

# IL CEDATER COME ESEMPIO VIRTUOSO DI STRUMENTO OPERATIVO A SUPPORTO DELL'AGRICOLTURA IN LOMBARDIA

## THE CEDATER AS A POSITIVE EXAMPLE OF AN OPERATIONAL TOOL TO SUPPORT AGRICULTURE IN LOMBARDY

Lorenzo Craveri<sup>1\*</sup>, Fabio Olivotti<sup>2</sup>, Stefano Roverato<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ERSAF-Regione Lombardia

<sup>2</sup> ANBI Lombardia

\* [lorenzo.craveri@ersaf.lombardia.it](mailto:lorenzo.craveri@ersaf.lombardia.it)

### Abstract in inglese

Rainfall trends in recent years, which even a recent analysis by ERSAF shows little change in the number of rainy days in Lombardy, show that attention to the issue of water for irrigation use is increasingly important for agriculture in our region. ANBI Lombardy, the regional association of the “Consorzi di Gestione e Tutela del Territorio e delle Acque Irrigue” (Consortia for the Management and Protection of Irrigated Land and Water), has since 2017 started and manages the Centro Dati Acqua e Territorio Rurale - CeDATEr, which aims to build a centralized and homogeneous system of all information related to the regional irrigation assets. The Data Center also operates on behalf of the Lombardy Region and relies on the scientific collaboration of the University of Milan - Department of Agricultural and Environmental Sciences, Production, Landscape, Agroenergy (DiSAA) and ERSAF.

### Parole chiave italiano

Irrigazione, Lombardia, Conoscenza, Monitoraggio, Pianificazione

### Keywords english

Irrigation, Lombardy, Knowledge, Monitoring, Planning

### Introduzione

Il sistema irriguo lombardo rappresenta un unicum a livello nazionale: 40.000 km di canali in grado di assicurare l'irrigazione estiva sull'85% della superficie coltivata in Lombardia. L'andamento delle precipitazioni negli ultimi anni sembra dimostrare che l'approvvigionamento idrico, anche in Lombardia, nei prossimi anni potrebbe non essere più garantito. In una recente analisi di ERSAF, riferita ai trend delle precipitazioni degli ultimi 34 anni, si conferma che la forte variabilità interannuale delle precipitazioni potrebbe mettere in crisi il sistema; un approfondimento dei risultati di questa analisi sarà mostrato successivamente. Sempre più, nell'immediato futuro, sarà necessaria una forte sinergia tra gli enti che sul territorio si occupano dello studio e del monitoraggio della risorsa idrica in regione. Tra di essi vi sono sicuramente ERSAF (*l'Ente Regionale per i Servizi all'Agricoltura e alle Foreste*) ed ANBI Lombardia. ANBI Lombardia è l'Associazione regionale dei Consorzi di Gestione e Tutela del Territorio e delle Acque Irrigue, altresì chiamati Consorzi di bonifica, che sono enti pubblici economici a carattere associativo facenti parte del Sistema degli enti e delle società regionali (*SIREG*). Ciascuno di essi è nominalmente titolare di un territorio, denominato Comprensorio di bonifica, all'interno del quale è chiamato ad operare con compiti e responsabilità volte principalmente al controllo della circolazione idrica a servizio dell'irrigazione e per la bonifica, intesa come difesa idraulica del suolo. Recenti normative ne hanno incrementato le competenze a campi quali la produzione di energia rinnovabile, la fruizione turistica, la valorizzazione ambientale, specificando che il

