

Allegato 3



## **BILANCIO IDRICO REGIONALE DELLE ACQUE SUPERFICIALI**

**Aggiornamento 2021 - Allegato 3A alla Relazione Generale  
del Piano regionale di Tutela delle Acque**

---

## ALLEGATO 3A

# Bilancio Idrico e Uso delle Acque del Territorio Piemontese

---

*A cura del  
Dipartimento Rischi Naturali e Ambientali*

*Torino, giugno 2018  
Aggiornamento giugno 2019*

## INDICE

1	INTRODUZIONE .....	3
2	CARATTERIZZAZIONE DEL REGIME IDROLOGICO .....	4
2.1	Precipitazioni .....	4
2.1.1	Base dati .....	4
2.1.2	Afflusso medio annuo .....	5
2.1.3	Analisi afflusso medio annuo .....	7
2.1.4	Analisi afflusso medio mensile .....	9
2.2	Portate .....	12
2.2.1	Andamento mensile delle portate .....	12
2.2.2	Bilanci idrologici .....	20
2.2.3	Analisi delle portate annuali e stagionali .....	22
2.2.4	Indici di anomalia delle portate .....	27
3	BILANCIO IDRICO REGIONALE .....	28
3.1	Modellistica alla base dell'analisi .....	28
3.1.1	Descrizione del modello .....	29
3.2	Calcolo dell'indice WEI+ .....	34
3.2.1	Calcolo dell'indice WEI+ sul periodo 2000-2016 .....	34
3.2.2	Calcolo del deficit di disponibilità idrica sul periodo 2000-2016 .....	39
3.2.3	Considerazioni di sintesi sui risultati .....	41
4	PORTATE NATURALI DEI CORPI IDRICI .....	63
4.1	Descrizione dei corpi idrici .....	63
4.2	Metodologia utilizzata .....	66
4.3	Risultati .....	67
5	LE VARIAZIONI CLIMATICHE .....	74
5.1	Introduzione .....	74
5.2	Analisi dei dati storici .....	75
5.2.1	Temperatura .....	75
5.2.2	Precipitazione .....	80
5.3	Scenari futuri .....	86
5.3.1	Introduzione .....	86
5.3.2	Temperatura .....	87
5.3.3	Precipitazioni .....	90
6	SITOGRAFIA & BIBLIOGRAFIA .....	99

## APPENDICE

# 1 INTRODUZIONE

Il presente documento contiene il bilancio idrico delle acque superficiali della Regione Piemonte a supporto del Piano di Tutela delle Acque.

L'analisi delle precipitazioni, fondamentale per le successive attività di caratterizzazione idrologica, ha previsto l'aggiornamento degli afflussi medi annui e mensili a partire da tutti i dati di precipitazione derivanti dalle misure al suolo della rete pluviometrica storica del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale (SIMN) integrata con le reti regionali automatiche.

L'analisi dei deflussi superficiali è stata condotta sulla base dei dati registrati nelle stazioni idrometriche della rete regionale automatica di monitoraggio gestita da Arpa Piemonte; per i principali corsi d'acqua è stata calcolata la portata media mensile ed annuale riferita alla serie storica disponibile per ciascuna stazione.

Vengono riportati i dati medi storici del bilancio idrologico in termini di altezze di afflusso/deflusso e coefficienti di deflusso calcolati negli anni di funzionamento delle stazioni idrometriche di riferimento. Inoltre è stata condotta l'analisi dell'andamento annuale e stagionale delle portate per alcune stazioni idrometriche significative.

E' stata poi condotta la determinazione delle portate teoriche naturali e di quelle antropizzate dei corsi d'acqua del territorio piemontese ed il calcolo dell'indice di sfruttamento della risorsa WEI+. Il modello alla base dell'analisi finalizzata alla determinazione dell'indice WEI+ è il modello operativo presso il centro Funzionale di ARPA Piemonte che riproduce il bilancio idrico e le regole di utilizzo della risorsa.

Per i corpi idrici identificati ai sensi della Water Framework Directive è stata poi calcolata la portata media annua naturale mediante l'applicazione di due differenti formule di regionalizzazione ed è stata individuata quella ottimale per l'assegnazione della portata annua ad ogni corpo idrico.

Nella parte dedicata alle variazioni climatiche viene presentata una panoramica sullo stato del clima piemontese degli ultimi cinquant'anni. Partendo dai dati delle stazioni meteorologiche sono state effettuate alcune analisi standard sui principali campi climatici (temperatura precipitazione e neve) per ricercare le variazioni nel regime pluviometrico e nell'andamento delle temperature nel recente passato climatico del Piemonte.

Infine vengono presentati i risultati delle analisi condotte attraverso l'utilizzo degli ultimi scenari di emissione rilasciati dall'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) per ottenere informazioni sul clima del Piemonte nei prossimi decenni. Sono mostrate le possibili variazioni di temperatura e precipitazione attese sul Piemonte fino alla fine del XII secolo, rispetto alle condizioni del clima attuale. Sono state effettuate analisi sia generali su base annuale, sia dettagliate su base stagionale per tenere in considerazione la probabile maggiore variabilità del sistema climatico nel futuro e riuscire a cogliere gli eventuali cambiamenti nel modo più ampio possibile.

## 2 CARATTERIZZAZIONE DEL REGIME IDROLOGICO

### 2.1 Precipitazioni

#### 2.1.1 Base dati

Le azioni preliminari per poter poi analizzare la distribuzione delle precipitazioni sul territorio piemontese, sono state la raccolta e l'integrazione di tutti i dati di precipitazione derivanti dalle misure al suolo delle reti pluviometriche del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale (SIMN), delle reti regionali del Piemonte, della Liguria e della Lombardia.

Tutti i dati pluviometrici raccolti nel periodo compreso tra il 1913 ed il 2012 dai diversi organi preposti al monitoraggio dei dati meteo-climatici, sono stati riorganizzati ed aggiornati in maniera sistematica, facendo particolare attenzione a gestire il passaggio dalla rete di monitoraggio nazionale gestita dal SIMN alle reti regionali automatiche.

Nel dettaglio sono stati raccolti tutti i dati provenienti da:

- banca dati di ARPA Piemonte, per quanto concerne le stazioni ricadenti entro i confini regionali, in Valle d'Aosta (fino a dismissione del SIMN) e in Liguria fino allo spartiacque;
- banca dati di ARPA Lombardia;
- banca dati di Regione Valle d'Aosta, per gli anni 1992-2010, relativamente al territorio valdostano.

Le circa 700 stazioni di misura utilizzate sono riportate in Figura 1.

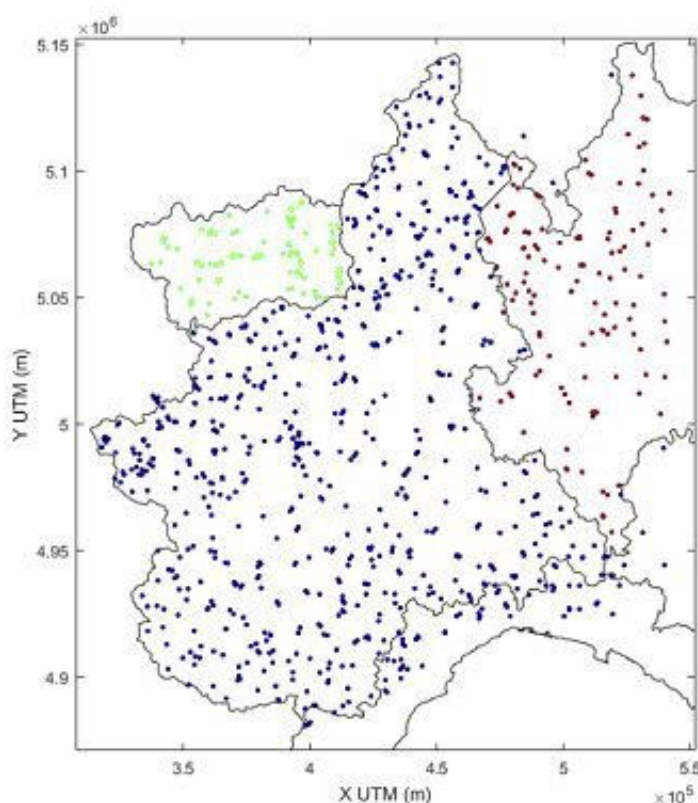


Figura 1. Pluviometri (in BLU i dati di Arpa Piemonte, in ROSSO i dati di Arpa Lombardia, in VERDE i dati della Regione Valle d'Aosta)

Accorpare le osservazioni fornite dal SIMN per il periodo 1913-2002 e le misurazioni effettuate a seguito della creazione della rete di monitoraggio regionale automatica per gli anni 1990-2012, sono state determinate le precipitazioni annuali.

## 2.1.2 Afflusso medio annuo

L'afflusso medio annuo (di seguito PMA) è stato stimato utilizzando la metodologia del “*Kriging ordinario*” e a partire dai dati di pioggia annuale disponibili. Tale metodologia viene riconosciuta come uno strumento “*robusto*” e tiene in considerazione la variabilità annuale del numero di stazioni pluviometriche attive sul territorio.

Essa richiede la depurazione dei valori misurati da eventuali correlazioni con la quota. Le correlazioni cercate sono state del tipo

$$h = a + b \log(z + 1) \quad (\text{formula 1})$$

in cui  $h$  è l'altezza di pioggia espressa in millimetri/ora e  $z$  l'altitudine della stazione espressa in metri s.l.m. La relazione logaritmica è stata scelta perché, rispetto ad una relazione lineare pura, riduce il “peso” che viene attribuito alle stazioni poste a quota più bassa. Tutti i valori misurati sono stati depurati della componente  $b \log(z+1)$ . I dati depurati sono stati interpolati mediante la tecnica del “*Kriging ordinario*”. L'unico input richiesto è la formulazione del variogramma.

Si è proceduti per step:

- per ciascun anno disponibile si è determinato il variogramma campionario;
- i variogrammi ottenuti sono stati mediati fra loro per ottenere un variogramma campionario significativo per la regione in riferimento alla durata scelta. La media è stata pesata in base al numero di osservazioni disponibili in ciascun anno, in modo da fornire un peso maggiore agli anni con maggiore numerosità di stazioni/dati;
- si è individuato il variogramma teorico approssimando il variogramma campionario con un modello esponenziale del tipo:

$$\gamma(h_0) = s \left( 1 - e^{-\frac{h_0}{r}} \right) \quad (\text{formula 2})$$

La descrizione dettagliata della metodologia è disponibile al seguente indirizzo: <http://www.idrologia.polito.it/web2/progetti/in-corso/renerfor/>

Con tale metodo sono stati calcolati due differenti PMA validi sul territorio piemontese, uno calcolato sul periodo 1913-2012 e uno sul trentennio 1981-2010 (figura 2 e figura 3).

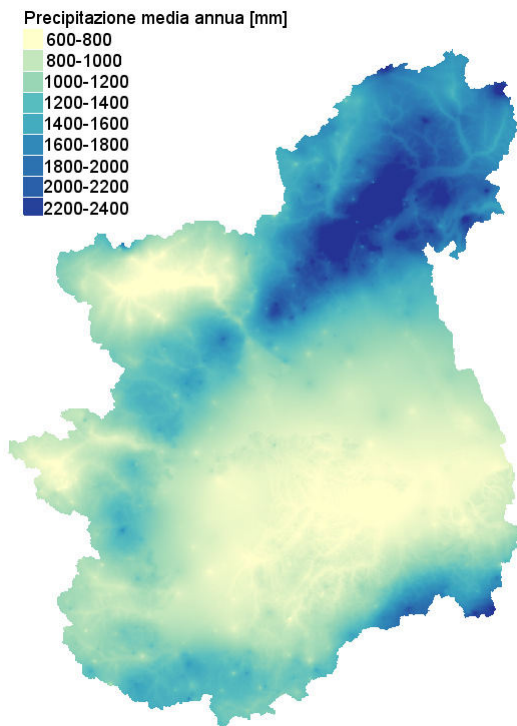


Figura 2. PMA<sub>1913-2012</sub>

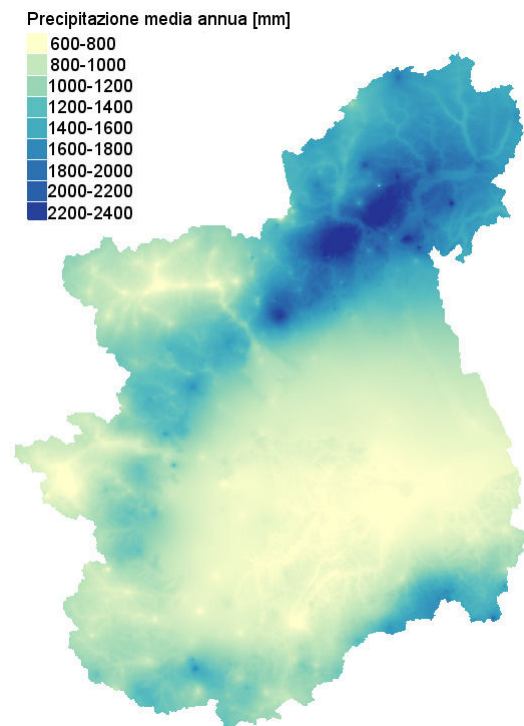


Figura 3. PMA<sub>1981-2010</sub>

Osservando le immagini di figura 2 e figura 3 si nota come la PMA<sub>1981-2010</sub> è mediamente inferiore alla PMA<sub>1913-2012</sub> in particolar modo su tutta la fascia alpina, sul cuneese e a sud del Po lungo gli Appennini.

### 2.1.3 Analisi afflusso medio annuo

Al fine di valutare la variabilità dei valori della PMA annuale calcolata su trentenni differenti e a scala di bacino, si è proceduto ad effettuare un confronto tra la  $PMA_{1981-2010}$  e la  $PMA_{1961-1990}$  sui principali bacini idrografici del Piemonte (figura 4).

