

# DIMINUISCE LA DISPONIBILITÀ IDRICA NEL DISTRETTO DEL PO

LA DIMINUIZIONE DELLE PRECIPITAZIONI NELL'ULTIMO TRENTENNIO, SOPRATTUTTO TRA MARZO E SETTEMBRE, E L'AUMENTO DELLA TEMPERATURA MEDIA COMPORTANO UN AUMENTO DELLA RICHIESTA D'ACQUA IN ALCUNI SETTORI, IN PARTICOLARE QUELLO AGRICOLO. SI DEVE CERCARE UNA SOLUZIONE CHE PREVEDA RIFORME STRUTTURALI E INVESTIMENTI.



CUNEO SALINO

Il distretto del fiume Po, estendendosi per circa 87.000 km<sup>2</sup>, è l'area del territorio italiano con la maggiore eterogeneità climatica. In ragione delle sue nove fasce climatiche differenti (figura 2), il distretto presenta una pronunciata variabilità meteorologica dove l'intensità, la distribuzione, la frequenza e la durata degli eventi estremi hanno da sempre caratterizzato fortemente il territorio. L'ultima relazione di valutazione del Gruppo intergovernativo sul cambiamento climatico (Ipc) include il Distretto del fiume Po nella fascia climatica compresa tra il Mediterraneo e il Nord Europa, una zona di transizione della variazione di piovosità, caratterizzata da un alto grado di indeterminazione previsionale che genera incertezza sugli sviluppi futuri del clima, in particolare sulla distribuzione delle precipitazioni, anche nevose, e sulla frequenza con cui potranno presentarsi periodi siccitosi e temperature superiori alla media storica

Non a caso, quindi, sebbene il distretto del fiume Po sia sempre stato caratterizzato da una marcata variabilità meteorologica e idrologica inter-annuale, nell'ultimo trentennio questa variabilità si è fortemente accentuata. A partire dal 2000, infatti, ci sono stati ben sette anni in cui il bilancio idroclimatico

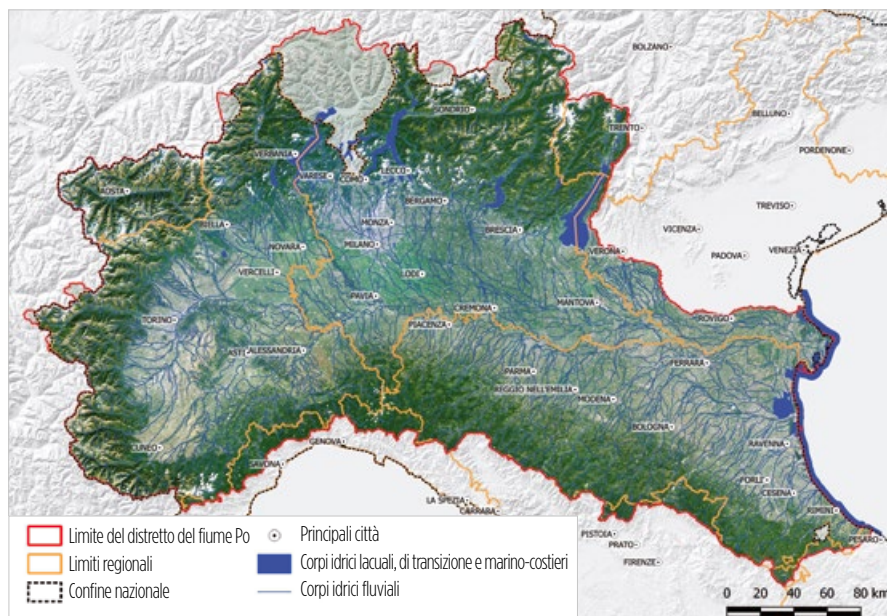


FIG. 1 DISTRETTO DEL FIUME PO  
Il territorio del distretto del fiume Po da satellite. Mappa disponibile online su <https://bit.ly/distretto-Po-sat>

(ovvero la differenza tra precipitazioni ed evapotraspirazione) del distretto è risultato fortemente negativo con un aumento dell'intensità dei singoli eventi piovosi ma una riduzione complessiva del numero di eventi totali. Andando ad analizzare i dati disponibili, è possibile osservare che la precipitazione

media annuale nel distretto, riferita al periodo 1991-2020 (trentennio climatico di riferimento), ha raggiunto un valore medio di circa 995 millimetri, alla quale corrisponde un volume annuale medio di afflusso idrico pari a circa 86 miliardi di metri cubi di cui circa 47 miliardi si trasformano in deflussi superficiali mentre