loro operato deve essere volto ad assicurare l'uso plurimo dell'acqua. Particolare importanza viene data dal sistema dei Consorzi di bonifica alla conoscenza e allo studio del territorio; a tale proposito ANBI Lombardia gestisce il Centro dati CeDATEr (*Centro Dati Acqua e Territorio Rurale*) di Regione Lombardia e ANBI Lombardia. Il CeDATEr opera dal 2017 con l'obiettivo di costruire un sistema centralizzato e omogeneo di tutte le informazioni riguardanti il patrimonio irriguo regionale, allo scopo di supportare la pianificazione della risorsa idrica attraverso un approccio scientifico basato su dati certi e verificati. Numerose sono le attività svolte dal Centro dati e tutte impennate attorno a due pilastri fondamentali, quello della conoscenza del complesso patrimonio irriguo regionale e della sua descrizione con dati e informazioni, e quello della quantificazione dei volumi idrici effettivamente derivati e transitanti nella rete di rogge e canali: il CeDATEr ha infatti progettato e gestisce il sistema regionale di monitoraggio delle portate ad uso irriguo. Il Centro dati è basato su una infrastruttura di dati spaziali (*SDI - Spatial Data Infrastructure*) in grado di gestire in toto l'informazione spaziale, basata completamente su software open-source. Questa caratteristica presenta numerosi vantaggi, tra cui l'elevato rapporto benefici/costi e una grandissima flessibilità; il CeDATEr è così in grado di raccogliere, mantenere aggiornati ed elaborare una grande mole di dati e di renderli fruibili da parte dei numerosi e differenti soggetti coinvolti nella gestione della risorsa idrica.

## Materiali e Metodi

Per l'analisi dei trend dei dati di precipitazioni sulla pianura lombarda sono stati utilizzati 34 anni di dati (1990-2023) di precipitazione giornaliera di 8 stazioni di pianura, rappresentative della variabilità delle aree pianeggianti della regione.

Le stazioni oggetto di analisi sono state:

1. Vertemate con Minoprio-CO
2. Bergamo
3. Brescia
4. S. Angelo Lodigiano-LO
5. Castello d'Agogna-PV
6. Rivolta d'Adda-CR
7. Persico Dosimo-CR
8. Palidano di Gonzaga-MN

Per queste serie di 34 anni di dati si sono prodotti due "transetti": il primo comprendente i primi 17 anni (1990-2006) e il secondo comprendente i secondi 17 anni (2007-2023). Per entrambi i "transetti" si sono calcolati i giorni di pioggia medi per ogni decade del mese e si sono calcolate le precipitazioni totali annue, oltre che per ogni singola stagione meteorologica (dicembre-febbraio; marzo-maggio, giugno-agosto, settembre-novembre).

Per l'analisi delle riserve idriche e degli utilizzi di acqua ad uso irriguo sono stati utilizzati i dati resi disponibili dal CeDATeR; questi descrivono i sistemi irrigui relativamente all'80% del territorio agricolo della pianura lombarda, non solo nelle aree gestite direttamente dai Consorzi di bonifica ma anche nei territori in capo a Consorzi irrigui privati. Il sistema di monitoraggio raccoglie i dati rilevati da più di 400 misuratori, di cui 88 in tempo reale sulle principali derivazioni. I misuratori monitorano le portate medie giornaliere o, nel caso dei pozzi, i volumi mensili e sono installati su un totale di 117 derivazioni superficiali e 146 pozzi. In termini assoluti, il numero di derivazioni superficiali monitorate (158) è esiguo rispetto al totale delle derivazioni concesse in Lombardia (2116), tuttavia, in termini di portate medie concesse, le derivazioni superficiali monitorate rappresentano il 77% del totale regionale (845.3 m<sup>3</sup>/s). I prelievi da falda scontano invece una generale carenza di informazioni rispetto sia alla loro localizzazione e alle portate in concessione, sia ai volumi effettivamente emunti. In termini di portate medie in concessione i pozzi monitorati rappresentano appena l'11% del totale (Tab. 1). Nei territori non dotati di reti di misuratori il CeDATeR elabora una stima dei volumi irrigui utilizzati attraverso il modello agroidrologico Idragra, sviluppato dall'Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali (UNIMI-DiSAA) e basato sul calcolo del fabbisogno irriguo delle principali colture agrarie.

