

ACQUE SOTTERRANEE ED EFFETTI DELLA SICCIÀ

IN EMILIA-ROMAGNA, OLTRE IL 60% DEI PRELIEVI DI ACQUE SOTTERRANEE INSISTE SUGLI ACQUIFERI DI ALTA PIANURA, DOVE IN CONDIZIONI NATURALI AVVIENE LA RICARICA DELLE FALDE PIÙ PROFONDE. LA SICCIÀ DEL 2022 NE HA RIDOTTO DRASTICAMENTE LA RICARICA, DETERMINANDO UNA MINORE DISPONIBILITÀ DI RISORSA IDRICA PER I DIVERSI USI.

Le acque sotterranee rappresentano la principale riserva idrica di acqua a scala globale, di gran lunga superiore alle acque superficiali dolci, che viene da sempre utilizzata per diversi usi, dal consumo umano attraverso le infrastrutture acquedottistiche, all'uso industriale e in agricoltura prevalentemente per l'uso irriguo. In Emilia-Romagna i prelievi di acque sotterranee nel periodo più recente (2016-2018; delibera di Giunta della Regione Emilia-Romagna 2293/2021) ammontano a circa 685 milioni di m³, in diminuzione negli ultimi 10 anni di circa il 6%, e vengono utilizzati per il 46,6% per il consumo umano, il 34,5% per l'uso irriguo, il 16% per quello industriale e il restante 2,9% per l'uso zootecnico e piscicoltura.

Prelevi e ricarica delle acque sotterranee in Emilia-Romagna

L'evoluzione nel tempo dei prelievi di acque sotterranee per uso acquedottistico, i cui dati sono disponibili con frequenza annuale, evidenzia una stretta relazione tra annualità con aumento di prelievo in corrispondenza delle annualità caratterizzate da scarsità idrica, per effetto della minore disponibilità di acque superficiali. Ciò evidenzia la stretta relazione tra acque superficiali e acque sotterranee, dove queste ultime possono mitigare per periodi di tempo limitato gli effetti della siccità che sono sempre più spesso evidenti sui sistemi idrici ed ecosistemi superficiali, aumentando in questo modo la resilienza ai cambiamenti climatici. L'uso delle acque sotterranee, spesso disponibili in grandi quantità nel sottosuolo delle pianure alluvionali, come quella Padana, è pertanto cruciale per il sostentamento delle attività antropiche, ma la sostenibilità dei prelievi delle acque sotterranee nel medio-lungo periodo dipende dalla capacità di ricarica degli acquiferi, in quanto i prelievi delle acque

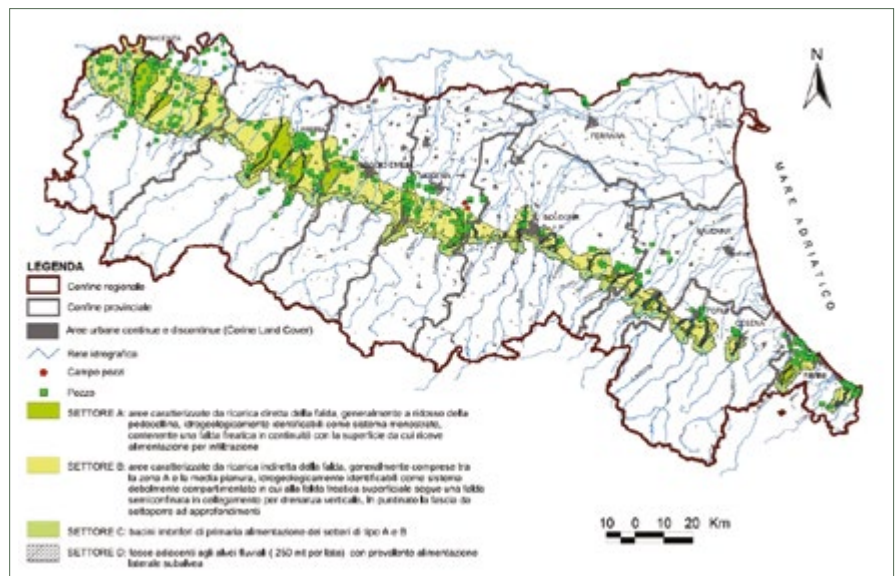


FIG. 1 AREE DI RICARICA

Aree di ricarica dei corpi idrici sotterranei di pianura dell'Emilia-Romagna.
Fonte: Piano di tutela delle acque, Regione Emilia-Romagna, 2005.