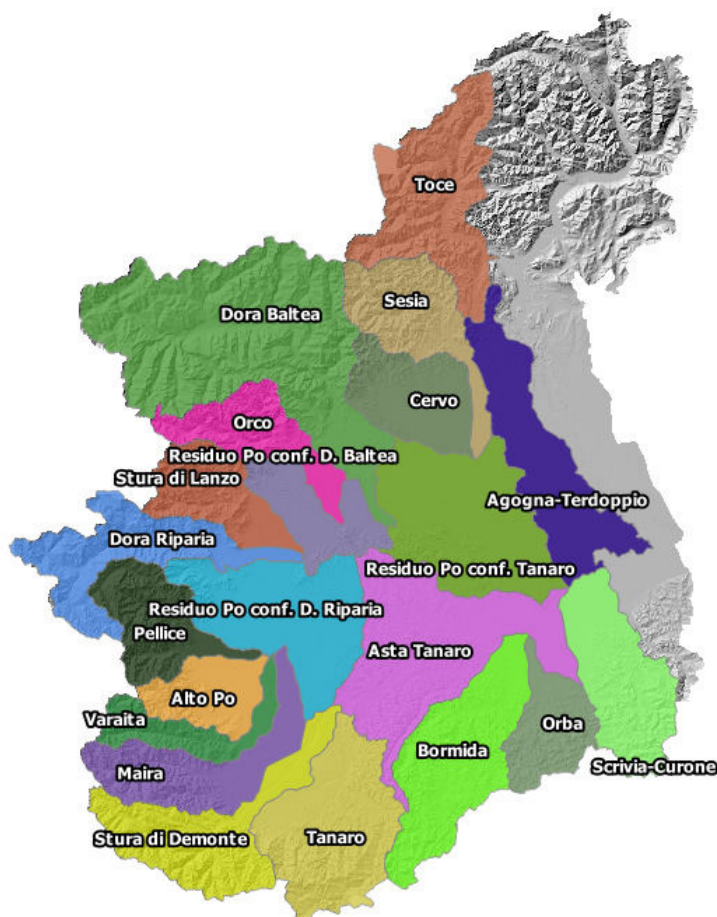


Figura 4. Bacini idrografici

I bacini di figura 4 sono quelli sui quali vengono effettuate le analisi mensili per aggiornare la conoscenza della disponibilità idrica totale e per evidenziare il possibile instaurarsi di condizioni di siccità e di scarsa disponibilità idrica fornendo il maggior numero di indicazioni utili per le autorità incaricate della gestione delle risorse idriche

(<http://www.arpa.piemonte.it/rischinaturali/tematismi/acqua/risorsa-idrica/situazione-idrologica-mensile.html#archivioIdroMensile>).

Nella seguente tabella si riportano per tutti i bacini idrografici l'area, il valore della pioggia media annua calcolata per il periodo 1961-1990, il valore della pioggia media annua calcolata per il periodo 1981-2010 e lo scarto espresso in percentuale e ottenuto come:

$$scarto\% = \frac{(PMA_{1981-2010} - PMA_{1961-1990})}{PMA_{1981-2010}} \quad (\text{formula 3})$$



Tabella 1. Confronto PMA<sub>1981-2010</sub> vs PMA<sub>1961-1990</sub> sui principali bacini idrografici.

Bacino	Area [Km <sup>2</sup> ]	PMA 1961-1990 [mm]	PMA 1981-2010 [mm]	SCARTO [%]
ALTO PO	717	916	949	4
PELLICE	975	913	1017	10
VARAITA	601	820	836	2
MAIRA	1214	854	846	-1
RESIDUO PO CONFLUENZA DORA RIPARIA	1778	772	800	3
DORA RIPARIA	1337	812	852	5
STURA DI LANZO	886	1040	1193	13
ORCO	913	1024	1200	15
RESIDUO PO CONFLUENZA DORA BALTEA	781	869	936	7
DORA BALTEA	3939	813	1002	19
CERVO	1019	1225	1230	0
SEZIA	1132	1283	1574	19
RESIDUO PO CONFLUENZA TANARO	2021	783	740	-6
STURA DI DEMONTE	1472	1011	1023	1
TANARO	1812	1002	976	-3
BORMIDA	1733	807	855	6
ORBA	776	915	1179	22
ASTA TANARO	2403	715	663	-8
SCRIVIA - CURONE	1364	945	961	2
AGOGNA - TERDOPPIO	1598	979	913	-7
TOCE	1784	1244	1552	20

Come si evince dai dati in tabella 1, e ancor più dalla figura seguente, risulta che:

- su Agogna – Terdoppio, su Asta Tanaro e Residuo Po confluenza Tanaro, la PMA<sub>1981-2010</sub> è inferiore alla PMA<sub>1961-1990</sub>;
- su 9 bacini la PMA<sub>1981-2010</sub> è superiore alla PMA<sub>1961-1990</sub> con valori massimi pari a 22% sull'Orba e 20% sul Toce;
- altrove il valore della PMA<sub>1981-2010</sub> è pressochè identico a quello della PMA<sub>1961-1990</sub>.

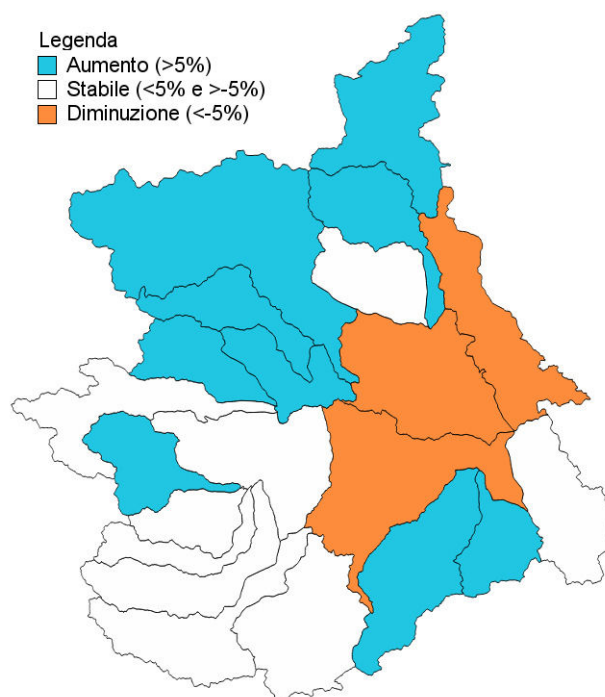


Figura 5. Confronto PMA<sub>1981-2010</sub> vs PMA<sub>1961-1990</sub>

## 2.1.4 Analisi afflusso medio mensile

L'analisi delle precipitazioni medie mensili ragguagliate sui principali bacini idrografici del Piemonte, permette di caratterizzare il regime medio mensile non solo in termini quantitativi ma anche rispetto alla distribuzione sul territorio. Infatti, i fenomeni meteo-climatici che interessano il Piemonte, risentono della presenza dell'arco alpino e degli Appennini e più in generale della particolare morfologia dell'intera regione.

Le precipitazioni medie mensili e il totale annuo, espressi in millimetri, sono riportati nella seguente tabella 2.

Tabella 2. Precipitazione media mensile [mm] e totale annuo relativi ai principali bacini idrografici regionali. Il periodo storico è: 1961 – 1990.

Bacino	Area [Km <sup>2</sup> ]	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	TOTALE
ALTO PO	717	44	59	79	107	124	100	51	78	68	94	67	43	916
PELLICE	975	51	58	77	110	128	91	46	68	70	100	69	45	913
VARAITA	601	43	53	70	97	108	86	45	65	61	83	64	44	820
MAIRA	1214	50	59	77	100	108	82	42	64	62	87	73	50	854
RESIDUO PO CONFLUENZA DORA RIPARIA	1778	40	52	64	91	105	81	42	62	56	80	62	38	772
DORA RIPARIA	1337	52	55	64	88	102	75	47	62	63	87	67	48	812
STURA DI LANZO	886	48	64	85	127	147	103	65	83	81	115	74	49	1040
ORCO	913	46	63	83	120	142	104	68	87	80	110	78	44	1024
RESIDUO PO CONFLUENZA DORA BALTEA	781	41	55	71	105	120	91	55	71	66	89	68	38	869
DORA BALTEA	3939	49	55	66	84	96	72	57	70	58	86	72	48	813
CERVO	1019	55	73	100	137	163	130	88	107	99	124	100	48	1225
SEZIA	1132	59	78	102	147	177	134	92	113	100	128	102	52	1283
RESIDUO PO CONFLUENZA TANARO	2021	45	60	71	81	93	69	46	65	58	82	74	41	783
STURA DEMONE	1472	63	74	92	115	120	86	48	70	74	108	96	64	1011
TANARO	1812	58	75	93	105	117	94	57	79	70	102	92	61	1002
BORMIDA	1733	54	69	83	81	84	53	35	58	55	98	85	53	807
ORBA	776	71	85	101	85	79	45	29	58	69	119	107	68	915
ASTA TANARO	2403	47	59	67	74	80	55	34	56	48	80	70	44	715
SCRIVIA - CURONE	1364	80	79	92	81	77	53	38	67	72	115	115	77	945
AGOGNA - TERDOPPIO	1598	52	66	84	102	117	92	63	83	79	102	91	46	979
TOCE	1784	62	78	94	138	164	120	90	110	97	132	104	56	1244

Il periodo storico preso come riferimento per l'analisi delle piogge medie mensili è il trentennio 1961-1990: si ricorda che la World Meteorological Organization (WMO) definisce come “*normali climatici standard*” le medie di una variabile climatica calcolate per un periodo consecutivo di 30 anni. I “*normali climatici standard*” restano validi a livello internazionale fino alla fine del successivo periodo standard.

In generale, in Piemonte si possono individuare due stagioni umide (la primavera e l'autunno) e due stagioni più asciutte (l'estate e l'inverno).

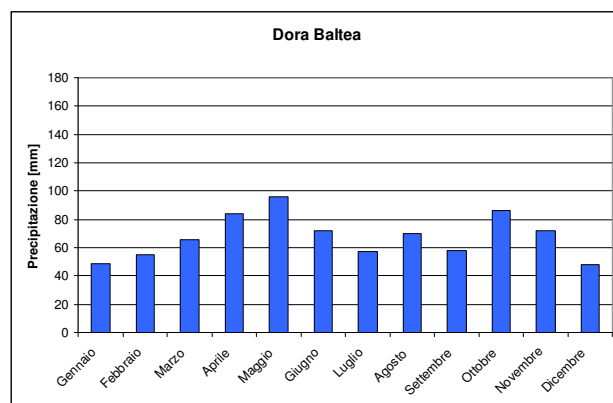
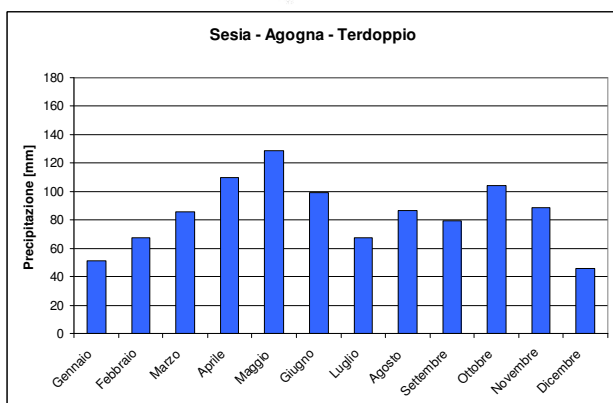
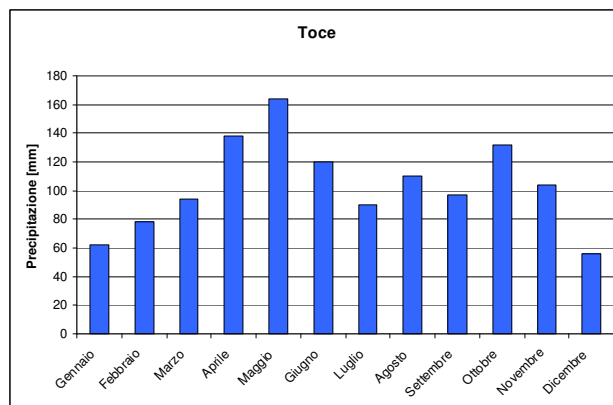
Le zone più piovose sono a nord del fiume Po, in particolare le parti settentrionali delle province di Verbania, Biella e Vercelli; quelle meno piovose sono collocate nelle aree di pianura sul fianco settentrionale dei rilievi appenninici, e in particolare tra la pianura alessandrina e astigiana.

Analizzando le precipitazioni a scala di bacino idrografico, risulta che quelli su cui mediamente si registrano più precipitazioni sono il Sesia (1282 mm) e il Toce (1244 mm), quelli dove piove di meno sono la Bormida (807 mm) e lo Scrivia-Curone (945 mm).

I bacini idrografici di tabella 2 sono stati raggruppati in macrobacini (tabella 3) e successivamente per ognuno dei 5 macrobacini, sono stati calcolati i valori di pioggia mensile media pesata, usando come peso l'area del singolo bacino (figura 6).

Tabella 3. Raggruppamento dei bacini idrografici in macrobacini

Macro Bacino	Bacino idrografico
<b>Toce</b>	Toce
	Cervo
	Sesia
	Residuo Po confluenza Tanaro
<b>Sesia - Agogna - Terdoppio</b>	Agogna - Terdoppio
	Dora Baltea
	Alto Po
	Pellice
<b>Po a monte della Dora Baltea</b>	Varaita
	Maira
	Residuo Po confluenza Dora Riparia
	Dora Riparia
	Stura di Lanzo
	Orco
	Residuo Po confluenza Dora Baltea
	Stura di Demonte
	Tanaro
	Bormida
<b>Tanaro - Scrivia - Curone</b>	Orba
	Asta Tanaro
	Scrivia - Curone



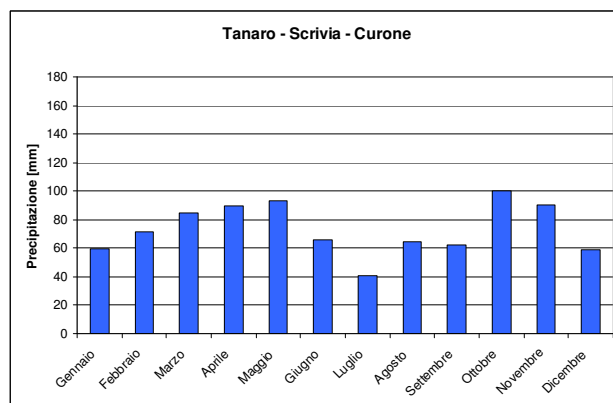
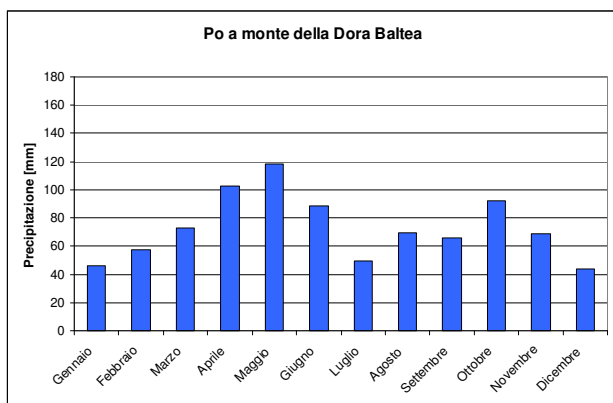


Figura 6. Precipitazioni medie mensili sui macrobacini.