*Tab. 1 - Numero di captazioni irrigue in Lombardia con le relative portate medie concesse a confronto con il livello di copertura del sistema di monitoraggio in termini di portate in concessione.*

*Tab. 1 - Number of irrigation diversions in Lombardy with the relative average daily flow rate under concession in comparison with the percentage of coverage of the monitoring system in terms of daily flow rate under concession.*

Tipo di captazione	n. captazioni in concessione	Portate medie in concessione (m <sup>3</sup> /s)	Portate medie in concessione (m <sup>3</sup> /s)	% Portate monitorate sul totale concesso
Da acque superficiali	2116	845.3	649.1	77%
Da acque sotterranee	7740	87.9	9.3	11%

## Risultati e Discussione

Le analisi effettuate sulle 8 serie storiche di pianura citate nel precedente paragrafo, mettono in mostra alcuni trend delle precipitazioni tra la prima fase del periodo (1990-2006) e la seconda fase del periodo (2007-2023). Nello specifico si evidenzia che il numero dei giorni di pioggia totali annui (Tab. 2), tra la prima fase e la seconda fase, non subisce una sostanziale modifica ma vi è una variazione all'interno dei singoli mesi dell'anno. Nello specifico i mesi invernali, nel corso del secondo periodo (2007-2023), hanno un maggior numero di giorni piovosi medi, con una differenza particolarmente marcata nel mese di febbraio. Altre differenze si rilevano nei mesi autunnali, con un minor numero di giorni piovosi nel secondo periodo (2007-2023) nei mesi di settembre ed ottobre.

Non sono invece univoci i risultati sulle precipitazioni totali annue (Tab. 3), che registrano variazioni comprese tra un -9% (Castello d'Agogna-PV) e un +12% (Vertemate con Minoprio-CO). Come già detto per i giorni di pioggia, le variazioni si possono apprezzare nei quantitativi mensili che seguono le stesse tendenze dei giorni di pioggia: maggiori precipitazioni invernali nel secondo periodo, e minori precipitazioni mensili a settembre ed ottobre, sempre nel secondo periodo. A tal proposito è utile citare alcuni esempi degli incrementi avvenuti nelle precipitazioni totali mensili di febbraio, tra la prima fase del periodo e la seconda fase del periodo: a S. Angelo Lodigiano-LO si passa da 28 mm a 52 mm, a Palidano di Gonzaga-MN da 28 mm a 54 mm, a Minoprio-CO da 48 mm a 76 mm, a Bergamo da 39 mm a 67 mm.

Tab. 2 – I giorni di pioggia annui delle otto stazioni di riferimento.

Tab. 2 - The annual rainy days in the eight reference stations.

Stazione	Giorni di pioggia totali annui	Giorni di pioggia totali annui	Variatione %
Vertemate con Minoprio-CO	95	100	+5
Bergamo	108	102	-5
Brescia	92	95	+3
S. Angelo Lodigiano-LO	72	71	-1
Castello d'Agogna-PV	76	77	+1
Rivolta d'Adda-CR	89	88	-1
Persico Dosimo-CR	78	85	+9
Palidano di Gonzaga-MN	79	81	+3

Tab. 3 – Le variazioni nelle precipitazioni totali annue delle otto stazioni di riferimento (mm).

Tab. 3 – Changes in total annual precipitation of the eight reference stations (mm).

Stazione	Precipitazioni annue 90-06	Precipitazioni annue 07-23	Variatione %
Vertemate con Minoprio-CO	1164	1312	+12
Bergamo	1096	1171	+7
Brescia	960	949	-1
S. Angelo Lodigiano-LO	743	753	+1
Castello d'Agogna-PV	751	687	-9
Rivolta d'Adda-CR	886	861	-3