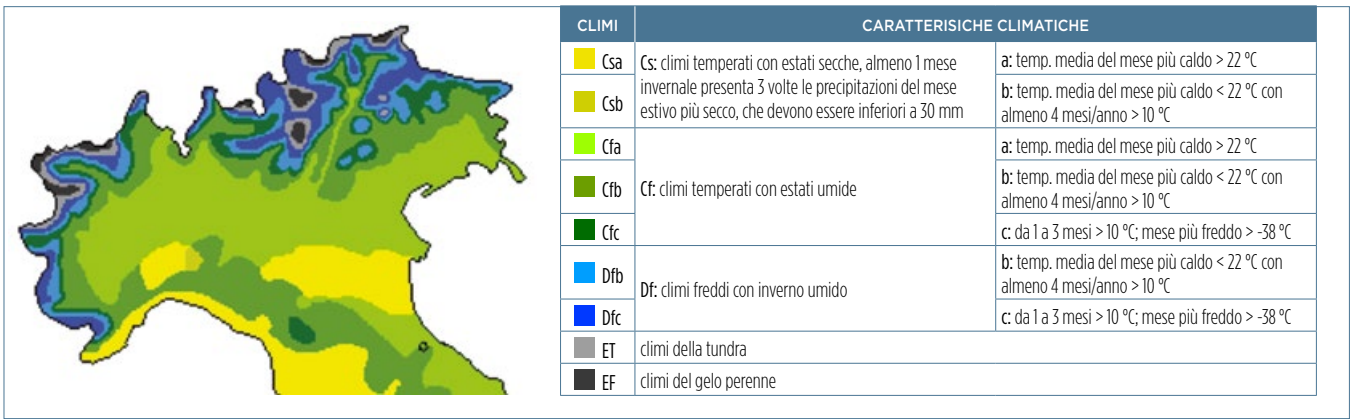


FIG. 2 FASCE CLIMATICHE  
Carta del clima italiano secondo il sistema di Wladimir Köppen, che evidenzia le nove fasce climatiche del distretto del Po.

i restanti 39 miliardi sono ascrivibili a infiltrazione, evapotraspirazione e utilizzi. Sempre nel periodo di riferimento 1991-2020, l'anno più umido è risultato essere il 2014, con una precipitazione media annuale di circa 1.389 mm e un afflusso meteorico complessivo di circa 121 miliardi di m<sup>3</sup>, mentre l'anno più siccitoso è risultato essere il 2017, con una precipitazione media annuale di 735 mm e un afflusso meteorico complessivo di circa 64 miliardi di m<sup>3</sup>. Il record negativo detenuto dal 2017 è stato superato dal più recente 2022, che ha registrato una precipitazione media annuale di soli 644 mm con un afflusso meteorico complessivo di 56 miliardi di m<sup>3</sup> (figura 3). Infatti, se al periodo di riferimento 1991-2020 si aggiungono anche gli anni 2021 e 2022 e si vanno ad analizzare nel dettaglio gli andamenti degli afflussi e dei deflussi, emerge chiaramente una leggera flessione degli afflussi (7%) e una flessione più consistente dei deflussi (28%) (figura 4). In valore assoluto, la riduzione dei deflussi annuali complessivi a scala di distretto ammonta a circa 280 milioni di m<sup>3</sup> all'anno pari a circa 8,2 miliardi di m<sup>3</sup> nel trentennio di riferimento. Restringendo l'analisi al solo periodo irriguo, quindi al periodo che va da marzo a settembre, oltre alla normale variabilità inter-annuale, si può osservare come l'ultimo trentennio sia stato caratterizzato da un ancor più marcata variabilità intra-annuale dei volumi di precipitazione osservati, sebbene nell'arco dello stesso anno non vi sia corrispondenza diretta tra i volumi di pioggia complessivi e quelli osservati nel periodo irriguo (anni particolarmente piovosi hanno registrato accumuli pluviometrici nel periodo irriguo poco significativi prossimi o anche inferiori a valori tipici del periodo mentre, anni particolarmente "asciutti", come il 2005, il 2006 e il 2007, hanno registrato accumuli di pioggia annuali prossimi ai

