

LE ACQUE SOTTERRANEE, UNA RISORSA STRATEGICA

LE ACQUE SOTTERRANEE RAPPRESENTANO UNA RISORSA IDRICA STRATEGICA E MOLTO PREZIOSA PER L'UOMO E PER L'AMBIENTE. GLI ESTESI ACQUIFERI CHE SI FORMANO PER RICARICA NATURALE COSTITUISCONO SERBATOI SOTTERRANEI, DA TUTELARE PER SOSTENERE I DIVERSI USI E PER AUMENTARE LA RESILIENZA DEI TERRITORI AGLI EVENTI ESTREMI.

Le acque sotterranee immagazzinate a livello globale costituiscono la principale riserva idrica, ammontano a circa 1,70% dell'intero contenuto di acqua del pianeta, della stessa entità delle acque contenute nei ghiacciai e calotte glaciali (1,74%), considerando poi che l'acqua degli oceani e dei mari rappresenta il 96,5% del totale, il rimanente 0,06% è costituito da tutte le altre tipologie di acque, ovvero quelle fluviali, lacustri, l'acqua contenuta nell'atmosfera, nella biosfera e nel suolo (Gleick, 1996).

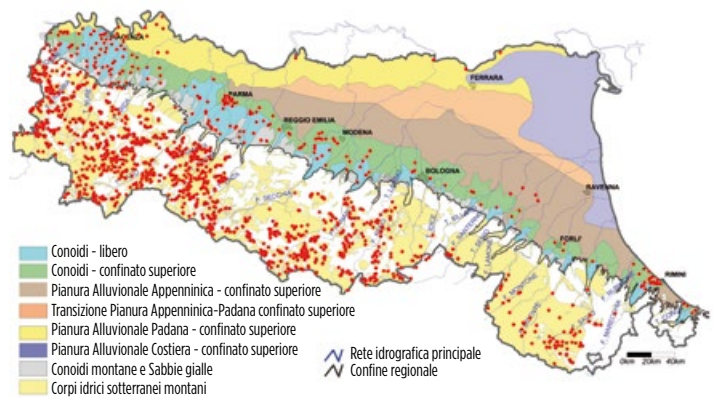
Anche se poco meno della metà delle acque sotterranee immagazzinate a livello globale sono dolci, pari a circa 10,5 Mkm³ di acqua, e quindi potenzialmente utilizzabili per i diversi usi tra cui quello potabile, risulta importante tutelare queste risorse idriche dall'inquinamento e dal depauperamento al fine di renderne sostenibile il loro uso e garantirne la fruibilità anche alle generazioni future.

È strategico garantire la qualità e la quantità della risorsa

Le priorità di tutela e di gestione individuate dalla direttiva quadro Acque (2000/60/CE) e dalla direttiva Acque sotterranee (2006/118/CE) partono dalla considerazione che le acque sotterranee sono risorse naturali rinnovabili e per garantirne un buono stato nel tempo, sia quantitativo che chimico, è necessario programmare sul lungo periodo misure di protezione degli acquiferi considerando i tempi lunghi necessari per la loro formazione e rinnovamento. Ciò implica considerare anche il tempo come variabile nella tutela e gestione delle acque sotterranee oltre le 3 dimensioni spaziali che caratterizzano l'estensione degli acquiferi e dei singoli corpi idrici, che in altre parole, significa valutare la capacità di immagazzinamento della risorsa idrica in termini di ricarica e conseguentemente i prelievi.

FIG. 1
ACQUE SOTTERRANEE

Emilia-Romagna, ubicazione dei punti di prelievo a uso acquedottistico in relazione ai corpi idrici sotterranee.



TAB. 1
ACQUE SOTTERRANEE

Emilia-Romagna, stazioni di monitoraggio della rete regionale delle acque sotterranee e stazioni a uso acquedottistico.

Provincia	Stazioni rete monitoraggio acque sotterranee	Stazioni rete monitoraggio ad uso acquedottistico	% stazioni ad uso acquedottistico sul totale stazioni
PC	92	59	64,1
PR	99	31	31,3
RE	89	15	16,9
MO	86	23	26,7
BO	139	20	14,4
FE	59	4	6,8
RA	74	5	6,8
FC	58	13	22,4
RN	39	25	64,1
Totale	735	195	26,5