Persico Dosimo-CR	744	801	+7
Palidano di Gonzaga-MN	681	693	+2

Nel contesto rilevato è del tutto evidente che per poter mantenere in equilibrio il sistema agricolo lombardo è imprescindibile conoscere la reale disponibilità idrica sul territorio in ogni momento. La conoscenza approfondita ed in tempo reale delle principali grandezze che determinano l'uso della risorsa consente infatti di attuare due importanti azioni, quella di disporre di un sistema di **supporto decisionale** a breve termine, per intervenire prontamente in caso di criticità, e quella di fornire **supporto alla pianificazione** a medio/lungo termine. Potendo contare su apposite Convenzioni di scambio dati con i due principali Enti strumentali di Regione Lombardia preposti al monitoraggio ambientale, ARPA ed ERSAF, il Centro dati è in grado di dare un contributo fattivo in entrambi gli ambiti citati, come viene mostrato negli esempi che seguono:

### 1) Supporto decisionale

Il confronto tra le disponibilità di riserve idriche e i prelievi in atto consente di analizzare nel dettaglio l'andamento della stagione irrigua per ciascuno dei principali corpi idrici superficiali. Attraverso una *dashboard* preimpostata è così possibile rappresentare in un grafico l'andamento della stagione irrigua in corso e di quelle passate. Come caso emblematico si riporta il grafico relativo al bacino idrico del fiume Adda nella stagione irrigua 2022, la più critica degli anni recenti per i sistemi irrigui lombardi (Fig. 1). In esso si ritrovano due differenti rappresentazioni:

· **grafici a linee** mostrano l'andamento delle riserve idriche, in particolare in blu il volume stoccato sotto forma di riserva nivale (*Snow Water Equivalent - SWE*), in grigio il volume invasato nei bacini idroelettrici montani e in giallo il volume disponibile nel lago regolato. Con la linea continua viene rappresentato il 2022 mentre la linea puntinata mostra il valore storico medio (2006-2020);

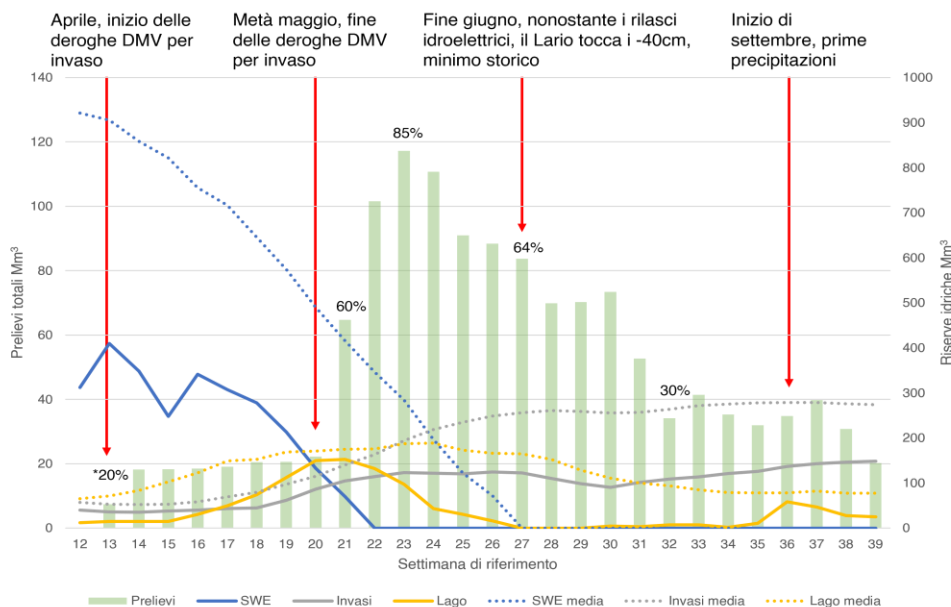


Fig. 1 - Andamento delle riserve idriche e dei volumi prelevati nel bacino del fiume Adda nella stagione irrigua 2022.

Fig. 1 - Trends in water reserves and volumes withdrawn in the Adda river basin during the 2022 irrigation season.