sotterranee non dovrebbero superare, nel medio-lungo periodo di tempo, la quantità di acqua che si rinnova negli acquiferi attraverso la ricarica, che può avvenire sia in condizioni naturali sia attraverso una ricarica artificiale, come previsto dal Dm 100/2016, applicato nel Progetto di ricarica della conoide Marecchia.

In Emilia-Romagna, oltre il 60% dei prelievi di acque sotterranee avviene dai corpi idrici delle conoidi alluvionali appenniniche, che rappresentano la porzione di territorio di alta pianura dove avviene la principale ricarica degli acquiferi profondi della pianura stessa, come documentato già negli elaborati del Piano di tutela delle acque (figura 1) e successivamente confermato e dettagliato durante l'individuazione e definizione dei corpi idrici sotterranei dell'Emilia-Romagna in adeguamento alla direttiva 2000/60/CE (delibere di Giunta della Regione Emilia-Romagna 350/2010, 1781/2015 e 2293/2021).

Tra i diversi corpi idrici sotterranei appartenenti alle conoidi alluvionali

appenniniche dell'Emilia-Romagna, la ricarica avviene prevalentemente nelle porzioni apicali di conoidi (conoide libere), caratterizzate da granulometrie generalmente grossolane (ghiaie e sabbie) con intercalazioni di materiali più fini ma di limitato spessore e continuità laterale, che non sono in grado di creare una struttura multistrato con la profondità, come avviene invece per i corpi idrici confinati di conoidi e della pianura, ubicati nelle zone più a nord di media e bassa pianura (Eni e Regione Emilia-Romagna, 1998). I corpi idrici delle conoidi libere rappresentano veri e propri "serbatoi idrogeologici" di ampia estensione e volume, soprattutto quelle dei fiumi emiliani e bolognesi, e sono in contatto diretto con la superficie da cui si ricaricano grazie all'infiltrazione efficace delle acque di precipitazione diretta e all'infiltrazione di una parte delle portate idriche dei fiumi e torrenti, ognuno afferente all'omonima conoide alluvionale. Il livello delle acque sotterranee è un ottimo indicatore per rappresentare lo stato quantitativo dei corpi idrici

sotterranei, in quanto nel tempo rappresenta la sommatoria delle dinamiche di ricarica e dei prelievi che insistono sia nel corpo idrico stesso, sia nei corpi idrici circostanti (laterali, a valle e anche più profondi), tenendo conto anche della normale idrodinamica di deflusso verso valle delle acque sotterranee oppure della possibile presenza di variazioni del deflusso naturale indotto dai prelievi stessi.

Monitoraggio dei livelli delle acque sotterranee

Il monitoraggio dei livelli delle acque sotterranee nei corpi idrici delle conoidi libere negli ultimi 20 anni evidenzia come la variazione stagionale dei livelli di falda abbia raggiunto ciclicamente valori minimi, verificatisi in media ogni 5 anni (2003, 2008, 2012, 2017), mentre il periodo 2013-2015 ha rappresentato un'importante fase di ricarica dove i livelli medi regionali delle falde hanno raggiunto i massimi valori (figura 2). Nel 2022 il livello autunnale ha invece subito una brusca variazione, riprendendo la tendenza all'abbassamento che si era instaurata già a partire dal 2018, mentre il livello primaverile risulta essere il più basso livello primaverile di tutto il periodo 2010-2020, a testimoniare lo scarso apporto idrico nei sei mesi precedenti da parte dei principali corsi d'acqua che ricaricano direttamente questi grandi acquiferi che costituiscono le aree di ricarica delle acque sotterranee profonde dell'Emilia-Romagna.

