



Ordine dei Geologi dell'Emilia Romagna Consulta dei Geologi di Parma

IMPIANTI CERTIFICATI NELLE DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE

Parma 16 aprile 2026

Davide Boneddu

Presidente Ordine dei Geologi della Sardegna



Davide Boneddu
Ordine dei Geologi della Sardegna



Davide Boneddu
Ordine dei Geologi della Sardegna



IL FOCUS SULLA DISPONIBILITA' DI ACQUA

Acqua: risorsa vulnerabile non infinita, essenziale per la vita, lo sviluppo, l'ambiente, l'intero ecosistema

2,5% acqua dolce:

- **68,9% nevi e calotte polari**
- **30,8% falde e sottosuolo**
- **0,3% laghi e fiumi**



La risorsa acqua non è illimitata

- **Aumento demografico**
- **Riduzione delle risorse**
- **Cambiamenti climatici**
- **Inquinamento**

Davide Boneddu
Ordine dei Geologi della Sardegna



IL FOCUS SULLA DISPONIBILITA' DI ACQUA

Gli utilizzi percentuali

- **66% agricoltura**
- **20% industria**
- **10% domestico**
- **4% evaporazione**



Alcuni esempi su quanti litri di acqua per produrre:

- **un chilo di patate 100 litri**
- **una bistecca da un chilo 13.000 litri**
- **una tonnellata di acciaio 11.000 litri**

Davide Boneddu
Ordine dei Geologi della Sardegna



PRIME CONSIDERAZIONI SULLA GOVERNANCE DELL'ACQUA

Consumi idrici in Italia: 26 miliardi m3/anno

Tabella rappresentativa dei consumi d'acqua da invasi

(fonte MIT)

Autorità di distretto	Volume acque prelevate da invasi [%]
Alpi orientali	0,09%
Padano	3,28%
Appennino settentrionale	9,01%
Appennino centrale	1,80%
Appennino meridionale	17,70%
Sicilia	16,81%
Sardegna	74,55%

*Davide Boneddu
Ordine dei Geologi della Sardegna*



PRIME CONSIDERAZIONI SULLA GOVERNANCE DELL'ACQUA

Consumi idrici in Sardegna:

646 Mmc/anno derivanti da acque superficiali

172 Mmc/anno derivanti da acque sotterranee

Usi	Volumi complessivi Mm3/anno da acque superficiali
Idropotabile	220,61
Irriguo	402,60
Industriale	23,62
Totale	646,83

Usi	Volumi complessivi Mm3/anno da acque sotterranee
Idropotabile	71,71
Irriguo	56,27
Industriale	44,33
Totale	172,31

*Davide Boneddu
Ordine dei Geologi della Sardegna*



PRIME CONSIDERAZIONI SULLA GOVERNANCE DELL'ACQUA

Le **mutate condizioni climatiche** generate da siccità ricorrenti, piogge concentrate, estati più lunghe generano continue crisi al sistema idrico sardo **multisettoriale** e integrato in prevalenza sulle acque superficiali (invasi, reti, usi)

**acquiferi sotterranei
&
il riutilizzo di acque reflue depurate**

restano marginali

Le acque sotterranee e il riutilizzo delle acque reflue depurate non sono un **“bonus di emergenza”**:

senza **conoscenza e governo rischiano di essere il punto più debole
o peggio
una occasione mancata**

Davide Boneddu
Ordine dei Geologi della Sardegna



PRIME CONSIDERAZIONI SULLA GOVERNANCE DELL'ACQUA

A giugno 2023, a seguito di un periodo di **siccità**, nel nostro Paese è divenuto legge il cosiddetto **Decreto Siccità** che prevede:

“Disposizioni urgenti per il contrasto della scarsità idrica e per il potenziamento e l'adeguamento delle infrastrutture idriche”

Un piano acqua straordinario d'intesa con Regioni ed enti territoriali e risorse per **7,8 miliardi**.

Nonostante gli innegabili **effetti negativi** della crisi climatica sull'acqua, una delle principali cause delle problematiche che caratterizzano la gestione della risorsa sono legate ad una sua **non ottimale governance**.