· **grafico a colonne**, di colore verde chiaro, con l'andamento dei prelievi cumulati a passo settimanale per tutte le derivazioni monitorate. I valori riportati in percentuale rappresentano il confronto tra le portate erogate e il valore medio erogato nel medesimo periodo storico (*fonte Laghi.net*).

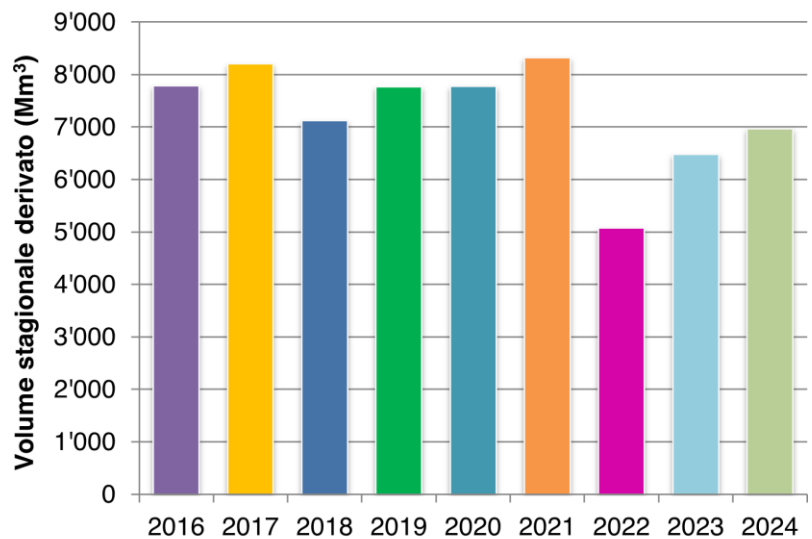
I grafici mostrano chiaramente come l'andamento della stagione sia stato influenzato dall'estrema povertà di risorsa idrica a disposizione e dall'azione regionale che ha cercato di limitare i danni all'agricoltura. In particolare, dall'usuale inizio della stagione irrigua il primo aprile (*settimana 13*) fino a metà maggio (*settimana 20*) i prelievi sono stati praticamente azzerati per effetto della deroga di invaso al DMV concessa da Regione Lombardia. La deroga ha consentito al volume trattenuto nel lago di Como di crescere da 11 milioni di metri cubi a 150 milioni di metri cubi, che rappresenta il massimo stagionale. A partire dalla settimana 21, terminata la deroga, sono partiti i prelievi con portate crescenti fino alla settimana 23, nella quale è stato erogato l'85% della portata media. Con l'azzeramento dell'SWE, avvenuto con cinque settimane di anticipo rispetto alla media, il volume presente nel Lario è sceso rapidamente e con esso anche le portate erogate. Nel frattempo, il Tavolo di coordinamento regionale aveva ricevuto la disponibilità da parte dei gestori idroelettrici alpini di attuare dei rilasci programmati a supporto dell'agricoltura. Il risultato dei rilasci è ben visibile nel grafico, dove si nota che la linea grigia continua delle riserve invase non è cresciuta costantemente come mediamente accade, ma mostra dei punti di flesso e riduzioni. I rilasci hanno permesso di mantenere attive le derivazioni con portate erogate intorno al 60-65% del valore medio. Nonostante gli sforzi profusi, a fine giugno (*settimana 27*) il Lario ha raggiunto il minimo storico e il limite inferiore di regolazione: le portate successivamente erogate, al 30% del valore medio, sono state quindi completamente dipendenti dagli afflussi di monte, per i quali erano determinanti gli ultimi rilasci idroelettrici. Con D.d.g. n.10208 del 13 luglio (*settimana 28*) è stata concessa la deroga temporanea al rilascio del DMV per le utenze consorziate al Consorzio dell'Adda, come ultimo tentativo di recuperare risorsa. In seguito, la situazione è rimasta invariata fino ad inizio settembre (*settimana 35*) in cui si sono verificati i primi fenomeni precipitativi degni di nota.