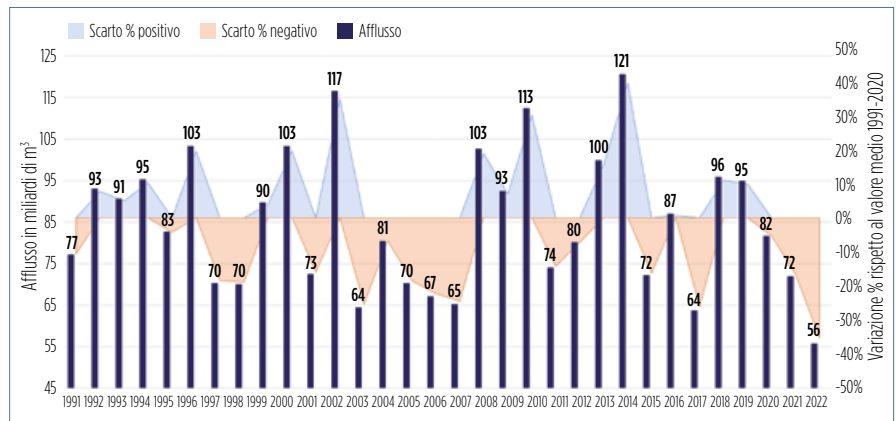


FIG. 3 AFFLUSSI METEORICI  
Andamento degli afflussi meteorici nel distretto del fiume Po nel periodo 1991-2022. Il record negativo detenuto dal 2017 è stato superato dal più recente 2022.

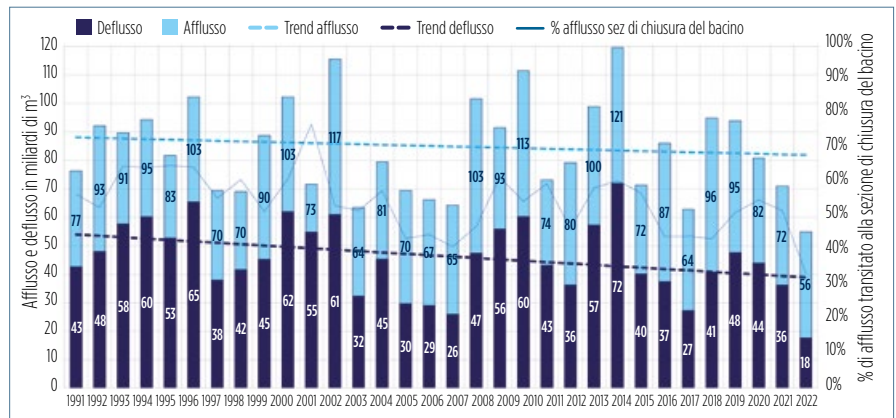


FIG. 4 AFFLUSSI E DEFLUSSI  
Confronto afflussi e deflussi nel distretto del fiume Po nel periodo 1991-2022. In leggera flessione gli afflussi (7%), più consistente il calo dei deflussi (28%).

valori minimi, mentre per il periodo irriguo gli accumuli osservati sono stati prossimi al valore medio). In generale, l'analisi dei trend a scala distrettuale evidenzia una riduzione significativa delle precipitazioni osservate nel periodo irriguo con una perdita dei volumi di afflusso in 30 anni pari a circa 9 miliardi di m<sup>3</sup> (figura 4). Per quanto attiene all'andamento delle temperature, analogamente a quanto sta accadendo a livello globale e a

scala nazionale, anche nel distretto del fiume Po, nell'ultimo trentennio, è stato registrato un aumento delle temperature su tutto il territorio (figura 6 e tabella 1). La tendenza al riscaldamento si evince anche dall'analisi dei valori estremi di temperatura nonché dall'aumento medio delle cosiddette "notti tropicali" rispetto alla media climatologica (tabella 2). La diminuzione progressiva delle