Anche osservando gli andamenti delle precipitazioni medie mensili sui macrobacini (figura 6), si confermano le caratteristiche già evidenziate precedentemente ovvero, un regime pluviometrico in Piemonte caratterizzato da un andamento nell'arco dell'anno prevalentemente bimodale (due massimi e due minimi stagionali).

Aprile, maggio e ottobre sono i mesi caratterizzati dai valori più alti di precipitazione su tutto il Piemonte, luglio e dicembre sono quelli con i valori inferiori.

La scarsità di precipitazioni più frequente tra i mesi invernali e l'inizio della primavera, viene poi compensata dalle precipitazioni primaverili che sono le più importanti sulla maggior parte del territorio montano. Queste ultime consentono l'immagazzinamento della risorsa idrica anche negli invasi, supporta lo sviluppo della vegetazione ed il superamento di eventuali crisi idriche che si possono manifestare nei mesi estivi in cui cresce l'idroesigenza legata principalmente all'agricoltura.

## 2.2 Portate

### 2.2.1 Andamento mensile delle portate

L'analisi dei deflussi superficiali è stata condotta sulla base dei dati registrati nelle stazioni idrometriche della rete regionale di monitoraggio; per i principali corsi d'acqua è stata calcolata la portata media mensile ed annuale riferita alla serie storica disponibile per ciascuna stazione. Per l'analisi sono state scelte le stazioni idrometriche con almeno dieci anni di dati di portate validati (ad eccezione del Po a Villafranca Piemonte e del Po a Casale Monferrato per le quali sono disponibili solo 7 anni – figura 7).

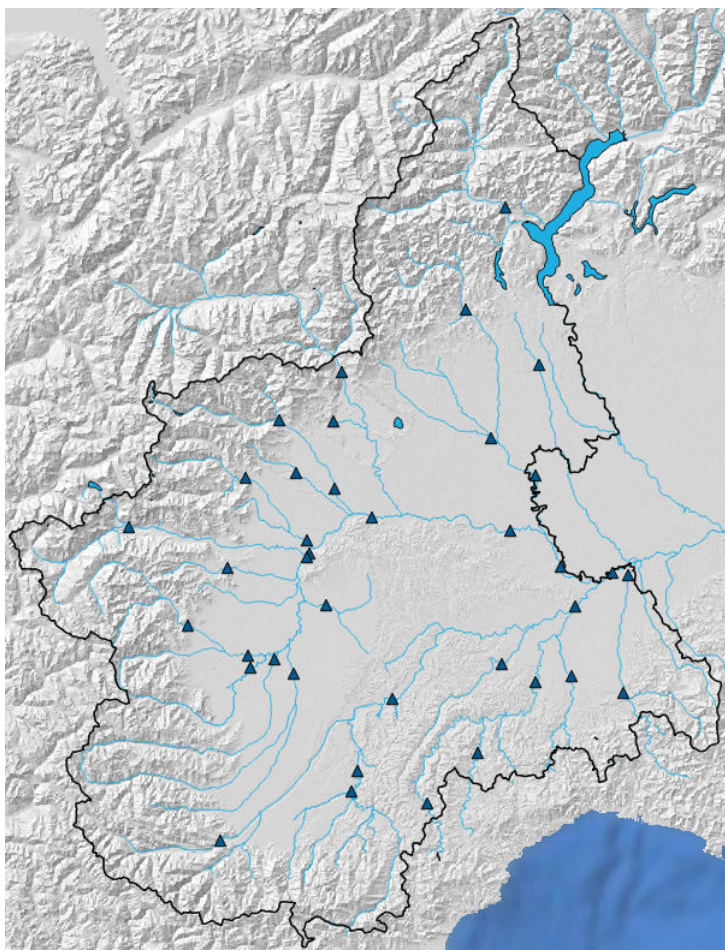


Figura 7. Stazioni idrometriche significative utilizzate per l'analisi delle portate

La tabella 4 mostra il quadro completo delle portate relative agli anni di funzionamento, compreso il 2016, per le stazioni selezionate.

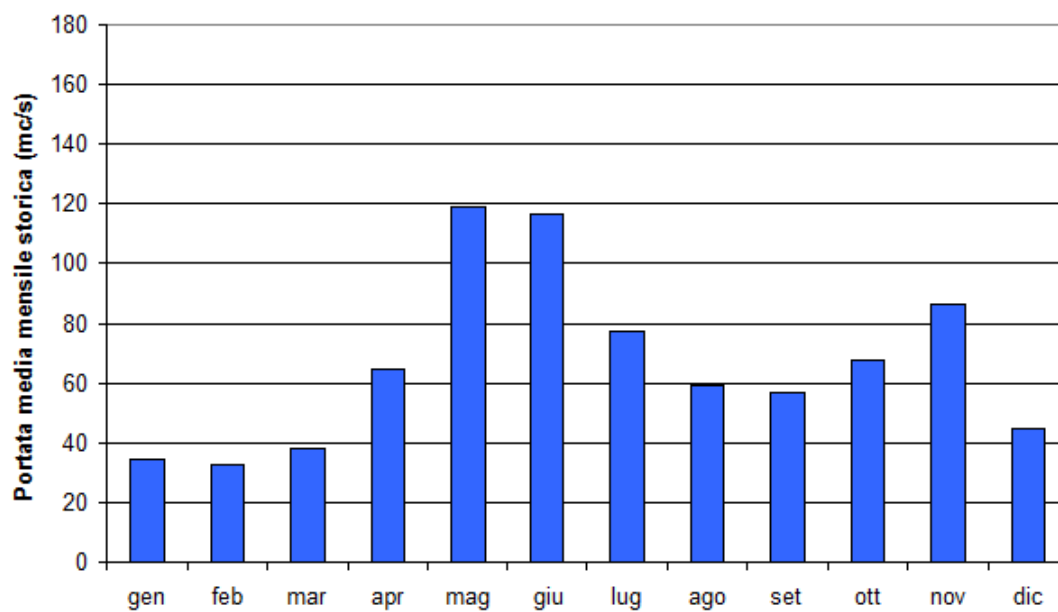
Tabella 4. Portate medie mensile e annua [m³/s] nelle principali stazioni idrometriche della regione.

Stazione Idrometrica Bacino	Q MED [m³/s]													N. anni serie storica
	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	Q Media annua	
PELLICE A VILLAFRANCA	4,3	5,4	9,5	24,4	25,7	13,4	3,1	2,8	3,8	3,3	66,2	20,2	15,2	15
CHISONE A SAN MARTINO	4,8	4,5	7,8	18,7	35,7	34,6	11,7	5,9	7,7	6,7	13,6	8,4	13,3	14
SANGONE A TRANA	1,6	1,7	2,6	5,5	6,3	4,4	2,0	1,4	2,8	2,1	4,5	3,0	3,3	15
DORA RIPARIA A SUSA	5,2	5,0	7,0	14,8	27,2	30,4	15,1	8,7	7,1	6,5	7,7	7,3	11,8	11
DORA RIPARIA A TORINO	16,7	18,4	20,3	28,7	45,1	46,0	21,3	12,6	15,0	15,5	21,8	18,0	23,3	15
STURA DI LANZO A LANZO	6,1	6,1	10,8	22,8	40,5	40,4	20,8	15,3	18,1	11,5	20,6	10,4	18,6	15
STURA DI LANZO A TORINO	7,8	9,4	16,4	29,1	48,7	43,2	16,0	13,5	19,6	15,6	32,4	17,0	23,2	15
MALONE A FRONT	1,7	2,2	2,8	4,6	5,5	3,7	1,7	1,7	2,9	2,0	5,1	3,2	3,1	16
SOANA A PONT	2,5	2,1	3,7	8,6	14,5	14,5	8,4	6,9	7,8	5,5	6,1	4,0	6,9	14
ORCO A SAN BENIGNO	7,3	8,5	13,4	29,6	44,3	39,6	13,0	9,9	13,2	11,5	26,9	13,6	19,0	14
CHIUSELLA A PARELLA	2,6	2,6	4,0	7,6	11,6	8,7	3,8	4,1	5,4	4,3	8,5	4,3	5,6	15
DORA BALTEA A TAVAGNASCO	34,3	31,8	34,6	66,8	164	229	164	121	91,2	61,8	68,2	43,1	93,1	15
CERVO A QUINTO VERCELLESE	21,3	23,1	24,4	35,2	44,2	24,4	17,2	24,0	31,8	23,6	43,6	32,9	28,8	13
SEZIA A BORGOSESIA	8,9	9,6	21,9	43,2	55,5	42,6	23,9	18,5	14,2	17,4	46,5	13,8	29,2	11
SEZIA A PALESTRO	45,2	54,9	72,2	99,7	146	77,4	47,7	66,1	79,3	58,7	145	75,1	82,7	21
AGOGNA A MOMO	7,6	8,3	8,6	7,9	12,4	5,6	2,5	4,2	7,5	6,9	14,1	12,4	8,2	14
TOCE A CANDOGLIA	34,6	32,7	38,3	64,7	119	117	77,4	59,5	56,6	67,7	86,4	44,5	66,8	17
VARAITA A POLONGHERA	3,1	3,7	6,5	9,3	13,4	12,3	3,7	1,7	2,3	2,6	6,0	5,1	5,8	13
MAIRA A RACCONIGI	9,1	10,6	15,9	18,9	27,0	20,8	4,5	1,9	6,0	9,6	16,8	13,3	12,9	15
BANNA A SANTENA	1,1	3,0	3,8	2,5	3,0	1,4	0,6	0,6	0,5	0,9	3,2	2,8	2,0	16
STURA DI DEMONTE A GAIOLA	8,6	7,8	11,5	23,5	39,6	34,4	16,8	10,5	10,3	11,0	15,7	11,3	17,2	14
PESIO A CARRU'	6,9	7,3	12,8	17,0	15,7	10,8	4,6	4,5	7,7	8,5	14,4	11,4	10,1	14
BELBO A CASTELNUOVO	2,1	4,3	7,7	5,2	4,4	1,5	0,7	0,8	0,8	0,8	2,8	4,1	3,0	14

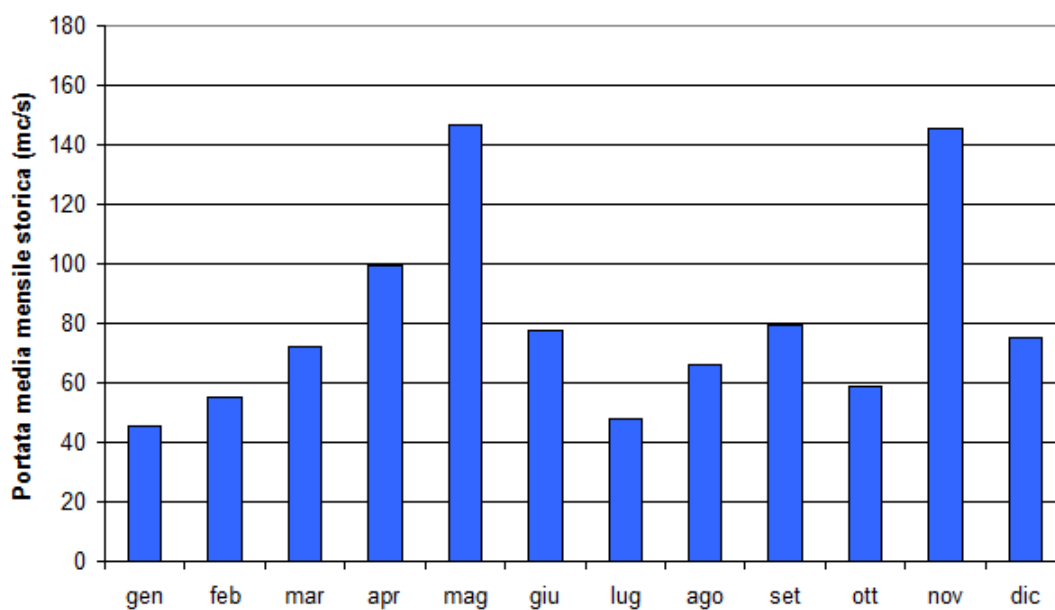
Stazione Idrometrica Bacino	Q MED [m <sup>3</sup> /s]													N. anni serie storica
	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	Q Media annua	
BORMIDA DI MILLESIMO A CAMERANA	2,9	2,7	5,0	4,4	3,7	1,6	0,9	0,7	1,1	1,8	5,9	4,1	2,8	22
BORMIDA DI SPIGNO A MOMBALDONE	10,4	11,3	15,4	13,4	11,8	2,9	0,8	0,6	2,1	4,5	14,6	13,3	9,0	22
BORMIDA A CASSINE	27,6	31,0	41,0	34,5	29,4	9,3	3,2	2,3	5,1	9,5	37,8	31,2	20,9	22
ORBA A BASALUZZO	18,6	28,2	33,4	17,2	15,1	3,6	2,1	3,1	6,0	11,6	42,3	26,0	17,7	15
TANARO A FARIGLIANO	27,5	31,7	60,6	74,9	65,2	35,9	11,1	9,3	15,2	20,5	68,0	42,8	38,4	14
TANARO AD ALBA	51,9	53,8	88,9	116	135	85,6	29,4	21,7	35,6	51,1	97,9	69,2	69,9	22
TANARO A MONTECASTELLO	121	125	169	173	192	103	38,9	30,1	49,5	90,1	200	144	127	22
SCRIVIA A SERRAVALLE	19,4	19,2	17,5	12,8	9,8	3,9	2,1	2,7	3,1	7,9	26,9	19,2	11,6	15
SCRIVIA A GUAZZORA	24,8	21,0	22,5	15,3	12,0	5,0	2,2	2,2	2,4	6,6	32,5	25,8	14,9	16
PO A VILLAFRANCA PIEMONTE	11,4	13,5	19,2	19,2	24,3	21,1	11,0	9,3	10,8	11,9	27,0	15,8	16,8	7
PO A TORINO MURAZZI	57,9	61,4	78,4	98,8	148	119	45,1	38,1	47,9	71,5	90,0	75,4	78,3	22
PO A SAN SEBASTIANO	81,3	112,1	149,6	177,8	281	272	72,7	52,8	80,2	78,4	192	127	149	10
PO A CASALE MONFERRATO	118	153	209	251	393	376	143	98,8	127	131	268	160	202	7
PO A VALENZA	195	223	271	357	581	513	202	201	307	231	412	278	314	12
PO A ISOLA SANT'ANTONIO	308	343	434	492	840	589	251	252	365	411	622	435	445	19

Per alcune sezioni rappresentative dei corsi d'acqua principali, viene riportato, nel seguito, il grafico delle portate medie mensili (i valori sono calcolati sul periodo di funzionamento delle stazioni compreso il 2016).