L'abbassamento del livello medio annuo delle falde si verifica analogamente nei corpi idrici sotterranei più superficiali e freatici di pianura, dove lo scarso regime delle precipitazioni nell'ultimo anno ha condotto a una drastica diminuzione della ricarica diretta, che avviene lateralmente in prossimità di corsi d'acqua o canali. Nel 2022 i livelli primaverili risultano i più bassi di tutto il periodo di riferimento 2010-2020, mentre i livelli autunnali raggiungono il massimo abbassamento registrato nel 2012 (figura 3).

Una lieve diminuzione dei livelli di falda si osserva anche nei corpi idrici sotterranei di pianura alluvionale appenninica e padana, interessati da prelievi idrici a prevalente uso irriguo, dove il livello delle falde nel 2022 ha raggiunto valori più bassi dell'autunno 2017 (figura 4).

La variabilità territoriale dei livelli delle falde, rappresentata dalla distribuzione di

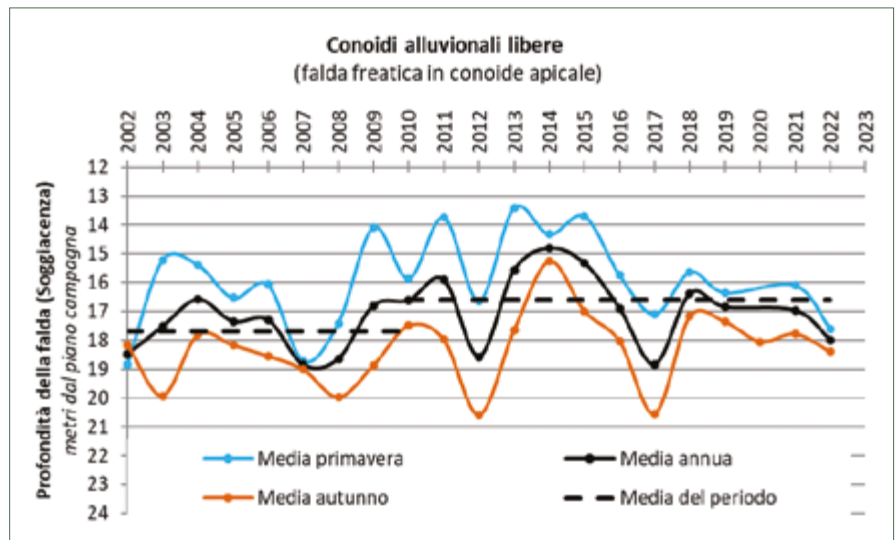


FIG. 2 CONOIDE ALLUVIONALE
Livelli di falda nei corpi idrici freatici di conoide alluvionale (2002-2022).

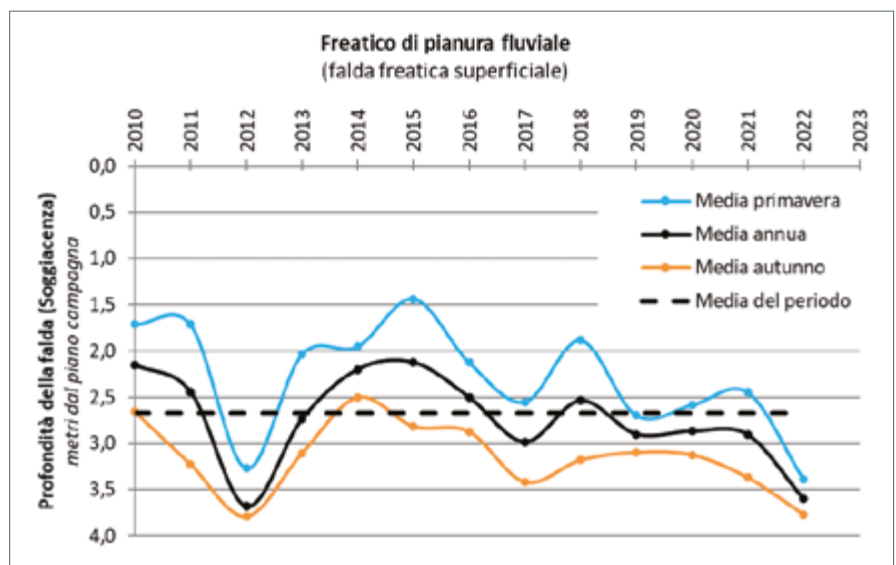


FIG. 3 PIANURA FLUVIALE
Livelli di falda nel corpo idrico freatico di pianura fluviale (2010-2022).