precipitazioni osservata nell'ultimo trentennio, ascrivibile come detto soprattutto al periodo marzo-settembre, sommata all'aumento della temperatura media, ha comportato un aumento della richiesta d'acqua in alcuni settori e in particolare nel settore agricolo. Ogni anno nel distretto vengono prelevati per i diversi usi circa 20 miliardi di metri cubi d'acqua, di cui quasi il 75% è destinato agli usi irrigui (15 miliardi di cui 4,4 miliardi destinati alla sola produzione risicola), mentre la restante parte è destinata a soddisfare gli usi industriali e civili. Gran parte dei volumi d'acqua prelevati provengono da fonti superficiali, ma un contributo importante è fornito anche dalle falde, soprattutto per soddisfare gli usi civili e industriali. Ovviamente, il fabbisogno irriguo risulta essere molto variabile di anno in anno in quanto strettamente dipendente dall'andamento meteo-climatico annuale nonché dagli andamenti colturali: a parità di colture praticate, questo risulta essere maggiore negli anni più caldi e asciutti il che determina di conseguenza un aumento della domanda di acqua a uso irriguo. Ma se il fabbisogno complessivo risulta essere sostenibile in condizioni di normalità e abbondanza, i periodi di siccità sempre più frequenti e duraturi, osservati negli ultimi anni, hanno fatto emergere importanti problemi di scarsità, soprattutto in questo settore. Se analizziamo, infatti, i dati riportati in *figura 7*, possiamo osservare come in

anni a piovosità prossima alla media di riferimento, quali il 2016, il 2018, il 2019 e il 2020, la domanda irrigua si attesti su valori inferiori mentre, in anni più siccitosi, quali il 2017 o il 2021, questa tenda ad aumentare. L'anomalia è rappresentata ovviamente dal 2022, in assoluto l'anno più siccitoso mai registrato, nel quale, a causa degli scarsi afflussi estivi (solo nell'anno

2003 gli afflussi estivi sono stati inferiori a quelli del 2022), non è stato comunque possibile soddisfare il fabbisogno irriguo. Va comunque evidenziato che nel corso della stagione irrigua 2022, nonostante la siccità conclamata, il volume cumulato delle derivazioni è sempre stato superiore alla portata di Po a Pontelagoscuro fino al 22 agosto, con un delta che ha superato

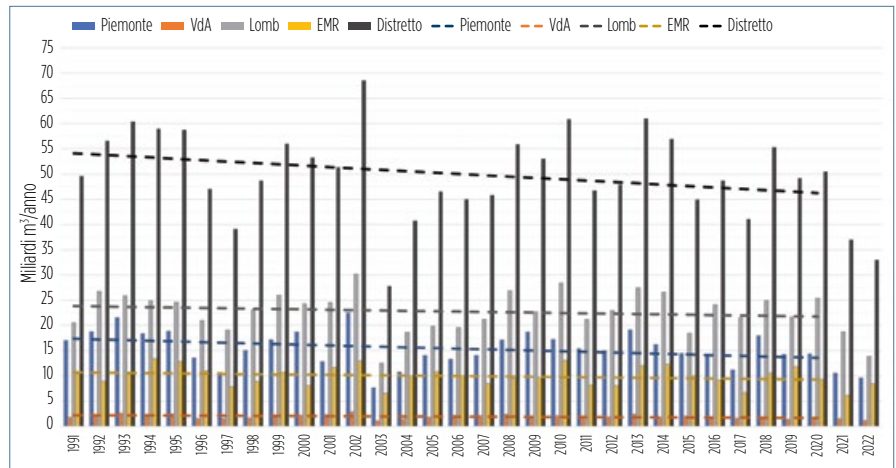


FIG. 5 PRECIPITAZIONI NEL DISTRETTO RELATIVE ALLA STAGIONE IRRIGUA  
Afflusso meteorico annuo misurato in miliardi di metri cubi per il periodo di riferimento 1991-2022.

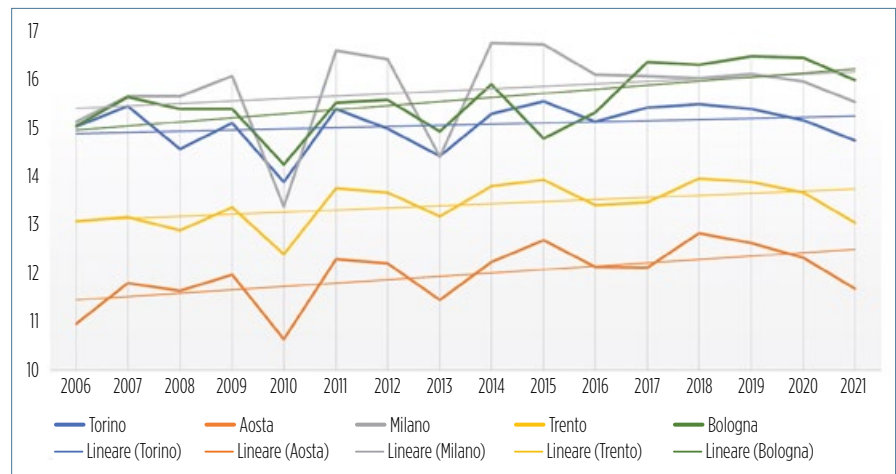


FIG. 6 TEMPERATURA MEDIA ANNUA  
Andamento della temperatura media annua in alcune città capoluogo del distretto (°C). Nell'ultimo trentennio è stato registrato un aumento delle temperature su tutto il territorio.