### Toce a Candoglia

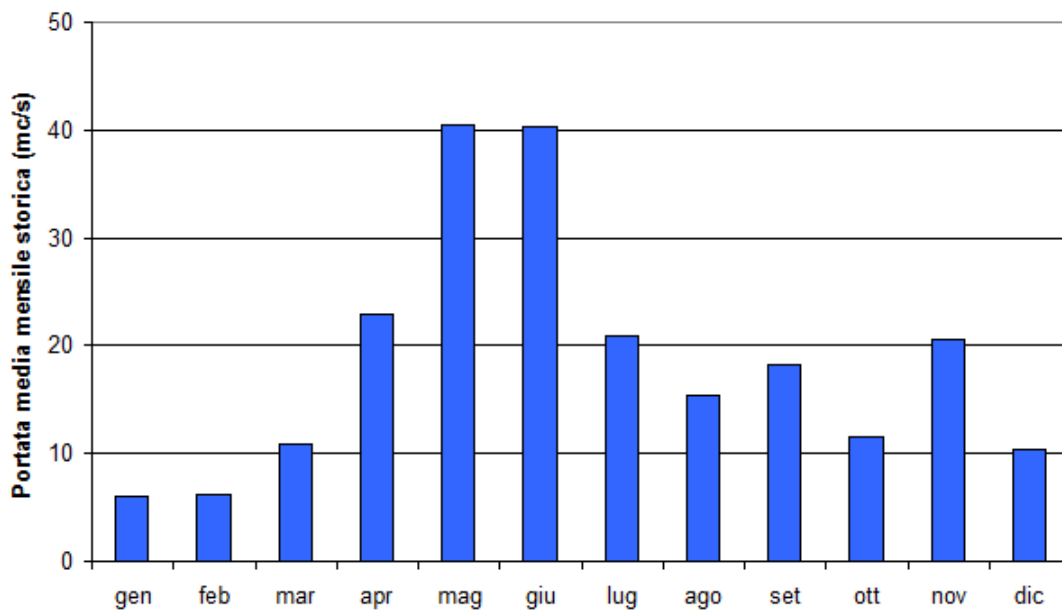
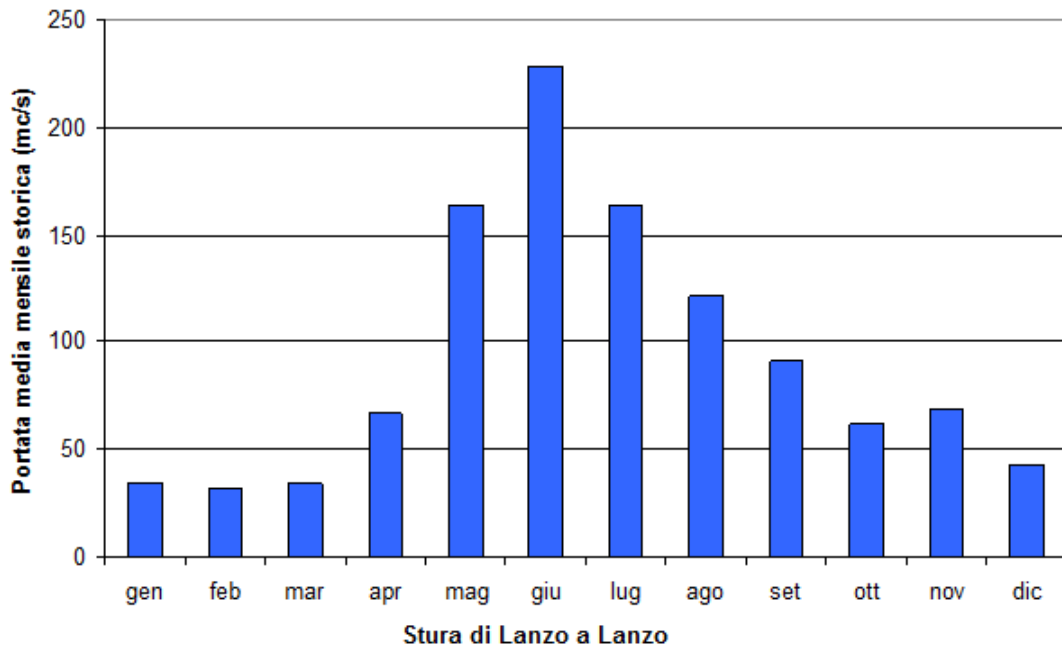