Sono noti ad esempio i problemi relativi alla dispersione idrica del nostro Paese: **secondo l'Istat, il volume di acqua disperso nel 2020 soddisferebbe le esigenze idriche di oltre 43 milioni di persone per un intero anno**.

Davide Boneddu
Ordine dei Geologi della Sardegna



PRIME CONSIDERAZIONI SULLA GOVERNANCE DELL'ACQUA

Dalla fine degli anni '80 la pianificazione in materia di risorse idriche in **Sardegna**, veniva messa in **discussione da una successione di eventi climatici sfavorevoli** dovuta ad una contrazione significativa delle precipitazioni e dei deflussi naturali nei corsi d'acqua principali:

- I deflussi annui medi dei grandi invasi si sono **ridotti almeno del 55%**.
- Prima grave **crisi** idrica nel **biennio 1988-90**;
- Crisi nell'annata **1994-95** (nomina Commissario Emergenza Idrica);

La situazione si aggravava nuovamente nella **primavera del 2000** seguita da un'ulteriore **crisi idrica nell'estate del 2003**

Nuovi periodi siccitosi si sono alternati a partire dal **2015** fino al **2025 con gravi danni al sistema produttivo agricolo, zootecnico ed ovviamente nella distribuzione a fine idropotabile**

I periodi siccitosi non possono più essere considerati come **fenomeni transitori o episodici**.

Davide Boneddu
Ordine dei Geologi della Sardegna



LE STRATEGIE DELLA R.A.S. NELL'APPROVIGIONAMENTO DELLE RISORSE IDRICHE

Dal 2023: ancora risorse per la mitigare la siccità

- 10,5 M€** – contributi per riserve idriche aziendali e **ricerche nel sottosuolo** (bando Laore)
- 5,5 M€** – contributo extra a ENAS **per i maggiori costi del sistema multisettoriale in siccità**.
- 7 M€** – primi interventi strutturali contro la **crisi idrica** (manutenzioni straordinarie, opere).
- 3 M€** – **gestione emergenziale** della siccità (protezione civile).
- 4,8 M€** – indennizzi a allevatori per **emergenza idrica 2024**

Circa 30 milioni in 2 anni per EMERGENZE LEGATE ALLE CRISI IDRICHE
15 milioni €/anno

Davide Boneddu
Ordine dei Geologi della Sardegna



LE STRATEGIE DELLA R.A.S. NELL'APPROVIGIONAMENTO DELLE RISORSE IDRICHE

Oltre alle perdite per gli operatori del settore, la frequenza di eventi siccitosi nella regione dà spesso luogo a **sospensioni della distribuzione idrica per usi civili con criticità finanche di ordine pubblico**.

Nonostante le abbondanti piogge dei primi mesi del **2026**, il pericolo di una nuova emergenza è comunque latente, soprattutto in alcuni contesti in relazione ad una Regione che vede la sua popolazione moltiplicarsi nei mesi estivi in relazione ai flussi turistici.

Le istituzioni locali sono perennemente impegnate a fronteggiare il fenomeno con diversi interventi manutentivi e infrastrutturali, anche grazie ai fondi PNRR.

In tali contesti restano sempre marginali il

riutilizzo delle acque reflue depurate

l'utilizzo delle acque sotterranee

*Davide Boneddu
Ordine dei Geologi della Sardegna*



LE STRATEGIE DELLA R.A.S. NELL'APPROVIGIONAMENTO DELLE RISORSE IDRICHE

La domanda da farsi a questo punto è cosa si può fare per mitigare la situazione a valle del sistema. **Recuperando le acque reflue si potrebbe favorire il risparmio idrico, supportare il fabbisogno irriguo e limitare l'impatto degli scarichi idrici sui corpi idrici recettori.**

In Sardegna **esistono 34 impianti di depurazione (configurati come Prioritari e Strategici)** le cui acque reflue sono destinabili al riutilizzo per fini diversi da quello potabile; in termini di volumi parliamo di **151 Mmc/anno**.