Comune	Anomalia 2021 (dal valore climatico 1971-2000)	Valore climatico 1971-2000
Torino	+1,3 °C	13,4 °C
Aosta	+0,8 °C	10,9 °C
Milano	+1,5 °C	14,0 °C
Trento	+0,7 °C	12,3 °C
Bologna	+1,3 °C	14,6 °C

TAB. 1 VALORI CLIMATICI  
Anomalie e valori climatici in alcuni capoluoghi del distretto del Po.

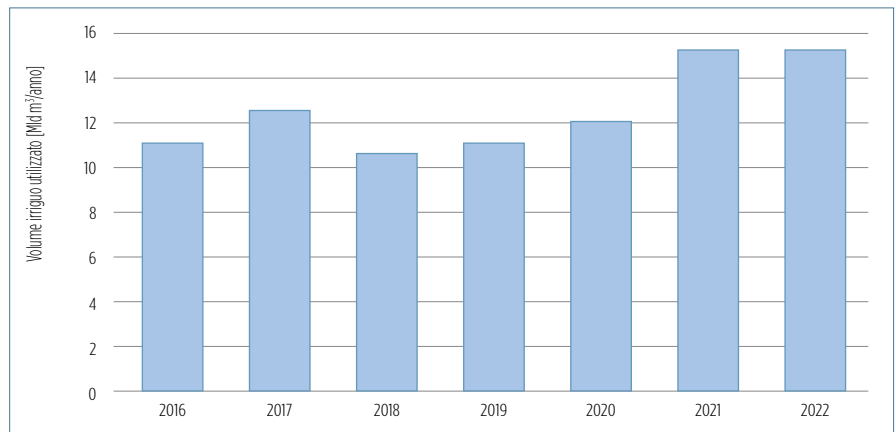
Comuni	Minimo delle temperature minime (°C)			Massimo delle temperature massime (°C)			Giorni estivi			Notti tropicali		
	2021	Differenza 2021 dal valore medio 2006-2015	Valore medio 2006-2015	2021	Differenza 2021 dal valore medio 2006-2015	Valore medio 2006-2015	2021	Differenza 2021 dal valore medio 2006-2015	Valore medio 2006-2015	2021	Differenza 2021 dal valore medio 2006-2015	Valore medio 2006-2015
Torino	-2,4	+2,1	-4,5	+34,3	-1,3	+35,6	112	-2,9	115	47	+6,2	41
Aosta	-14,6	-3,5	-11,1	+35,8	+1,3	+34,5	103	+10,8	92	0	-1,5	1
Milano	-1,3	+1,5	-2,8	+35,9	-0,7	+36,6	112	-2,7	115	78	+20,5	58
Trento	-8,3	-2,2	-6,1	+33,9	-1,7	+35,6	101	+4,3	97	12	+0,7	11
Bologna	-2,8	+1,8	-4,6	+38,3	+1,1	+37,2	126	+10,8	115	70	+21,8	48

TAB. 2 ESTREMI DI TEMPERATURA  
Indici di estremi di temperatura calcolati su valori soglia per alcuni comuni capoluogo del distretto. La tendenza al riscaldamento emerge dall'analisi dei valori estremi di temperatura e dall'aumento medio sia dei "giorni estivi" sia delle "notti tropicali" rispetto alla media climatologica.