Strumenti come quello mostrato sono fondamentali per supportare i decisori nei tavoli istituzionali di coordinamento, come il *Tavolo regionale permanente per l'utilizzo in agricoltura della risorsa idrica e*

*l'Osservatorio permanente sugli utilizzi idrici nel Distretto idrografico del fiume Po.*

## 2) Supporto alla pianificazione

Conoscere i volumi di acqua transitanti nei sistemi irrigui, a partire dai prelievi fino agli effettivi utilizzi e alle restituzioni, fornisce il quadro complessivo dell'uso di acqua che viene fatto dal comparto agricolo. Numerose sono le analisi che è possibile effettuare; come esempio si porta una analisi comparativa delle stagioni più recenti in termini di prelievi dai corpi idrici superficiali e dalla falda. Per ovviare al fatto che ogni anno si registra un incremento del numero di misuratori installati, che comporta un incremento dei volumi derivati, è stato selezionato un sottoinsieme di misuratori le cui derivazioni risultavano completamente monitorate nell'intero arco temporale di riferimento, ossia le stagioni dal 2016 al 2021 (*62 derivazioni superficiali e 52 pozzi*). È interessante analizzare i valori di prelievo fatti segnare dalle tre stagioni più recenti, caratterizzate da estrema carenza idrica (*2022*), carenza idrica per la prima metà



*Fig.2 Variazione del volume stagionale complessivamente derivato nel corso delle stagioni irrigue più recenti. Sono state conteggiate unicamente le 62 derivazioni che risultano completamente monitorate nell'intero periodo.*

*Fig.2 Variation of the total seasonal volume diverted during the most recent irrigation seasons. Only the 62 derivations that were completely monitored during the entire period were counted*

della stagione, poi abbondanza (*2023*) ed infine abbondanza di risorsa per tutta la stagione (*2024*).

Per le derivazioni superficiali (*Fig. 2*), a fronte di un volume medio stagionale del sessennio di riferimento 2016-2021 pari a 7.8 miliardi di metri cubi, si riscontrano riduzioni per tutti e tre gli anni recenti, in particolare:

- una notevole riduzione nell'anno 2022 (-36%);
- una sensibile riduzione nel 2023 (-18%);
- una riduzione più contenuta nel 2024 (-11%).

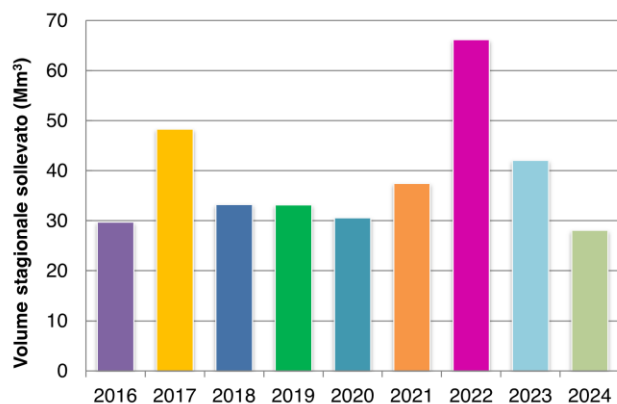


Fig. 3 - Variazione dei volumi stagionali sollevati dalla falda. Sono stati conteggiati unicamente i 52 pozzi che risultano completamente monitorati nell'intero periodo.

Fig. 3 - Variation of the seasonal volumes raised by the aquifer. Only the 52 wells that were completely monitored during the entire period were counted.

Per le derivazioni da acque sotterranee (Fig. 3), a fronte di un volume medio stagionale del sessennio di riferimento 2016-2021 (escluso il 2017 caratterizzato da fabbisogni colturali molto elevati e da uso diffuso di pozzi di emergenza) pari a 32.8 milioni di metri cubi, si riscontra:

- il raddoppio dei volumi nell'anno 2022 (+102%);
- un notevole aumento nel 2023 (+28%);
- una sensibile riduzione nel 2024 (-14%).