### Sesia a Palestro

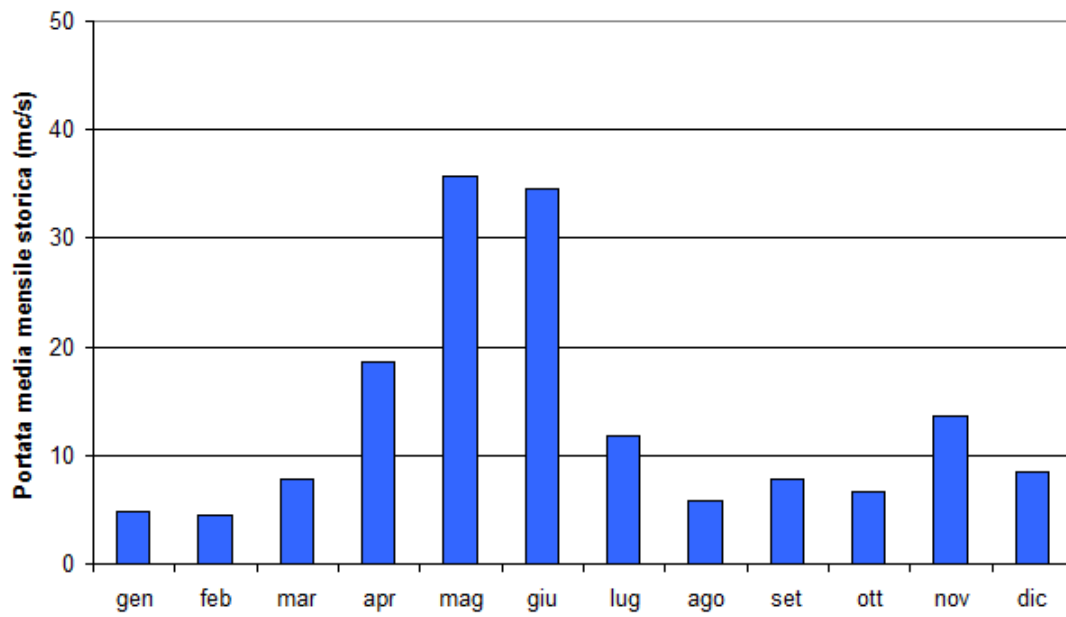




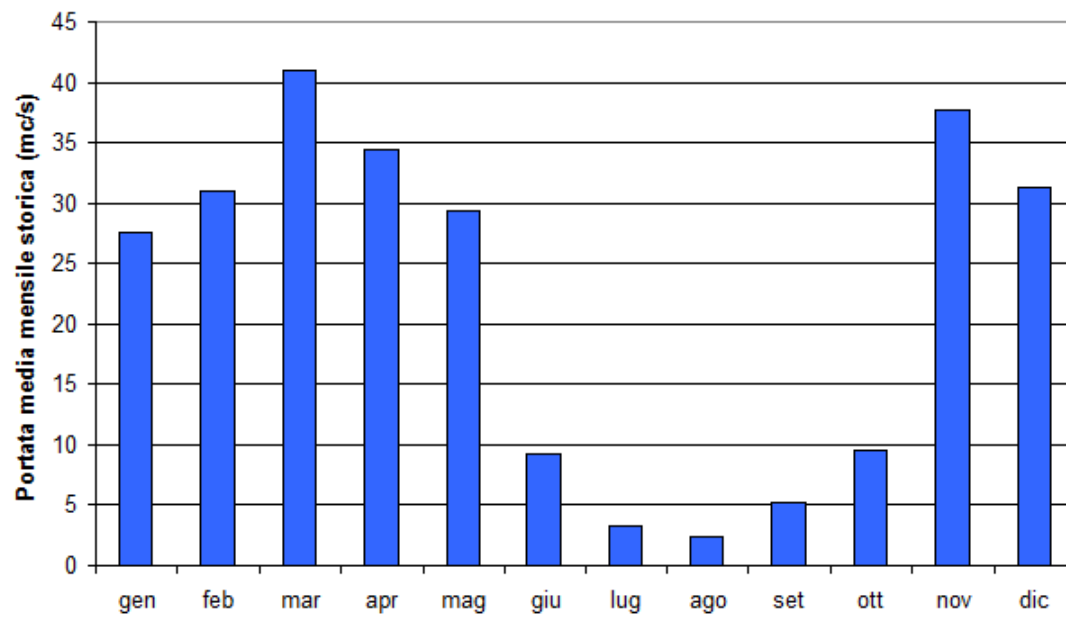
### Dora Baltea a Tavagnasco



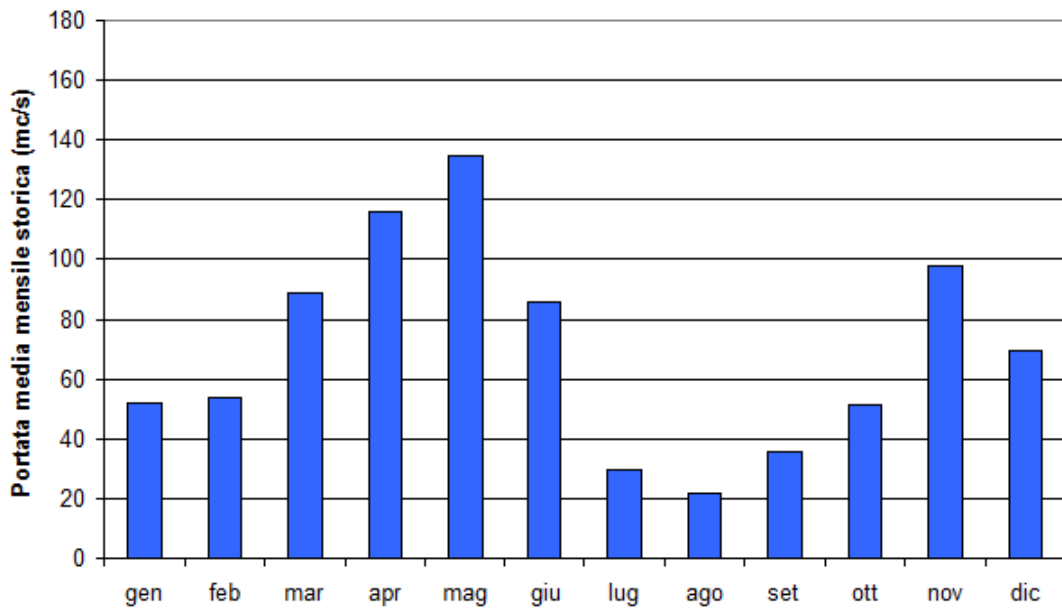
### Chisone a San Martino



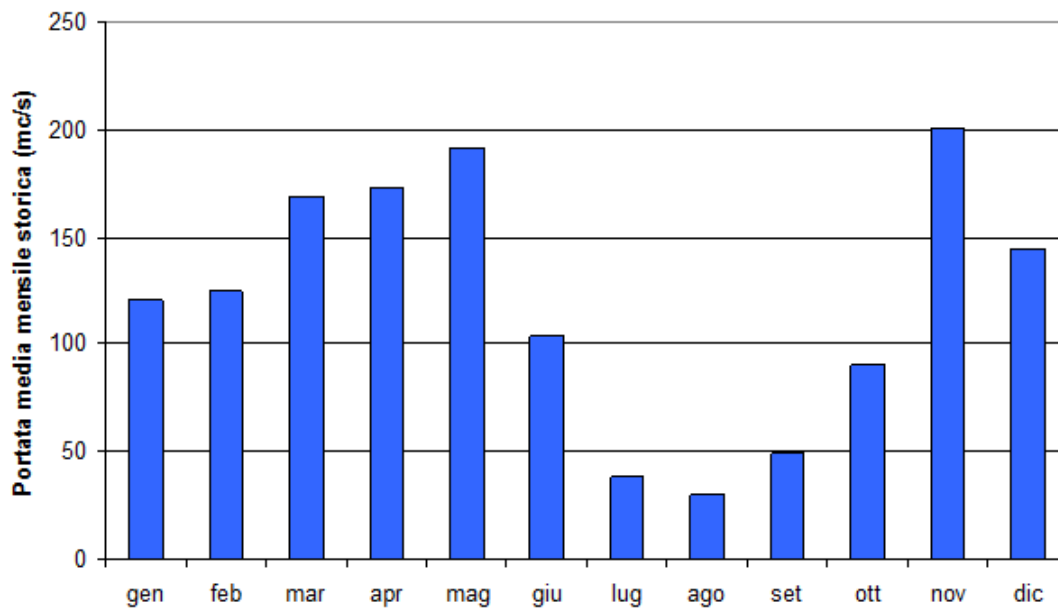
### Bormida a Cassine



### Tanaro ad Alba



### Tanaro a Montecastello



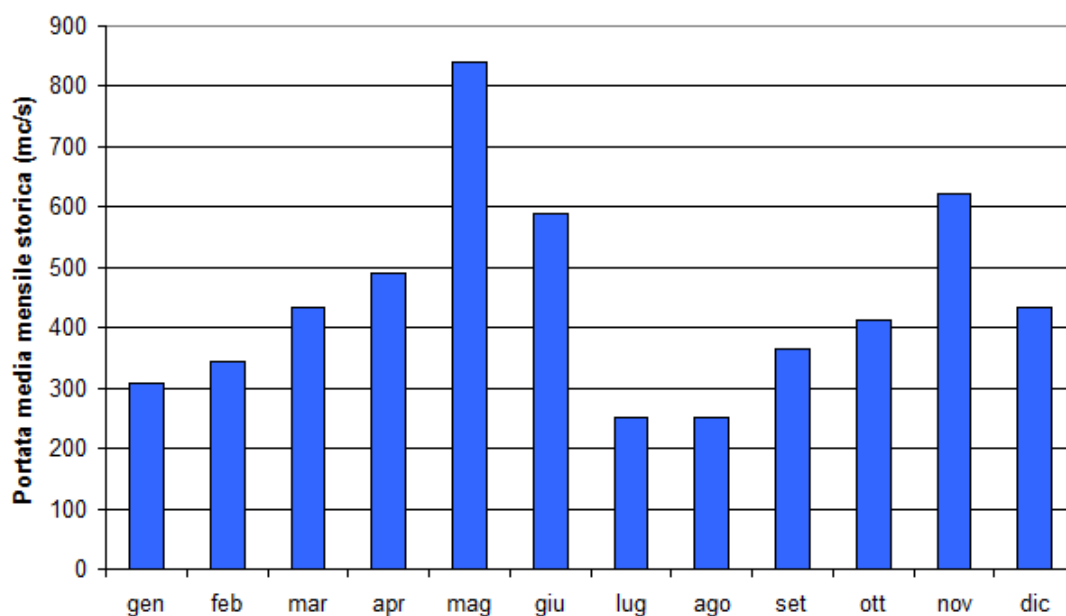
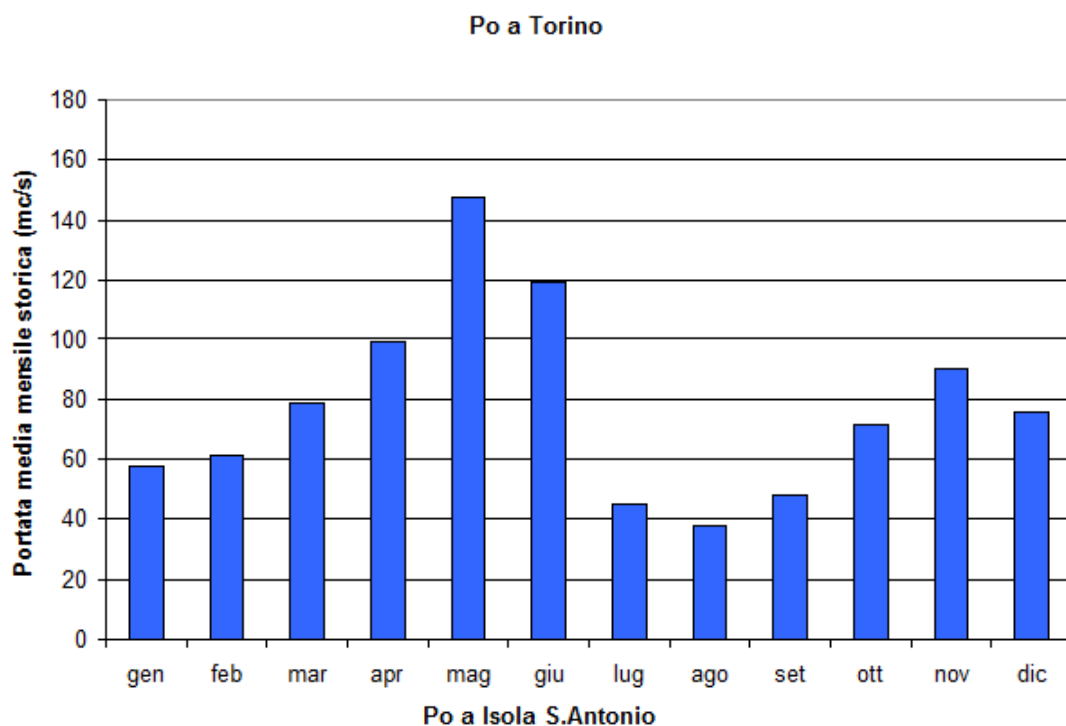


Figura 8. Portate medie mensili nelle principali stazioni idrometriche

In linea generale, come risulta evidente dai grafici di figura 8, i bacini piemontesi sono caratterizzati, così come visto già per gli afflussi, da portate minori in estate-inverno e maggiori in autunno – primavera.

In particolare per i bacini alpini, per quelli settentrionali e occidentali (rif. Grafici Toce, Dora Baltea, Stura di Lanzo, Chisone) si evidenzia una magra più spinta in inverno mentre per quelli appenninici e meridionali (Bormida e Tanaro) in estate. Nelle sezioni del Po a Torino e Isola S. Antonio che rappresenta la chiusura dell'intero bacino di Po piemontese, le differenze tra magra invernale ed estiva non sono così marcate, tuttavia, i valori più bassi delle portate si raggiungono sempre nei mesi di luglio e agosto, mentre i maggiori in primavera, nel mese di maggio.

## 2.2.2 Bilanci idrologici

In questo paragrafo vengono riportati i dati medi storici del bilancio idrologico (altezze di afflusso/deflusso e coefficienti di deflusso) calcolati negli anni di funzionamento delle stazioni di riferimento.

Tabella 5. Dati medi storici di bilancio idrologico nelle principali stazioni idrometriche regionali

Stazione Idrometrica / Bacino	Storico			Anni di riferimento
	Afflusso medio annuo [mm]	Deflusso medio annuo [mm]	Coefficiente di deflusso medio	
PELLICE A VILAFRANCA	1022	427	0,41	15
CHISONE A SAN MARTINO	953	734	0,77	14
SANGONE A TRANA	1163	659	0,59	15
DORA RIPARIA A SUSÀ	793	540	0,68	11
DORA RIPARIA A TORINO	841	556	0,67	15
STURA DI LANZO A LANZO	1225	1017	0,84	15
STURA DI LANZO A TORINO	1226	836	0,67	15
MALONE A FRONT	1384	779	0,58	16
SOANA A PONT	1261	1031	0,81	14
ORCO A SAN BENIGNO	1229	757	0,59	14
CHIUSELLA A PARELLA	1516	1129	0,74	15
CERVO A QUINTO VERCELLESE	1189	899	0,77	13
SESIA A BORGOSIESA	1667	1443	0,87	11
SESIA A PALESTRO	1285	1051	0,76	21
AGOGNA A MOMO	1407	578	0,37	14
TOCE A CANDOGNIA	1500	1387	0,91	17
VARAITA A POLONGHERA	875	335	0,36	13
MAIRA A RACCONIGI	873	349	0,39	15
BANNA A SANTENA	746	160	0,20	16
STURA DI DEMONTE A GAIOLA	1063	976	0,90	14
PESIO A CARRU'	1118	805	0,75	14
BELBO A CASTELNUOVO	715	231	0,31	14
BORMIDA DI MILLESIMO A CAMERANA	1012	340	0,35	22
BORMIDA DI SPIGNO A MOMBALDONE	977	709	0,71	22
BORMIDA A CASSINE	903	453	0,50	22
ORBA A BASALUZZO	1261	736	0,57	15
TANARO A FARIGLIANO	1026	792	0,77	14
TANARO AD ALBA	1008	653	0,64	22
TANARO A MONTECASTELLO	922	504	0,52	22
SCRIVIA A SERRAVALLE	1286	598	0,46	15
SCRIVIA A GUAZZORA	1045	474	0,45	16
PO A VILAFRANCA PIEMONTE	1111	797	0,80	7
PO A TORINO MURAZZI	953	503	0,53	22
PO A SAN SEBASTIANO	1017	524	0,50	10
PO A CASALE MONFERRATO	997	476	0,48	7
PO A VALENZA	984	580	0,59	12
PO A ISOLA SANT'ANTONIO	963	547	0,56	19

Come già descritto nel paragrafo relativo agli afflussi medi sul territorio regionale, risulta che le zone più piovose sono a nord del Po, in particolare i bacini idrografici settentrionali (Toce e Sesia). Questi ultimi presentano anche i coefficienti di deflusso più alti con valori superiori a 0,8. Sempre a nord del Po ma nei settori più occidentali, quindi i bacini di Orco, Malone, Stura di Lanzo e Dora Riparia, i coefficienti di deflusso sono compresi tra 0,6 e 0,7.

Le zone meno piovose sono quelle di pianura sul fianco settentrionale dei rilievi appenninici, e in particolare tra la pianura alessandrina e il Monferrato; i bacini di Belbo e Bormida presentano coefficienti di deflusso intorno a 0,5.

Lungo l'asta del Po, si nota una diminuzione del coefficiente di deflusso passando da 0,8 del Po a Villafranca Piemonte (To) quindi parte alta del bacino, a 0,5 del Po a Torino. Lungo l'asta di pianura e fino alla chiusura della parte piemontese del bacino (Isola S. Antonio - AL) i coefficienti di deflusso medi si attestano intorno a 0,5.

Analogamente lungo l'asta del Tanaro si passa dai valori più alti dell'Alto Tanaro (Farigliano – CN) con 0,77, ad Alba (CN) con 0,64, fino a Montecastello (AL) con 0,52.

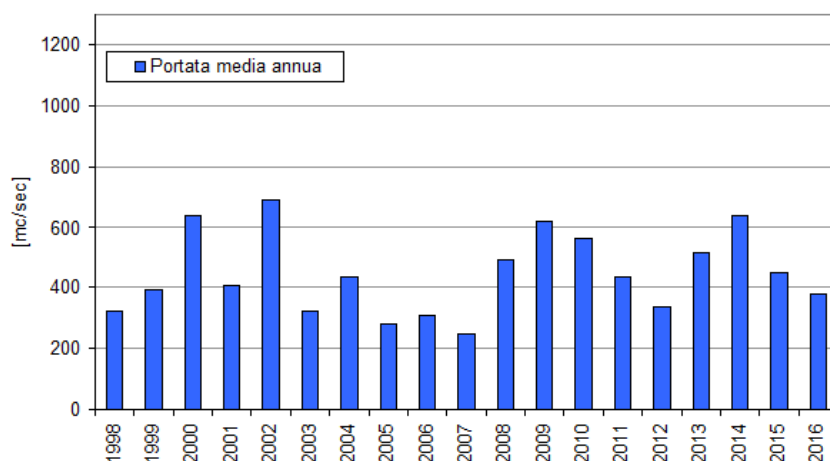
## 2.2.3 Analisi delle portate annuali e stagionali

Per analizzare più nel dettaglio gli andamenti delle portate medie per i bacini regionali, si è condotta un'analisi più approfondita sulle sezioni in cui è disponibile una serie di dati più lunga (circa ventennale), al fine di evidenziare l'andamento sia a livello annuale che stagionale.

Nei grafici seguenti si riportano le portate annuali e stagionali per le stazioni del Po a Torino e Isola S. Antonio (AL); si precisa che per "stagioni" si intendono quelle climatologiche quindi:

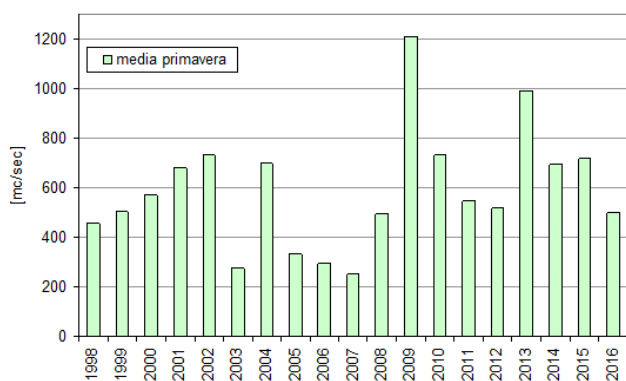
- primavera: 1° marzo-31 maggio,
- estate: 1° giugno- 31 agosto,
- autunno: 1° settembre-30 novembre,
- inverno: 1° dicembre-28/29 febbraio.

Po a Isola S. Antonio (AL)

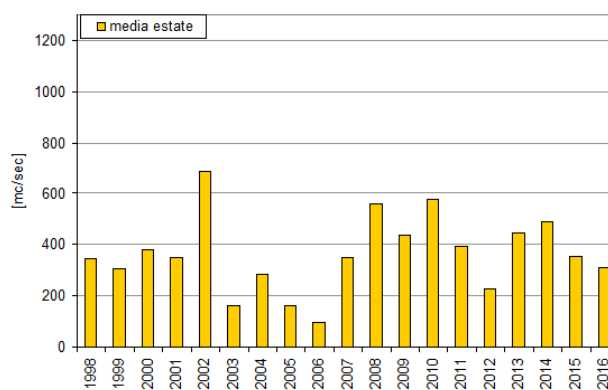


Po a Isola S. Antonio (AL)

Po a Isola S. Antonio (AL)



Po a Isola S. Antonio (AL)



Po a Isola S. Antonio (AL)

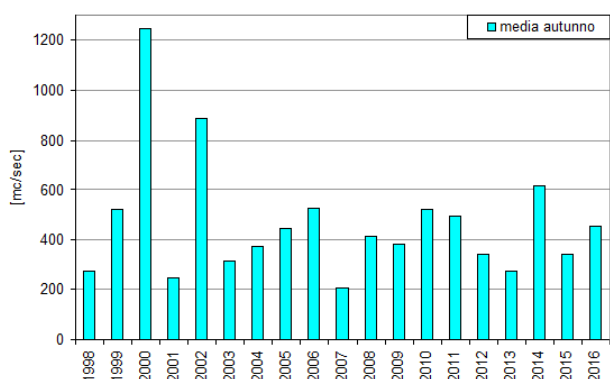
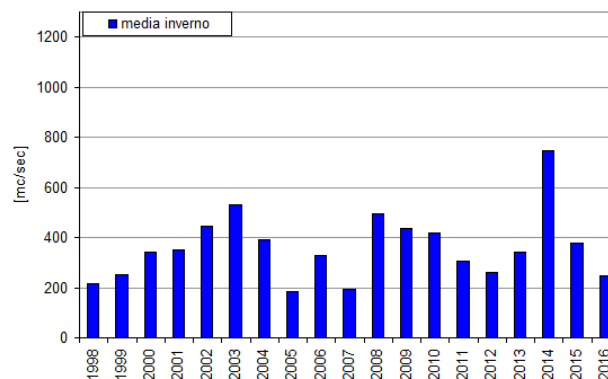


Figura 9. Portate medie annue e stagionali per la sezione del Po a Isola S. Antonio



Come si può notare nella figura 9, gli anni in cui mediamente si sono registrati portate maggiori sono il 2000, il 2002 e il 2014, quelli con portate medie annue inferiori sono il 2007 e il 2005.

