sa che il cC6O4 è un pericoloso interferente endocrino, e le ricerche condotte dall’equipe del Professor Carlo Foresta dell’Università di Padova hanno permesso di identificare numerosi meccanismi biologici che sottendono le manifestazioni cliniche associate all’esposizione ai vari PFAS, cC6O4 compreso.

Si tratta di una vera e propria emergenza, dalla quale si potrà uscire forse solo quando per legge si porrà fine alla produzione e all’utilizzo di tutte le sostanze perfluoroalchiliche.

IL CASO DELLA VAL BASENTO

A cura del regionale Legambiente Basilicata

In Basilicata ormai da anni si conosce la contaminazione di diverse matrici ambientali per la presenza di metalli pesanti, IPA, solventi clorurati e composti aromatici, presenti nelle matrici ambientali suolo e acqua di falda. Questi citati sono solo alcuni degli inquinanti residuali delle lavorazioni degli stabilimenti ANIC/Enichem e Materit, i quali appestano l'area industriale della Val Basento, denominata per questo Sito di Interesse Nazionale: 3.400 ettari ricadenti nei comuni di Ferrandina, Pisticci, Grottole, Miglionico, Pomarico e Salandra, in provincia di Matera. La caratterizzazione del SIN ha evidenziato l'inquinamento delle acque sotterranee nel comprensorio di Ferrandina e Pisticci. Sebbene orami da anni sia prevista la bonifica dell'area, ancora oggi l'iter, come in molti altri siti di interesse nazionale purtroppo, non risulta ancora concluso.

IL TRAFORO DEL GRAN SASSO

A cura del regionale Legambiente Abruzzo

Il profondo acquifero del Gran Sasso, il quale fornisce acqua a 700.000 abruzzesi nelle province di Teramo, L'Aquila e Pescara, è minacciato da eventi di contaminazione già da diversi anni. L'origine si trova nei Laboratori nazionali del Gran Sasso dell'Istituto di Fisica Nucleare (il quale è anche responsabile della captazione e dello spreco di 100 litri d'acqua al secondo che vengono messi a scarico per evitare fonti di inquinamento e il cui costo finisce in bolletta pagata dai cittadini), ma anche nel traforo dell'A25. Nel 2016 e 2017 furono trovati nuovi inquinanti nell'acqua potabile, nonostante i lavori di messa in sicurezza, con concentrazioni al di sopra del limite dell'acqua di falda ma al disotto dei limiti per le acque potabili, di sostanze quali cloroformio e diclorometano. Dopo questi eventi, nonostante le pressioni dai vari enti ed associazioni ambientaliste per procedere all'impermeabilizzazione delle strutture del laboratorio e del traforo, non sono state attuate azioni risolutive. Come precisato anche dal Commissario Gisonni durante l'ultima visita del premier Draghi, si è ancora nella fase di progettazione e studio degli interventi.

Bibliografia

[1] «https://it.readkong.com/page/in-aumento-i-prelievi-di-acque-minerali-calo-delle-3078049,» [Online].

[2] «https://www.beverfood.com/quantic/negozio/prodotto/acquitalia-acque-minerali/,» [Online].

[3] «https://www.un-igrac.org/what-groundwater,» [Online].

[4] D. G. A. C.E., «Protezione delle acque sotterranee in Europa,» 2008.

[5] «https://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/groundwater/reports.htm,» [Online].

[6] ISPRA, «Annuario dei dati ambientali 2020,» Marzo, 2021.

[7] «https://www.eea.europa.eu/publications/state-of-water),» [Online].

[8] ISPRA, «Rapporto nazionale pesticidi nelle acque - dati 2017-2018,» 2020.

[9] «https://www.eea.europa.eu/themes/water/european-waters/water-use-and-environmental-pressures/water-use-and-environmental-pressures#toc-4,» [Online].

[10] «https://www.eea.europa.eu/themes/water/european-waters/water-use-and-environmental-pressures/water-use-and-environmental-pressures#toc-4,» [Online].