I numeri dello stato di fatto del riutilizzo in Sardegna

VOLUME TOT. RIUTILIZZABILE	151.270.900
VOLUME TOT. RIUTILIZZATO	12.885.000
% VOLUME RIUTILIZZATO	8,52

*Davide Boneddu
Ordine dei Geologi della Sardegna*



LE STRATEGIE DELLA R.A.S. NELL'APPROVIGIONAMENTO DELLE RISORSE IDRICHE

Nel merito del riutilizzo di acque reflue depurate, dati riferiscono all'annualità 2024

solamente **13 Mmc/anno** circa vengono riutilizzate da **7 impianti**, ovvero **l'8,5 %** del totale riutilizzabile.

L'operatività correlata al riutilizzo di altri **15 impianti** può essere attivata nel breve o medio periodo risolvendo aspetti tecnici e operativi legati al trattamento o alla distribuzione, oppure aspetti amministrativi e autorizzativi (rif. Abbanoa).

Per altri **12 impianti** questa condizione non è raggiungibile neanche nel medio periodo.

Analizzando la situazione (dalla raccolta alla distribuzione al riutilizzo delle acque) c'è l'imbarazzo della scelta sul decidere dove iniziare a lavorare, **ma tutte le soluzioni devono essere adottate a breve termine.**

Davide Boneddu
Ordine dei Geologi della Sardegna



IL RIUTILIZZO DELLE ACQUE REFLUE IN SARDEGNA



Davide Boneddu
Ordine dei Geologi della Sardegna
Ordine dei Geologi della Sardegna



OBIETTIVI E VANTAGGI DEI REFLUI DEPURATI

Il **Riuso irriguo delle acque reflue affinate** presso i comprensori dei **Consorzi di Bonifica** in e in generale anche in ambito «urbano», ha come obiettivo:

Il soddisfacimento di un **fabbisogno irriguo**, in assenza/carenza di altre fonti di approvvigionamento convenzionali;

Risparmio idrico mediante l'utilizzo efficiente e consapevole delle acque reflue, garantendo così un migliore utilizzo delle fonti in relazione ai fabbisogni e la limitazione del prelievo delle acque superficiali e sotterranee;

Stabilizzazione della resa, dovuta ad un apporto irriguo certo durante i mesi di maggiore fabbisogno;

Riduzione dei costi di fertilizzazione dei terreni, conseguente all'apporto di nutrienti (N e P) e altri elementi contenuti nelle acque reflue depurate;

Riduzione dell'impatto degli scarichi sui corpi idrici recettori e conseguimento degli obiettivi di qualità ambientale, in particolare per le aree sensibili (sottraendo allo scarico sui corpi idrici superficiali, quota parte delle portate reflue trattate).

*Davide Boneddu
Ordine dei Geologi della Sardegna*



LA GESTIONE DELLE ACQUE REFLUE – LA DISCIPLINA REGIONALE

In un contesto regionale caratterizzato da deficit idrico nel quale l'approvvigionamento per tutti i comparti avviene principalmente dalle acque superficiali, la Regione Sardegna con:

- **il Piano di Tutela delle Acque (2006)**
- **la Disciplina degli scarichi (2008)**
- **la Direttiva regionale sul riutilizzo**

ha emanato norme e misure volte **a favorire il riutilizzo delle acque reflue depurate a fini ambientali, irrigui, industriali e civili**, ponendosi tra le Regioni italiane all'avanguardia per quanto riguarda tale materia.

La Regione con DGR n. 75/15 del 30.12.2008 modificata con DGR n. 12/2 del 6.03.2018 e n. 21/1 del 4.06.2019, ha emanato la direttiva regionale concernente:

“Misure di tutela quali-quantitativa delle risorse idriche tramite il riutilizzo delle acque reflue depurate”

in attuazione del Piano di Tutela delle Acque (2006), dell'art. 99 comma 2 del D.Lgs. 152/2006 e dell'art. 1 comma 4 del DM 185/2003.

*Davide Boneddu
Ordine dei Geologi della Sardegna*



IL RIUTILIZZO DELLE ACQUE REFLUE IN SARDEGNA

Nel gennaio 2016 è stata istituita una **Cabina di Regia**, coordinata **dall'Autorità di Bacino**, per il controllo del bilancio idrico e per la gestione delle crisi idriche, a seguito degli eventi siccitosi verificatisi nel **Distretto Idrografico della Sardegna**.