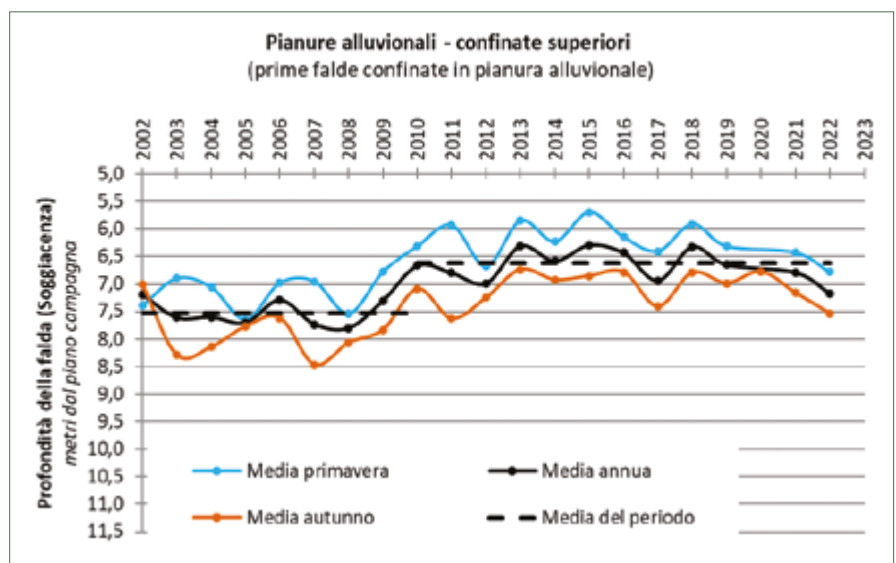


FIG. 4 PIANURA ALLUVIONALE
Livelli di falda nei corpi idrici di pianura alluvionale (2002-2022).

frequenza dei dati registrati dalle stazioni di monitoraggio, evidenzia una criticità a partire da luglio 2022 che si protrae per tutta la stagione autunnale.

A titolo esemplificativo, viene rappresentato l'andamento della soggiacenza (profondità della falda), a confronto con la variabilità mensile del periodo di riferimento 2007-2022, nelle stazioni di monitoraggio di Piacenza (PC56-03), di Bologna (BOF8-00) e di Cesena (FC90-00), rispettivamente ubicate nell'acquifero libero della conoide del Trebbia-Luretta, nel corpo idrico confinato superiore della conoide Reno-Lavino e nella conoide libera del Savio (figure 5, 6 e 7). Nel bacino del Po i livelli di falda della conoide del Trebbia libero registrati in estate e in autunno 2022 superano i massimi livelli di soggiacenza raggiunti in tutto il periodo di riferimento 2007-2022, mentre nel bacino del Reno livelli critici nella porzione confinata superiore della conoide Reno-Lavino si osservano durante tutta la stagione autunnale 2022, registrando i massimi approfondimenti nel mese di dicembre. Anche nel bacino dei Fiumi romagnoli la ricarica autunnale nell'acquifero libero della conoide del Savio è risultata poco apprezzabile, con valori di soggiacenza che si attestano a un livello di attenzione per tutto il 2022.

La situazione che si osserva nell'inverno e inizio primavera 2023 risente degli effetti della siccità 2022 che si è protratta per l'intero autunno, determinando una ridotta ricarica degli acquiferi e quindi una minore disponibilità di risorsa idrica per l'estate e l'autunno 2023.