Analizzando le portate medie a livello stagionale, si evince che il 2000 e il 2002 presentano le portate maggiori in autunno mentre il 2014 in inverno, mantenendosi comunque su valori alti in tutte le stagioni.

Tra gli anni con le portate minori, si può notare che il 2007 è il più basso in tutte le stagioni tranne in estate, dove il 2006 ha registrato le portate medie più basse in assoluto per la stagione.

Nella figura 10 si riporta la stessa analisi per la stazione del Po a Torino.

Po a Torino

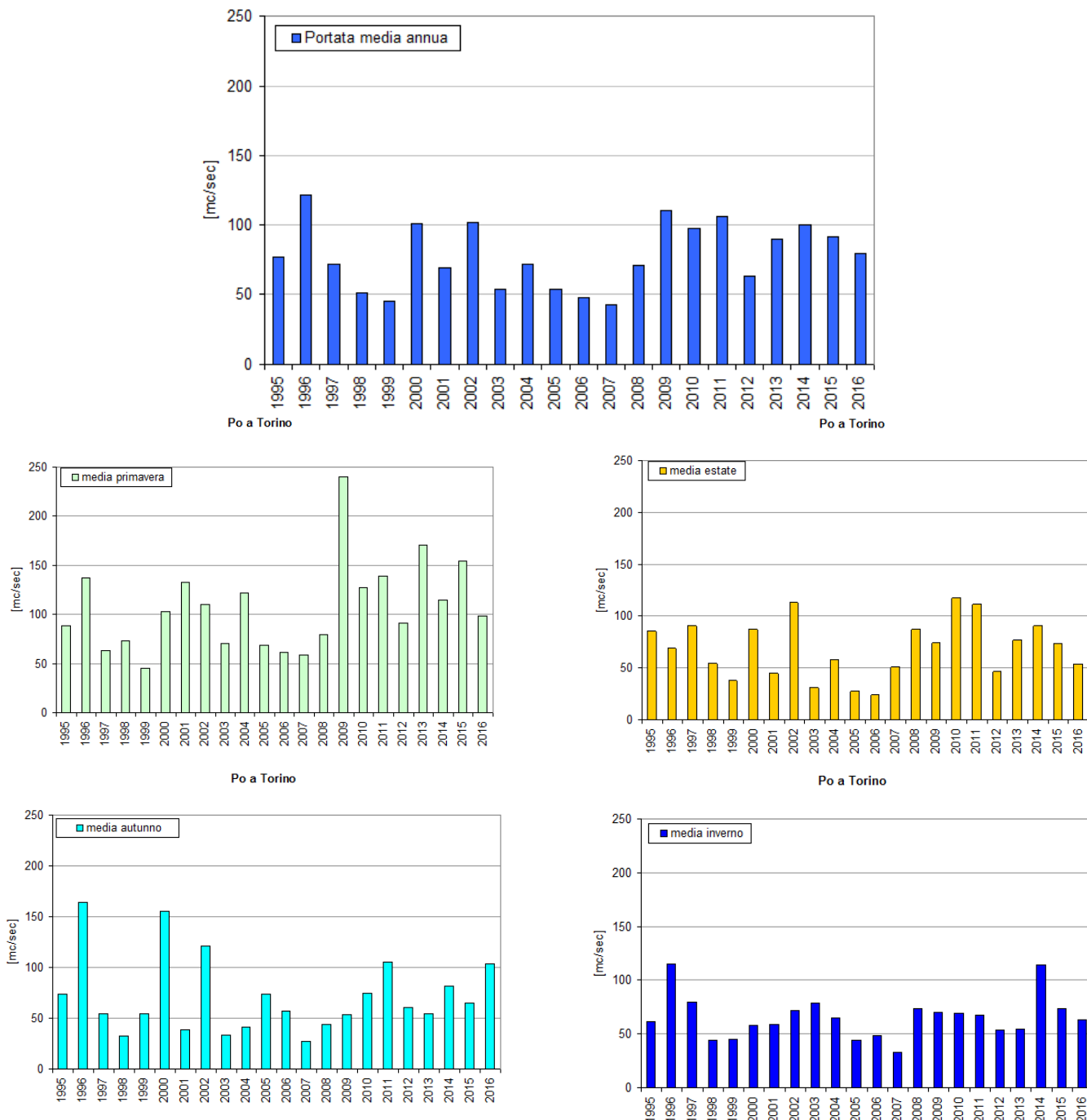


Figura 10. Portate medie annue e stagionali per la sezione del Po a Torino

In questo caso, sembrerebbe esserci un incremento, anche se minimo, delle portate medie annuali.



Gli anni in cui si sono registrati portate medie annue maggiori sono il 1996 e il 2009 ma, mentre il 2009 presenta valori particolarmente alti solo in primavera, il 1996 registra portate tra le più alte in tutte le stagioni tranne in estate. Per il Po a Torino, il 2000, il 2002 e il 2014 sono equivalenti in termini di portata media annua, la terza più alta dopo 2009 e 1996.

Il 2007 è, invece, l'anno con le portate medie più basse, anche se, a livello stagionale, i valori in assoluto inferiori si registrano nell'estate del 2006.

In figura 11, si riportano anche gli andamenti della sezione del Po a Valenza, a monte della confluenza con il Tanaro. In questo caso si hanno a disposizione meno anni di dati per cui vengono considerati gli andamenti medi annui e della stagione estiva, periodo in cui si raggiungono le magre più spinte su gran parte del territorio regionale.

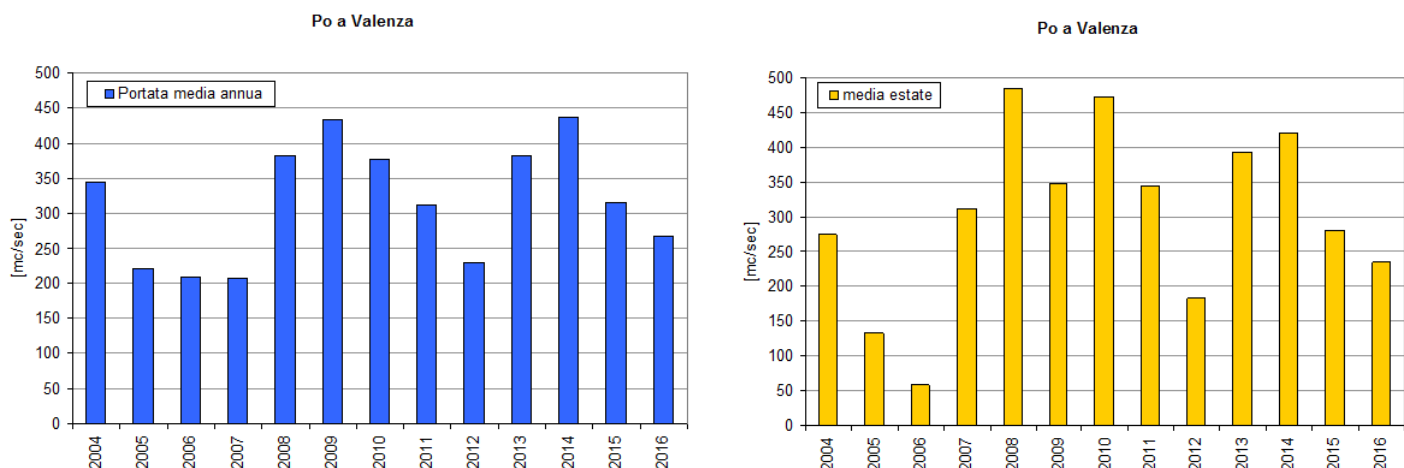


Figura 11. Portate medie annue ed estive per la sezione del Po a Valenza

Anche in questa sezione, il Po registra le portate medie annue più alte nel 2009 e nel 2014, le più basse nel 2007 e nel 2006, che presenta i valori più bassi in assoluto nel trimestre giugno-luglio-agosto.

La stessa analisi è stata condotta anche per le sezioni rappresentative di altri bacini idrografici e con un numero significativo di anni di dati. Per il settore meridionale viene riportata l'analisi sul Tanaro nella sua sezione di chiusura a Montecastello (AL) (figura 12).

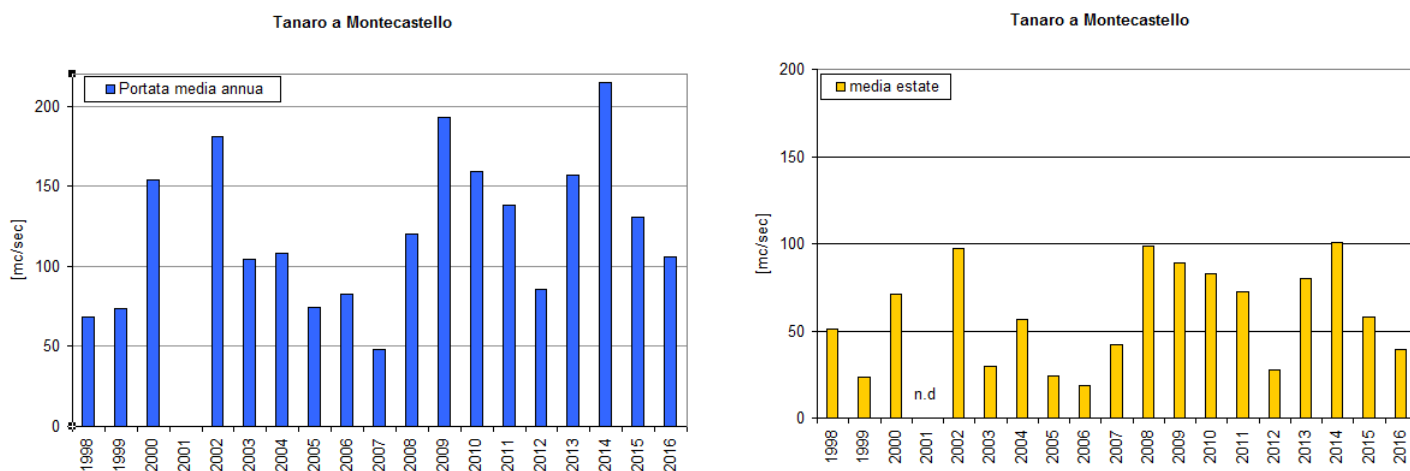


Figura 12. Portate medie annue ed estive per la sezione del Tanaro a Montecastello

Per il Tanaro l'andamento delle portate medie annue presenta un lieve incremento; gli anni con le portate più alte sono il 2009 e il 2014, seguiti dal 2002. Quest'ultimo, insieme al 2014 e al 2008,

presenta anche i valori più alti nella stagione estiva. Le portate annue più basse sono quelle del 2007, ma nel trimestre estivo l'anno con i valori minori è il 2006.

Nella figura 13 si riportano gli andamenti sempre per il Tanaro ma ad Alba (CN).

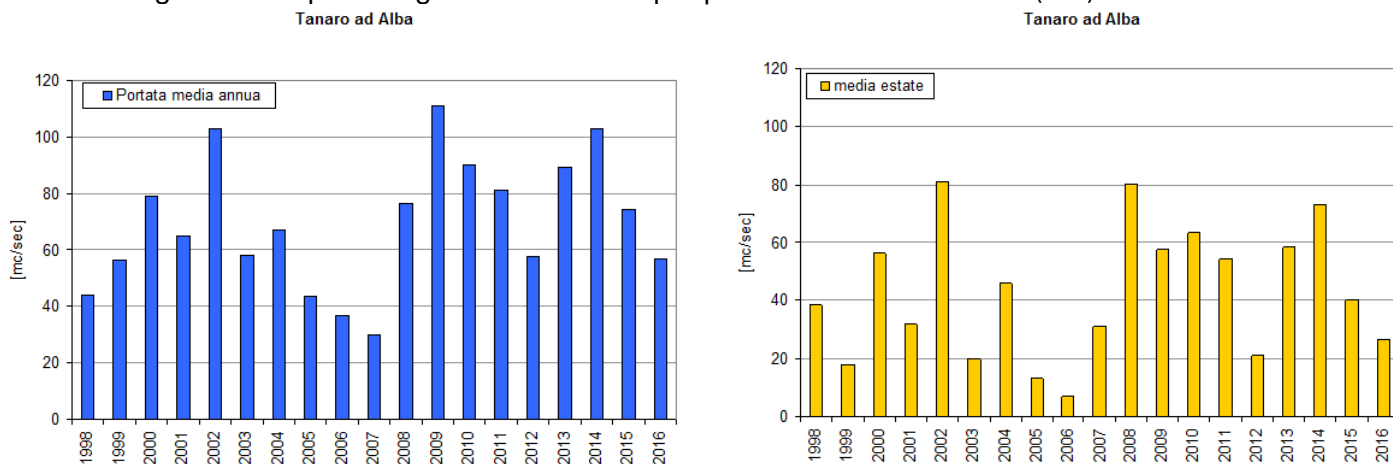


Figura 13. Portate medie annue ed estive per la sezione del Tanaro ad Alba

Analogamente a Montecastello, anche Alba presenta un lieve incremento delle portate medie annue e gli anni con portate maggiori sono il 2009, il 2014 e il 2002: quest'ultimo presenta anche i valori più alti nella stagione estiva insieme al 2008 e al 2014. Anche per Alba, l'anno più "basso" in termini di portata media annua è il 2007, mentre le portate "estive" più basse sono quelle del 2006.

In figura 14 viene riportato l'andamento delle portate annue e stagionali per il bacino della Bormida chiuso a Cassine (AL).