i 500 m<sup>3</sup>/s il giorno 7 luglio, quando, a fronte di una portata complessivamente derivata di poco superiore ai 730 m<sup>3</sup>/s, la portata misurata in alveo risultava di poco inferiore ai 200 m<sup>3</sup>/s. Il 24 luglio veniva rilevata la portata più bassa mai misurata a Pontelagoscuro pari a 114 m<sup>3</sup>/s (figura 9). Questa consistente riduzione dei deflussi transitanti alla sezione di chiusura di Pontelagoscuro ha comportato, nel luglio 2022, un'ingressione dell'intrusione salina a valori mai registrati prima. Il 22 luglio 2022, infatti, è stato stimato il massimo valore di risalita dell'intrusione salina in condizioni di alta marea nel ramo di Po di Goro: la stima dell'intrusione salina ha raggiunto circa 40 km (figura 8). Da quanto detto sin qui, risulta evidente che maggior domanda e minor disponibilità stanno rendendo sempre più difficile la gestione della risorsa idrica all'interno del distretto del Po. Per far fronte alle necessità e alle problematiche evidenziate, via via più frequenti e durature, bisognerà realizzare importanti riforme strutturali e non dell'intero sistema di utilizzo della risorsa che dovranno migliorare, innanzitutto, le modalità con cui la risorsa idrica viene conservata, distribuita e utilizzata. Questo richiederà importanti investimenti nel settore, per i quali sarà necessario individuare le opportune fonti di finanziamento (tariffa del servizio idrico integrato, Piano nazionale di interventi infrastrutturali e per la sicurezza del settore idrico ecc. ).

**Francesco Tornatore, Paolo Leoni, Federica Bonaiuti, Marco Brian, Selena Ziccardi, Gaia Roati**

Autorità di bacino distrettuale del fiume Po, Settore Pianificazione e gestione degli usi della risorsa



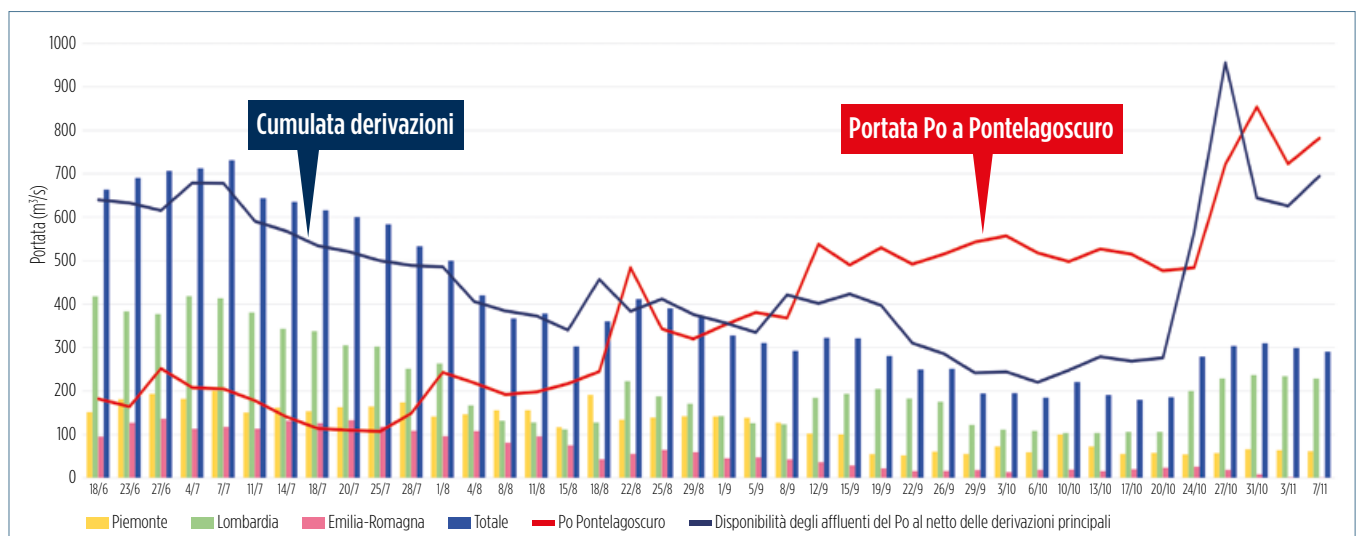
**FIG 7 VOLUME IRRIGUO UTILIZZATO**

Volume irriguo utilizzato nel distretto del fiume Po dal 2016 al 2022. In anni a piovosità prossima alla media (2016, 2018, 2019 e 2020) la domanda irrigua si attesta su valori inferiori, in anni più siccitosi (2017 o 2021) questa tenda ad aumentare.



**FIG. 8 CUNEO SALINO**

Risalita del cuneo salino nel delta del fiume Po, a luglio 2022, in condizioni di alta marea. Nel ramo di Po di Goro la stima massima dell'intrusione salina ha raggiunto circa 40 km.



**FIG. 9 PORTATE DERIVATE E PORTATA TRANSITANTE**

Confronto tra portate derivate a scala distrettuale e portata transitante alla sezione di chiusura di Pontelagoscuro nel periodo giugno-ottobre 2022.