L'equilibrio o il *surplus* del bilancio idrico sotterraneo sul lungo periodo rappresenta l'obiettivo per la tutela quantitativa dei corpi idrici sotterranee, dove la ricarica dell'acquifero deve essere maggiore o uguale ai prelievi, in modo da sostenere nel tempo i diversi usi senza incorrere nel rischio di depauperare irrimediabilmente i serbatoi sotterranee andando ad intaccare le riserve idriche. A scala globale le acque che hanno un'età inferiore ai 50 anni – quelle di recente infiltrazione che rappresentano la quota rinnovabile dell'intero patrimonio idrico sotterraneo – ammontano ad appena 0,35 Mkm³ (Gleeson et al., 2015). È questa la quantità di acqua sotterranea disponibile ogni anno per soddisfare i

diversi usi a scala globale, dove peraltro la distribuzione territoriale della risorsa è molto differenziata. Risulta pertanto strategico utilizzare correttamente le risorse idriche sotterranee in modo da garantire nel tempo gli usi pregiati della risorsa, come l'uso potabile, e fare fronte alla consistente domanda di acqua per usi irrigui nei periodi più siccitosi. Agli aspetti quantitativi della risorsa si associano sempre quelli di qualità, sui quali incidono i processi di infiltrazione nel sottosuolo e trasporto in falda di sostanze contaminanti di origine antropica derivanti da pressioni puntuali e/o diffuse di contaminazione presenti nel territorio. Le aree di ricarica degli acquiferi sono particolarmente vulnerabili

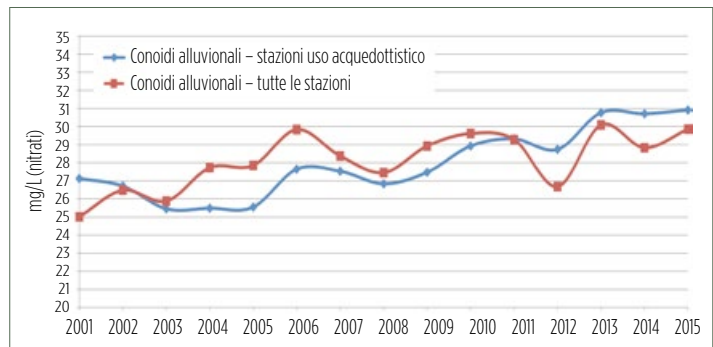
all'inquinamento e per questo sono vincolate rispetto allo svolgimento di determinate attività, come nel caso delle *zone vulnerabili ai nitrati* dove è ridotto lo spandimento di reflui zootecnici. In Emilia-Romagna le aree di ricarica sono principalmente rappresentate dalla fascia delle conoidi alluvionali appenniniche disposte lungo il margine pedeappenninico parallelamente alla via Emilia. La qualità delle acque sotterranee dipende, oltre che dall'inquinamento antropico, anche dai processi geochimici naturali di interazione dell'acqua con la matrice solida dell'acquifero e dalle condizioni ambientali in esso presenti (parametri chimico-fisici, presenza di sostanza organica ecc.) che determinano la *facies* idrochimica dell'acqua e l'eventuale presenza di sostanze indesiderate per l'uomo, ma in questi casi di origine naturale, come ad esempio solfati, cloruri, ione ammonio, arsenico, boro, alcuni metalli tra i quali anche cromo esavalente. In diversi corpi idrici profondi e confinati di pianura dell'Emilia-Romagna sono stati definiti valori naturali di ione ammonio, boro, arsenico e cloruri (Regione Emilia-Romagna, 2015) che, non essendo di origine antropica, permettono la classificazione delle acque in stato chimico *buono*, e dunque non occorre procedere con azioni di risanamento, ma al tempo stesso la presenza di queste sostanze ne pregiudica l'uso potabile. Al contrario, nei corpi idrici più superficiali, i primi 10 m di acquifero freatico di pianura, sono in genere alcune sostanze di origine antropica come nitrati, fitofarmaci o sostanze clorurate a non permettere l'uso potabile. Infine la porzione montana del territorio è in generale la zona con minori pressioni antropiche e la qualità delle acque sotterranee è buona anche per uso potabile, a parte eventuali situazioni localizzate determinate dai normali processi di lisciviazione di formazioni geologiche particolari, come ad esempio ofioliti (pietre verdi) e formazioni gessoso-solfifere che possono rilasciare sostanze anche tossiche nelle acque.