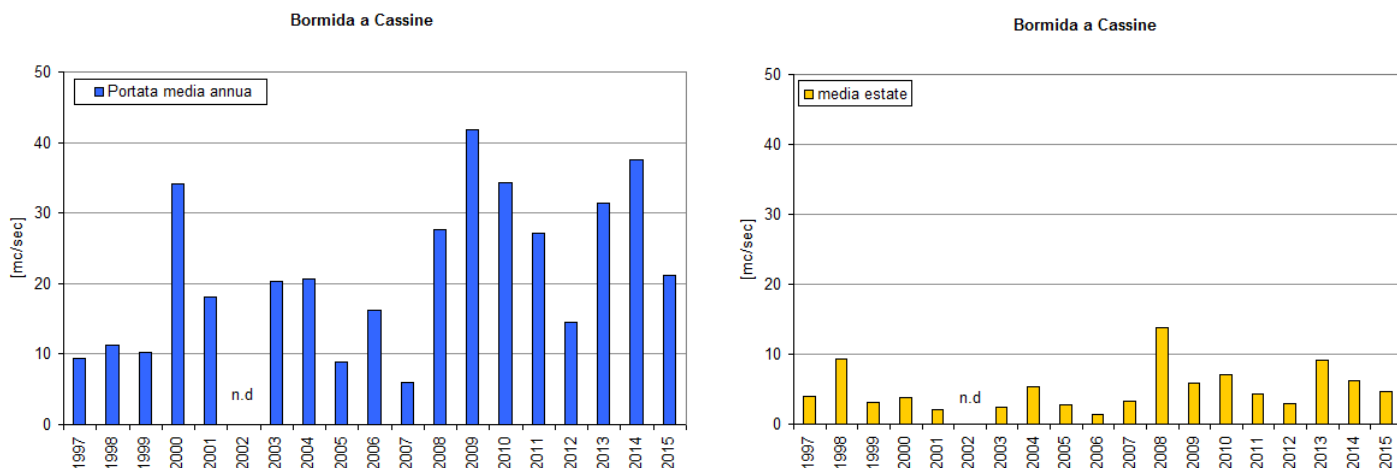


Figura 14. Portate medie annue ed estive per la sezione della Bormida a Cassine

Sulla Bormida sembra abbastanza evidente un incremento a livello annuale: gli anni con portate maggiori sono anche qui il 2009 e il 2014, quello con portate minori il 2007. A livello stagionale, nei mesi estivi i valori più bassi si sono registrati nel 2006.

Per le zone settentrionali si riporta l'analisi sul Toce nella sezione di Candoglia (Comune di Mergozzo - VB) rappresentativa dell'intero bacino (figura 15).

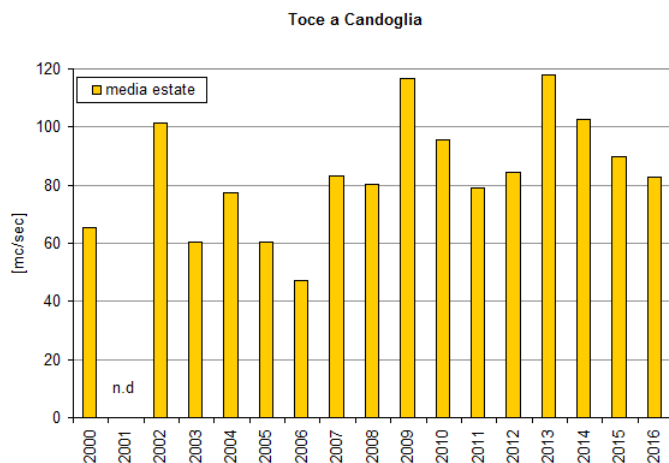
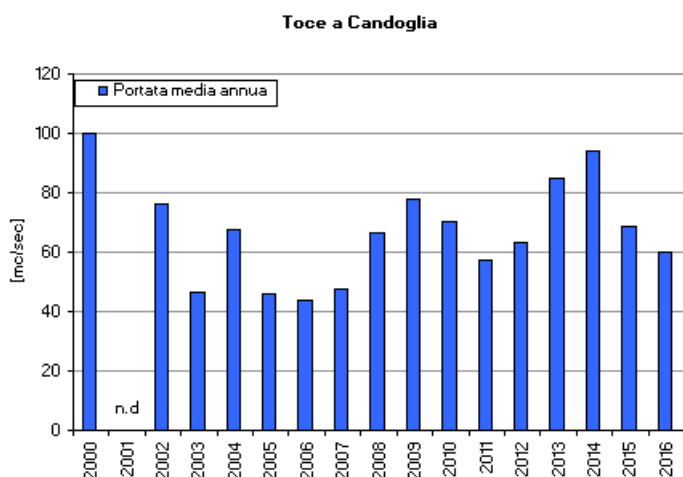


Figura 15. Portate medie annue ed estive per la sezione del Toce a Candoglia

Dall'andamento delle portate medie annue si evince che i valori maggiori sono stati raggiunti nel 2000, a seguire il 2014 e il 2013 che presenta valori alti di portata anche nella stagione estiva. I valori più bassi si registrano negli anni dal 2005 al 2007, ma in assoluto è il 2006 l'anno con le portate inferiori.

Nella figura seguente si riporta l'analisi per il Sesia a Palestro (PV); negli anni 2006 e 2007 non è stato possibile calcolare la portata media annua per mancanza di dati nei mesi invernali e primaverili, tuttavia si è riusciti a calcolare la media della stagione estiva.

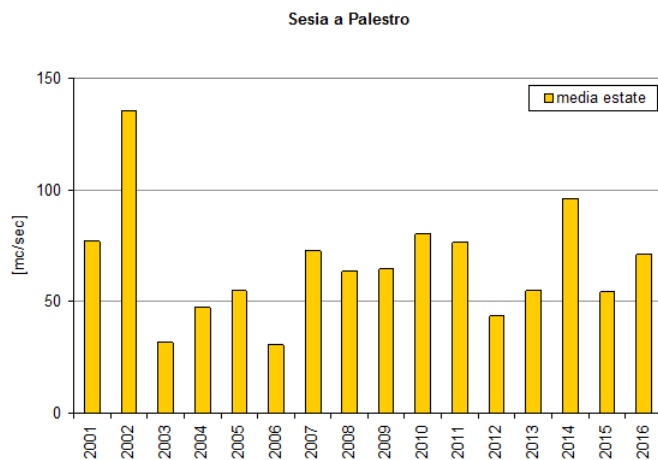
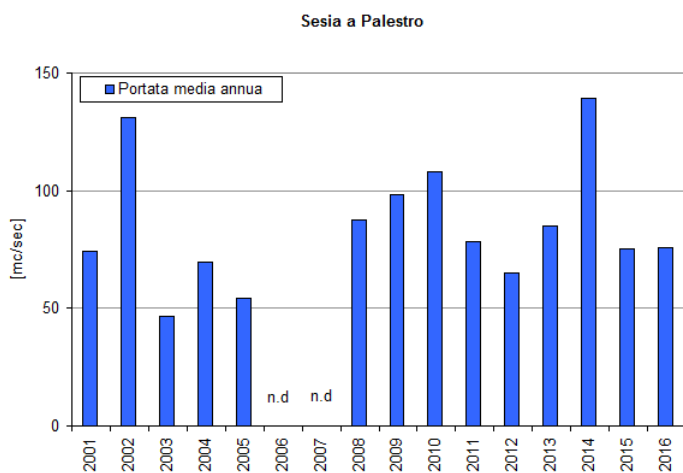
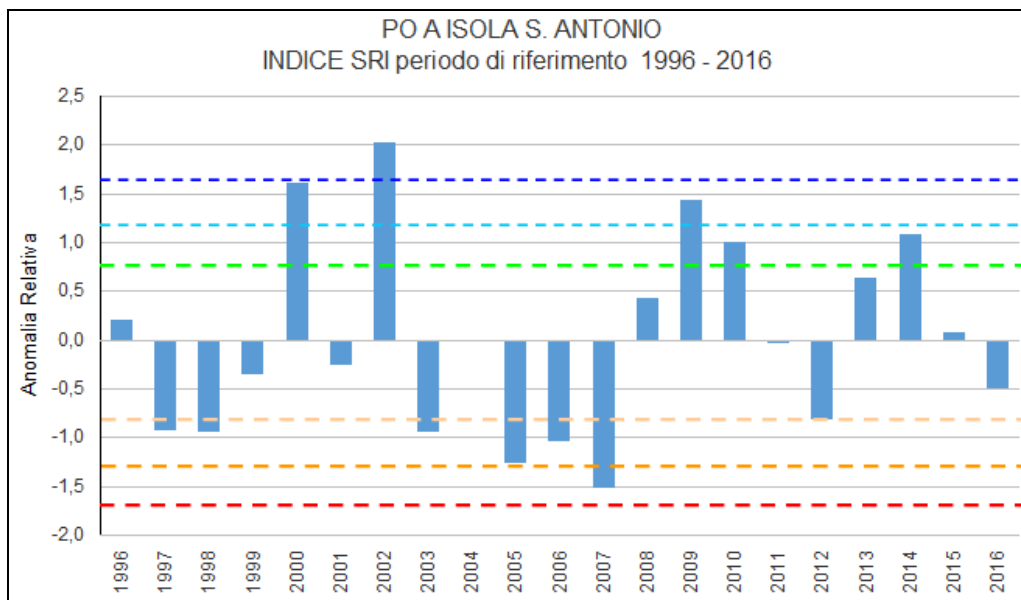


Figura 16. Portate medie annue ed estive per la sezione del Sesia a Palestro

Sul Sesia a Palestro gli anni con le maggiori portate sono stati il 2014 e il 2002, che presenta anche nella stagione estiva i valori più alti, mentre le portate minori sono quelle del 2003 sia a livello annuale che stagionale.

## 2.2.4 Indici di anomalia delle portate

Al fine di consentire una valutazione comparativa delle anomalie complessive dei deflussi nei vari anni alla sezione del Po a Isola S. Antonio (AL), è stato calcolato, il valore dell'indice SRI (Standardized Runoff Index). L'indice SRI esprime in maniera compatta l'anomalia di portata normalizzata rispetto alla deviazione standard.



Legenda SRI

- Estremamente Umido  $SRI > 1,65$
- Molto Umido  $1,65 \geq SRI \geq 1,28$
- Moderatamente Umido  $1,28 \geq SRI \geq 0,84$
- Normale  $0,84 \geq SRI \geq -0,84$
- Moderatamente Secco  $-0,84 \geq SRI \geq -1,28$
- Molto Secco  $-1,28 \geq SRI \geq -1,65$
- Estremamente Secco  $-1,65 \geq SRI$

Figura 17. Indice SRI annuale dal 1996 al 2016 calcolato a Isola S. Antonio (AL) e valori di riferimento del SRI.

Come si può notare gli anni che risultano da “molto a estremamente “ umido sono il 2002, 2000 e 2009, mentre il 2005 e il 2007 sono caratterizzati da un indice di anomalia relativa “molto secco”.

### 3 BILANCIO IDRICO REGIONALE

Di seguito si riporta la sintesi delle analisi effettuate per la determinazione delle portate teoriche naturali e di quelle antropizzate dei corsi d'acqua del territorio piemontese utili per il calcolo dell'indice WEI+.

Il Water Exploitation Index (Indice di sfruttamento della risorsa idrica, di seguito WEI) è un indicatore del livello di pressione che le attività umane esercitano sulla risorsa idrica, calcolato con riferimento ad un determinato territorio (bacino o sottobacino idrografico o aggregazione di bacini/sottobacini), utile a identificare quelle aree soggette a possibile "stress idrico". Il WEI tradizionale è calcolato come rapporto tra il prelievo complessivo annuale di risorsa dai sistemi naturali e la disponibilità idrica media di lungo termine in quello stesso territorio. Nell'ambito del processo di revisione della politica europea sull'acqua, è stata avviata un'attività sperimentale per enunciare una nuova formula dell'indice, che prende il nome di WEI+:

$$WEI+ = \frac{(V_p - V_r)}{V_n} \quad \text{(formula 4)}$$

dove

- $V_p$  rappresenta il volume di risorsa idrica prelevato dai corpi idrici naturali di un sistema nell'arco di un intervallo di tempo definito (al netto dei volumi riutilizzati),
- $V_r$  rappresenta il volume di risorsa idrica restituito ai corpi idrici naturali del sistema nello stesso intervallo di tempo di riferimento,
- $V_n$  rappresenta il volume di risorsa idrica rinnovabile disponibile nello stesso intervallo di tempo di riferimento.

Le differenze tra WEI tradizionale e WEI+ risiedono:

- nella possibilità di calcolare il WEI+ corrente, cioè con riferimento alla disponibilità attuale di risorsa ed ai prelievi osservati invece che rispetto alla media di lungo periodo;
- nella possibilità di adeguare la scala temporale del calcolo alla realtà locale, scegliendo intervalli temporali inferiori all'anno (mensile, stagionale...).

#### 3.1 Modellistica alla base dell'analisi

Nell'ambito delle attività conoscitive sul bilancio idrico volte alla prevenzione degli eventi di magra eccezionale, Regione Piemonte ha ritenuto necessario realizzare una piattaforma modellistica dell'intero ciclo idrologico, comprensiva delle interconnessioni con i differenti fattori antropici presenti sul territorio.

Il sistema è stato sviluppato con finalità operative utilizzando tutte le informazioni idrologiche e di utilizzo della risorsa disponibili e la gestione è stata affidata al Centro Funzionale di ARPA Piemonte che, oltre che essere struttura tecnica di riferimento, ha al suo interno, attivo sin dal 2000, il sistema di previsione e gestione idrologica in tempo reale delle piene del reticolo idrografico piemontese. Il modello di bilancio e gestione della risorsa idrica opera in parallelo con il modello delle piene, utilizzando la stessa componente idrologica, nella stessa piattaforma informatica che ne consente un utilizzo in tempo reale.

La conoscenza dettagliata del complesso sistema dei prelievi che insistono sul territorio piemontese unita alla simulazione tramite modello numerico di scenari climatologici e gestionali, consentono un maggiore controllo dei principali elementi di alterazione della risorsa e la loro incidenza nei periodi caratterizzati da criticità idrica. Inoltre, il modello gestionale così strutturato è anche uno strumento di supporto alla pianificazione finalizzata al riordino organico delle utenze all'interno di un ambito idrografico e nelle istruttorie tecniche relative alle domande di concessione.