Per quanto riguarda le derivazioni da acque superficiali, le riduzioni registrate in tutte e tre le annate sono dovute a due fenomeni differenti. Nel 2022 e 2023 si è trattato infatti di mancanza di risorsa nei fiumi, mentre nel 2024 si è verificata una minor richiesta di acqua dovuta ai marcati apporti meteorici. L'abbondanza della stagione 2024 permette di analizzare il comportamento dei sistemi irrigui tradizionali, contraddistinti dalla necessità di mantenere in carico la rete di canali principali e diramatori anche nei periodi dove la richiesta di acqua è minima. È principalmente per questo motivo che, a fronte di una riduzione notevole dei fabbisogni, specialmente nel primo trimestre della stagione (circa -80%), le derivazioni hanno comunque fatto segnare riduzioni più contenute dei volumi derivati. L'inerzia di questi sistemi irrigui è infatti tale per cui non è possibile scendere al di sotto di un livello minimo di portata derivata, pena l'impossibilità di far fronte tempestivamente ad eventuali successivi periodi asciutti. Diverso è il caso dei territori serviti da impianti di sollevamento meccanico o da pozzi, che derivano solo quando è strettamente necessario. I dati mostrano come nel 2022 e 2023 i pozzi siano stati maggiormente utilizzati per compensare le riduzioni dei volumi derivati dai corsi d'acqua superficiali, mentre nel 2024 si è verificato il

fenomeno opposto. È evidente che stagioni irrigue segnate da riserve idriche superficiali limitate comporta pesanti ripercussioni non solo sui corpi idrici superficiali ma anche sullo stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei che vengono derivati maggiormente. È bene ricordare che questi ultimi presentano tempi di ricarica molto più grandi dei bacini superficiali.

I dati e le elaborazioni del CeDATeR vengono condivisi con Regione Lombardia e con tutti gli Enti che a vario titolo si occupano di gestione della risorsa idrica, in modo da fornire una rappresentazione aggiornata e veritiera dell'uso della risorsa. Solo basandosi su dati certi è possibile pianificare correttamente gli usi dell'acqua senza rischiare di sconvolgere i delicati equilibri che da secoli sono stati garantiti dai sistemi irrigui lombardi.

Infine, in un'ottica di fruibilità delle informazioni e di divulgazione al pubblico, i dati, commentati con grafici e cartine tematiche, vengono pubblicati nei Report sulla stagione irrigua che sono liberamente consultabili sul portale web del Centro dati (v. bibliografia).

## Conclusioni

Le variazioni climatiche a cui stiamo assistendo potranno comportare difficoltà di approvvigionamento idrico sempre più frequenti in un futuro non troppo lontano. Per garantire la sicurezza dell'approvvigionamento idrico risulterà sempre più importante una cooperazione tra i decisori politici, gli enti del territorio, e i gestori delle infrastrutture basate su strumenti di pianificazione sostenibile e su sistemi di supporto alle decisioni. Ad oggi il modello del CeDATeR rappresenta il più avanzato sistema di raccolta integrata di dati sui sistemi irrigui attualmente presente in Regione Lombardia e sul territorio nazionale e garantisce un flusso di informazioni in grado di soddisfare le esigenze dettate dalle sfide del nostro tempo.

## Bibliografia

- ISPRA - Rapporto SNPA "Gli indicatori del clima in Italia/Il clima in Italia" 2005-2023
- ISPRA - Bilancio idrologico nazionale-stime BIGBANG e indicatori sulla risorsa idrica
- ANBI Lombardia, 2022, Report sulla stagione irrigua 2022
- ANBI Lombardia, 2023, Report sulla stagione irrigua 2024
- ANBI Lombardia, 2024, Report sulla stagione irrigua 2024
- ANBI Lombardia, portale del Centro Dati: [cedater.anbilombardia.it](http://cedater.anbilombardia.it)
- Laghi.net – portale degli Enti regolatori dei grandi laghi