Marco Marcaccio, Marianna Mazzei

Direzione tecnica, Arpa Emilia-Romagna

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Arpa Emilia-Romagna, 2021, *Valutazione dello stato delle acque sotterranee 2014-2019*, a cura di Marco Marcaccio e Daniela Lucchini, 114pp., www.arpae.it/it/temi-ambientali/acqua/report-bollettini/acque-sotterranee/report_acque_sotterranee_er_2014-2019/view

Percopo C., Brandolin D., Canepa M., Capodaglio P., Cipriano G., Gafà R., Iervolino D., Marcaccio, M., Mazzola M., Mottola A., Sesia E., Testa M., 2017, *Criteri tecnici per l'analisi dello stato quantitativo e il monitoraggio dei corpi idrici sotterranei*, Linee guida Snpa n. 3/2017 (ex Manuali e linee guida Ispra n. 157/2017), Isbn 978-88-448-0837-2, www.snpambiente.it/2017/05/24/criteri-tecnici-per-lanalisi-dello-stato-quantitativo-e-il-monitoraggio-dei-corpi-idrici-sotterranei/



FIG. 5
CONOIDE
TREBBIA-LURETTA

Elaborazione del livello di falda (metri da piano campagna) nella stazione di Piacenza PC56-03 (Conoide Trebbia-Luretta - libero).

Boxplot 2007-2022
Mediana 2007-2022
Mediana 2022
Mediana 2023

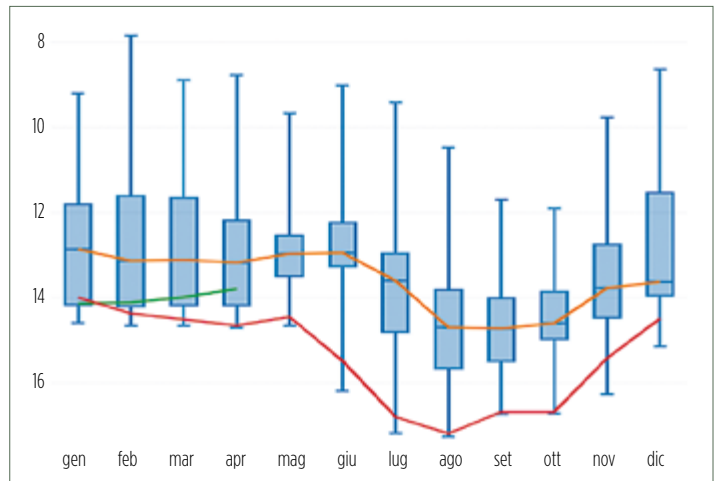


FIG. 6
CONOIDE
RENO-LAVINO

Elaborazione del livello di falda (metri da piano campagna) nella stazione di Bologna BOF8-00 (Conoide Reno-Lavino confinato superiore).

Boxplot 2007-2022
Mediana 2007-2022
Mediana 2022
Mediana 2023

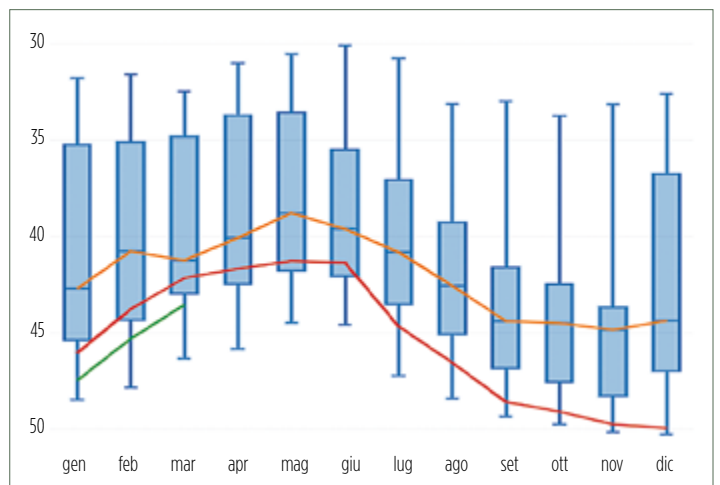


FIG. 7
CONOIDE SAVIO

Elaborazione del livello di falda (metri da piano campagna) nella stazione di Cesena (Conoide Savio - libero).

Boxplot 2007-2022
Mediana 2007-2022
Mediana 2022
Mediana 2023