In tale contesto **la pianificazione delle Acque in Sardegna** ha previsto, negli ultimi decenni una profonda rivisitazione degli schemi di opere di captazione, regolazione e trasporto, **prediligendo opere di interconnessione tra i sistemi idrici** in grado di utilizzare al meglio le opere di invaso esistenti **e dare maggiore elasticità di esercizio** al sistema idrico complessivo

Davide Boneddu
Ordine dei Geologi della Sardegna



IL RIUSO IN SARDEGNA – IMPIANTI PRIORITARI

La **Direttiva Regionale** riporta un elenco di **34 impianti Prioritari e Strategici** da destinare al riutilizzo delle acque reflue e con capacità superiore a **2.000 abitanti** equivalenti

La priorità è stata determinata prendendo in considerazione numerosi fattori, tra i quali:

- I **volumi** resi disponibili dalla depurazione delle acque;
- La **disponibilità di reflui di buona qualità**, a valle del trattamento. Ossia che l'impianto di depurazione fosse dotato delle sezioni di affinamento dei reflui;
- La **presenza di una potenziale domanda** irrigua o per altra specifica finalità;
- Il **contesto locale di riferimento** (morfologia territorio, distanza produzione – utilizzatori);
- Il **sistema delle infrastrutture di distribuzione** esistenti o il fatto di ricadere all'interno delle aree di competenza dei Consorzi di Bonifica.

Davide Boneddu
Ordine dei Geologi della Sardegna



ACQUE DEPURATE E RIUSO IN SARDEGNA – GLI IMPIANTI PRIORITARI

Come visto in precedenza il Volume totale stimato di acqua riutilizzabile dagli impianti è **151 Mln mc/anno**, di cui oggi si potrebbero riutilizzare **25-30 mln.** (la domanda irrigua è **466 Mln**, quella industriale **28,8**, quella potabile **232 Mln**), ma l'effettivo riutilizzo si attesta **all'8% della risorsa disponibile, 12 Mln mc.**

Tabella 6-6 Ripartizione volumi da acque reflue per sistema

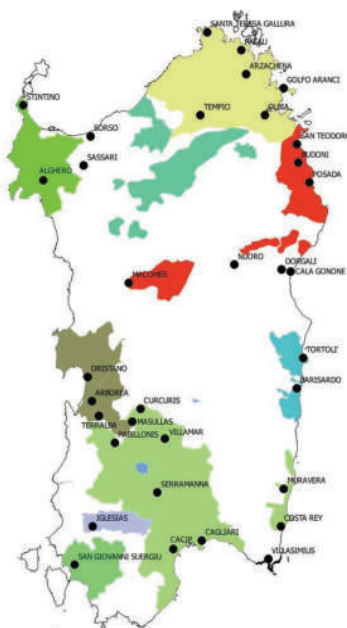
Sistema	Totale volumi recuperabili [Mm ³]	Totale volumi recuperabili da impianti realizzati [Mm ³]
Sulcis	9,90	4,50
Tirso	21,88	11,36
Nord Occidentale	28,15	25,65
Liscia	15,50	8,50
Posada Cedrino	4,45	4,45
Sud Orientale	7,90	1,80
Flumendosa, Campidano, Cixerri	62,75	58,38
TOTALE	150,52	114,63

Ripartizione dei volumi **idrici recuperabili di acque depurate** in funzione per i sette sistemi idrici regionali (fonte RAS)

Davide Boneddu
Ordine dei Geologi della Sardegna



IL RIUSO IN SARDEGNA – UBICAZIONE DEGLI IMPIANTI PRIORITARI



Davide Boneddu
Ordine dei Geologi della Sardegna



IL RIUSO IN SARDEGNA – LA DIRETTIVA REGIONALE

La redazione del Piano di Gestione è obbligatoria, in generale, per tutti gli impianti di depurazione di acque reflue urbane di potenzialità superiore a **2.000 abitanti equivalenti** ma assume un carattere strategico, a livello regionale, in particolare per i **34 impianti prioritari già individuati**.

La Regione con DGR 52/26 del 2011 ha individuato, per ciascun impianto prioritario, il soggetto responsabile della redazione del **Piano di Gestione e del coinvolgimento degli altri Enti interessati**, delegando un finanziamento specifico per la predisposizione di ciascun Piano.