Acque sotterranee e uso potabile

Le acque sotterranee sono inoltre strategiche per l'uso potabile in quanto rappresentano in generale la principale fonte di approvvigionamento, nonostante esse risultino estremamente differenziate in funzione della disponibilità delle risorse idriche superficiali e sotterranee nei diversi ambiti territoriali. Nell'Unione europea il 50% circa delle acque prelevate per uso potabile è di origine sotterranea, il 36% circa di acque di superficie e il restante

FIG. 2
ACQUE SOTTERRANEE

Evoluzione della concentrazione media di nitrati nelle stazioni di monitoraggio delle conoidi alluvionali dell'Emilia-Romagna.



14% di origine mista tra cui acque costiere, filtrate dai fiumi e da ricarica di acque sotterranee (Commissione europea, 2016). L'Austria e la Danimarca risultano avere il 100% di acque potabili provenienti da acque sotterranee, mentre l'Italia si colloca alla decima posizione con il 55% circa di approvvigionamento da acque sotterranee. L'Emilia-Romagna è di poco superiore alla media nazionale, con il 57% di acque sotterranee destinate al consumo umano e il restante 43% derivante da acque superficiali. In *figura 1* sono ubicate le stazioni (pozzi e sorgenti) utilizzate per l'approvvigionamento idropotabile rispetto i corpi idrici sotterranei montani, di conoide alluvionale e di pianura confinati superiori; è evidente come nelle zone di pianura alluvionale (appenninica e padana) siano presenti pochi pozzi e in quella padana i prelievi insistano in acquiferi connessi con il fiume Po. Come già detto la scarsa qualità delle acque per cause prevalentemente di origine naturale non permette lo sfruttamento di questi acquiferi per uso potabile, a differenza dei corpi idrici montani e di quelli di conoide alluvionale, dove le acque sono rispettivamente di ottima qualità e di qualità variabile in funzione della presenza di nitrati e di altre sostanze contaminanti (Regione Emilia-Romagna, 2015). Per tutelare la risorsa idrica sotterranea è importante il monitoraggio qualitativo, attivo in Emilia-Romagna

dal 1976 attraverso la rete di monitoraggio regionale (Farina et al., 2014); in questo modo è possibile individuare le situazioni di criticità e indirizzare le azioni di tutela più efficaci. Delle 735 stazioni di monitoraggio della rete regionale, 195 stazioni sono a uso acquedottistico, pari al 26,5% del totale, che raggiunge il 64% a Piacenza e a Rimini (*tabella 1*). Il monitoraggio chimico delle acque sotterranee nelle stazioni coincidenti con quelle acquedottistiche, che viene effettuato rigorosamente prima di qualsiasi trattamento di potabilizzazione spesso presente prima dell'immissione in acquedotto, è utile per descrivere la qualità delle acque nelle porzioni dei corpi idrici sottoposti a maggiori prelievi e consente di fornire anche utili indicazioni per l'ottimizzazione del monitoraggio delle acque potabili nei diversi contesti territoriali. In *figura 2* si riporta come esempio il valore medio della concentrazione dei nitrati nelle conoidi alluvionali dell'Emilia-Romagna dal 2001 al 2015, considerando tutte le stazioni di monitoraggio dei corpi idrici e le sole stazioni ad uso acquedottistico, dal quale si evidenzia una stretta relazione e una modesta tendenza all'aumento, seppure il valore limite è di 50 mg/l.

Marco Marcaccio

Arpa Emilia-Romagna

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Commissione Europea, 2016, *Relazione di sintesi sulla qualità dell'acqua potabile nell'Unione alla luce delle relazioni degli stati membri relative al periodo 2011-2013 a norma dell'articolo 13, paragrafo 5, della direttiva 98/83/CE*, COM(2016) 666 final, Bruxelles.
- Farina M., Marcaccio M., Zavatti A., 2014, *Esperienze e prospettive nel monitoraggio delle acque sotterranee. Il contributo dell'Emilia-Romagna*. Pitagora ed., Bologna, 560pp. (Isbn 88-371-1859-7).
- Gleeson T., Befus K.M., Jasechko S., Lujendijk E., Bayani Cardenas M., 2015, "The global volume and distribution of modern groundwater", *Nature Geoscience*, Nov. 2015, DOI: 10.1038/NGEO2590.
- Gleick, P. H., 1996, "Water resources, in *Encyclopedia of Climate and Weather*, ed. by S.H. Schneider, Oxford University Press, New York, vol. 2, pp.817-823.
- Regione Emilia-Romagna, 2015, *Delibera di giunta n. 1781, "Aggiornamento del quadro conoscitivo di riferimento (carichi inquinanti, bilanci idrici e stato delle acque) ai fini del riesame dei Piani di Gestione Distrettuali 2015-2021"*.