La Direttiva regionale prevede inoltre la stipula di un **Protocollo d'intesa**, finalizzato a ratificare i rispettivi impegni per l'attuazione dello stesso Piano di Gestione del sistema del riutilizzo

Davide Boneddu
Ordine dei Geologi della Sardegna



IL RIUSO IN SARDEGNA – L'ESEMPIO VIRTUOSO DEL COMUNE DI SASSARI

Riutilizzo delle acque affinate in Sardegna porta l'esempio virtuoso del Comune di Sassari (Attivo dal marzo 2025)

Le acque affinate vengono accumulate in un vasca interna all'impianto di depurazione di Funtana Veglina e qui vengono prelevate dal Consorzio di Bonifica della Nurra che provvede alla distribuzione delle stesse a tutti i consorziati.

Le acque vengono riutilizzate per irrigare colture autunnali, invernali, primaverili e estive.

Dall'attivazione del riutilizzo mediamente ogni 3 in tre mesi, sono stati riutilizzati circa 1.500.000 mc di acque reflue affinate.

Davide Boneddu
Ordine dei Geologi della Sardegna



IL RIUSO DELLE ACQUE DEPURATE E IL RUOLO DEI GEOLOGI



Davide Boneddu
Ordine dei Geologi della Sardegna



IL RIUSO DELLE ACQUE DEPURATE E IL RUOLO DEI GEOLOGI

Il riutilizzo ecologico delle acque reflue e piovane rappresenta una risposta concreta alle sfide ambientali che il nostro pianeta affronta quotidianamente. In un contesto globale segnato da cambiamenti climatici, scarsità idrica e normative sempre più stringenti, un approccio strategico e innovativo per gestire le risorse idriche in modo sostenibile non è più mera opportunità, ma anche necessità.

La conoscenza e il contributo dei **Geologi** alla progettazione di soluzioni efficaci ed efficienti per soluzioni tecnologiche all'avanguardia è fondamentale ed irrinunciabile per far sì che ciò che in passato era considerato un mero scarto o un potenziale veicolo di rischio per le falde oggi può invece essere trasformato in una risorsa preziosa, con benefici significativi per l'ambiente, l'economia e la resilienza delle comunità.

Davide Boneddu
Ordine dei Geologi della Sardegna



IL RIUSO DELLE ACQUE DEPURATE E IL RUOLO DEI GEOLOGI

Il ruolo dei Geologi quindi oggi è centrale nelle irrinunciabili politiche finalizzate al:

- riutilizzo delle acque reflue depurate;
- alla maggiore conoscenza delle falde ed ad una loro più responsabile e consapevole gestione;
- ad un conseguente razionale utilizzo delle riserve d'acqua presenti negli invasi;
- alla riduzione dell'impatto degli scarichi nei corsi d'acqua superficiali;

Il contributo dei **Geologi** deve essere finalizzato all'individuazione di modalità di gestione tali da garantire un uso sostenibile della risorsa acqua e contribuire alla mitigazione delle criticità connesse con gli effetti dei cambiamenti climatici.

Quali azioni: Portare **la cultura geologica** nei luoghi dove oggi dominano numeri senza contesto.

Difendere l'idea che **ogni modello è un'ipotesi**, saper comunicare incertezza e scenari, non solo "valori singoli".

Farsi promotori di: **reti di monitoraggio integrate, open data, valutazioni ex ante, sperimentazioni e partecipazione.**

Davide Boneddu
Ordine dei Geologi della Sardegna



IL RIUSO IN SARDEGNA – POR FESR 2007 - 2013

*Le acque non sono un bene infinito: stanno già cambiando.
Vanno governate insieme in una visione di SISTEMA*

La conoscenza è il primo atto di governance: dati, modelli, partecipazione, geologia

Come comunità e sistema ordinistico di geologi possiamo scegliere se limitarci a restare tecnici chiamati in emergenza o diventare irrinunciabili e stabili interlocutori nella governance del sistema idrico multisettoriale

Davide Boneddu
Ordine dei Geologi della Sardegna



ARRIVEDERCI IN SARDEGNA



CARBU' – CHAT BOX – MASCOTTE ETC ETC DELL'O.R.G. SARDEGNA

Davide Boneddu
Ordine dei Geologi della Sardegna