### 3.1.1 Descrizione del modello

Il modello per la simulazione del ciclo idrologico è basato sul codice di calcolo MIKE Basin (in origine) MIKE Hydro (ora), software della suite MIKE by DHI, che consente la rappresentazione e la gestione di dati informativi sulle reti idrografiche e le relative interconnessioni con i fattori antropici (utenze, serbatoi, impianti idroelettrici, acque superficiali, acque sotterranee, afflussi-deflussi e qualità dell'acqua). Il MIKE Hydro è uno strumento di semplice utilizzo ma dalle grandi potenzialità per la simulazione dell'intero ciclo idrologico; esso può operare a diverse scale spaziali e temporali: dalla base oraria a quella mensile.

Nello specifico, le funzionalità del codice di calcolo di maggiore interesse sono le seguenti:

- la possibilità di schematizzare ciascun elemento, naturale o antropico, che può avere un'influenza sulla risorsa idrica;
- la simulazione da un input idrologico (trasformazione afflussi-deflussi);
- la definizione del reticolo idrografico e la perimetrazione automatica dei bacini sulla base di DEM;
- la possibilità di inserire algoritmi di priorità d'uso per differenti utenze;
- la simulazione delle pratiche di irrigazione e la definizione della domanda in base alla tipologia di colture e la relativa estensione areale;
- la schematizzazione flessibile delle regole operative di gestione dei serbatoi;
- le simulazioni dettagliate del funzionamento degli impianti idroelettrici.

Il territorio regionale è stato suddiviso in sottobacini idrografici seguendo l'idrografia naturale (punti di confluenza, diversione,...), ma anche la presenza di ulteriori sezioni sulle aste fluviali necessarie alla caratterizzazione del sistema antropico: queste ultime rappresentano principalmente le sezioni di presa e, dove presente, di restituzione delle utenze.

La schematizzazione in sottobacini idrografici contribuenti risultanti per l'intero territorio regionale consta di complessive 870 aree. Le sezioni fluviali caratteristiche individuate sono state definite come "nod" del modello di bilancio. Lo schema di rappresentazione del sistema in esame risulta molto dettagliato: l'obiettivo è quello di identificare sia gli ambienti fluviali che presentano alterazioni indotte dagli utilizzi in atto, sia gli ambienti che, per peculiarità climatiche-idrologiche del bacino afferente, presentano situazioni stagionali di criticità idrologica di tipo naturale o meno. Con questo dettaglio di schema risultano anche più evidenti gli effetti di eventuali scenari di gestione alternativa della risorsa in caso di magra persistente.

La risorsa disponibile dipende dal regime idrologico che si verifica sul reticolo superficiale: tale regime presenta ovviamente una sua variabilità nel tempo dovuta a numerosi fattori, di cui il principale è quello legato alla quantità ed alla distribuzione nel tempo e nello spazio dell'afflusso meteorico.

La base idrologica del sistema modellistico idrologico adottato è costituita dalle serie di portate naturali fornite in continuo dal modello afflussi-deflussi MIKE 11 RR-NAM operativo in tempo reale presso il Centro Funzionale sin dal 2000 per la previsione delle piene (*Rabuffetti & al, 2005*) ed utilizzato nell'ambito del sistema di allerta di protezione civile di cui al D.P.C.M. del 27 febbraio 2004.

L'approccio di idrologia "continua" e non di idrologia "ad evento" è in grado di prevedere, in funzione dell'andamento delle precipitazioni, delle temperature, della ricostruzione del fenomeno di accumulo e scioglimento del manto nevoso, non solo la fase di generazione degli idrogrammi ma anche le fasi di esaurimento, dando una rappresentazione esaustiva di tutto il ciclo idrologico.

La porzione piemontese del bacino del fiume Po presenta caratteristiche particolarmente complesse ed eterogenee, comprendendo sia torrenti con tempi di risposta molto rapidi sia corsi d'acqua con caratteristiche di tipo fluviale. Il regime idrologico risulta condizionato, oltre che dalle precipitazioni, dai processi di fusione nivale, dalle regolazioni degli invasi e dei laghi, dagli scambi con la falda così come dalle numerose derivazioni ed ulteriori regolazioni presenti.

#### Input idrologico

Come già detto, il modello di bilancio MIKE Hydro è stato affiancato, con diversi obiettivi e dettaglio di rappresentazione del reticolo idrografico della porzione piemontese del bacino del Po, al modello idrodinamico di propagazione delle onde di piena (MIKE 11 HD). Al fine di mantenere operativa un'unica catena modellistica previsionale, l'input idrologico del modello di gestione del

bilancio idrico è fornito dallo stesso modulo (MIKE 11 RR-NAM) che alimenta il modello di previsione delle piene. (figura 18).

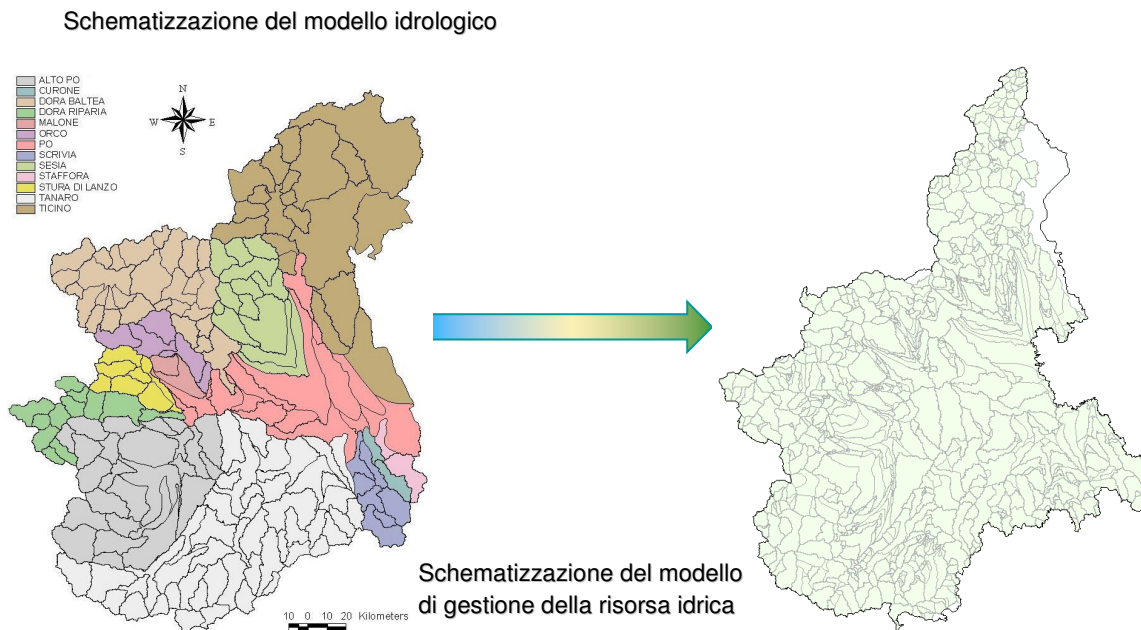


Figura 18. A sinistra: discretizzazione del territorio piemontese in 187 bacini utilizzati nel modello idrologico per la determinazione delle portate naturali; a destra: suddivisione in 870 aree del modello Mike Hydro che riceve in input le portate calcolate dal modello idrologico.

Il modulo MIKE 11 RR-NAM applicato ai bacini di testata ed ai bacini residui, consente il calcolo del deflusso a partire dai dati di precipitazione e temperatura ragguagliati sui singoli bacini elementari.

MIKE 11 RR -NAM simula in continuo la variazione di contenuto di acqua (in fase liquida o vapore) di serbatoi distinti e reciprocamente collegati, i quali rappresentano gli elementi fisici principali dei bacini idrografici e i seguenti processi: accumulo e scioglimento neve, intercettazione, infiltrazione, immagazzinamento nella falda. Il modello matematico è fisicamente basato ed utilizza equazioni matematiche assieme a relazioni semi-empiriche; alcuni parametri possono essere stimati dai dati fisici del bacino, altri sono definiti attraverso valori guida determinati in funzione delle caratteristiche del territorio.

### Gli utenti

I dati relativi alle utenze (irrigue, potabili, idroelettriche, piscicole) presenti sul territorio regionale, sia in termini di ubicazione che di dati di prelievo, sono stati raccolti da parte dei tecnici della Direzione Ambiente della Regione Piemonte ed utilizzati nelle successive fasi di implementazione della piattaforma modellistica.

Le utenze sono state suddivise in due categorie sulla base di un criterio di significatività che prevede la definizione di un valore soglia di portata massima derivabile a scala di macro bacino. Si è verificato che tale valore soglia includesse, su ogni singola area di interesse, almeno il 70-85% dei prelievi complessivamente concessi nell'area.

Nello specifico si sono distinte due categorie:

- utenze di tipo A, caratterizzate da una portata massima di concessione superiore al valore soglia, da inserire singolarmente nel modello;
- utenze di tipo B, caratterizzate da una portata massima di concessione inferiore al valore soglia (ma superiore ai 10 l/s), da inserire accorpate.

In figura 19 vengono riportati i macrobacini definiti per la classificazione delle utenze: Alto Tanaro, Gesso, Stura di Demonte, Grana, Maira, Varaita, Alto Po, Pellice, Chisone, Dora Riparia, Stura di Lanzo, Orco, Dora Baltea, Basso Sesia, Cervo, Agogna, Scrivia, Orba, Basso Bormida.



Figura 19. Suddivisione in macrobacini per la classificazione delle utenze.

A tali macrobacini è stato associato il valore soglia riportato nella tabella 6.

Tabella 6. Soglie per la definizione delle utenze di classe A.

Macrobacini	Soglie per uso energetico [l/s]	Soglia per altri usi [l/s]	Numero utenze classe A	Percentuale rispetto al totale
Appennini Orientali	$\geq 100$	$\geq 100$	62	14%
Affluenti Minori	$\geq 100$	$\geq 100$	58	34%
Alpi Occidentali	$\geq 500$	$\geq 500$	581	25%
Alpi Settentrionali	$\geq 500$	$\geq 500$	275	24%
Dora Baltea	$\geq 1000$	$\geq 1000$	22	21%
Ticino	$\geq 1000$	$\geq 1000$	24	10%
Tanaro	$\geq 1000$	$\geq 1000$	8	1%
Totale			1055	21%

Dall'analisi della tipologia di utilizzo della risorsa delle utenze presenti in Piemonte è risultata una predominanza di prelievi agricoli (58%), rispetto agli impianti idroelettrici (22%). Minori le utilizzazioni a scopo civile-domestico (5%), produzione beni (4%), potabile (3%).

Percentuali di tipologia d'uso della risorsa per le 5000 utenze in Piemonte inserite nel modello

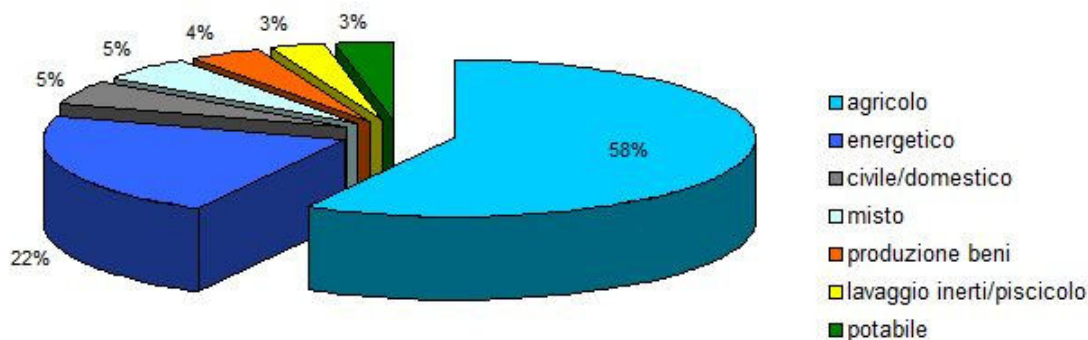


Figura 20. Percentuali relative alla tipologia d'uso delle utenze inserite nel sistema modellistico.

Per ciascuna utenza sono state attribuite nel modello, dove note perché fornite dagli utenti stessi, le portate derivate nell'anno medio a scala mensile, altrove le portate massime derivabili (come stabilito dal disciplinare di concessione) imponendo una regola stagionale.

Non sono stati inseriti, principalmente per mancata significatività nel bilancio della risorsa, alcune categorie di prelievi, nello specifico: le utenze agricole con portata massima di concessione minore di 10 l/s, le utenze con presa da canale, le utenze piscicole, le utenze per lavaggio inerti, le utenze



energetiche ad acqua fluente o con presa e restituzione distanti sull'asta meno di 500 metri, le utenze energetiche su affluenti non rappresentati nel modello, le utenze isolate con la portata massima di concessione molto inferiore alla portata di soglia.

### **Gli invasi**

In un modello di bilancio del ciclo idrologico, non si può prescindere dall'inserimento di opere di regolazione come gli invasi, che, soprattutto negli stati di magra, influenzano in modo sostanziale i deflussi. Nello specifico, la Regione Piemonte ha fatto una mappatura degli invasi presenti sul territorio regionale e ha indicato cinquantacinque invasi di rilevanza nazionale e quarantadue di rilevanza regionale.

Nel modello sono stati inseriti tutti gli invasi di rilevanza nazionale e tutti gli invasi regionali escludendo quelli con capacità massima di regolazione inferiore ai centomila mc e quelli classificabili come "traversa" in quanto caratterizzati da una scarsa capacità di compenso. In totale sono stati selezionati e inseriti 40 invasi e i dati utilizzati per la schematizzazione sono i seguenti:

- dati geometrici (curva d'invaso e livelli caratteristici);
- regole operative (deflusso minimo vitale rilasciato a valle, portata massima scaricabile a valle in caso di piena, vincoli di regolazione stagionali, priorità di derivazione in caso di prese multiple, eventuali riduzioni ai prelievi delle utenze collegate).

### **Interscambio con la falda**

Le indagini condotte per la stesura del PTA, sia con studi idrogeologici di dettaglio che con applicazioni modellistiche relative al bilancio delle acque sotterranee nelle aree di pianura, hanno consentito l'identificazione di tratti fluviali oggetto di significativo interscambio con la falda e la quantificazione delle stesse portate di interscambio in situazioni di magra idrologica.

Sulla base del quadro di portate di interscambio con la falda ricostruito, sono stati estratti i range di valori per i differenti tratti fluviali del reticolo idrografico piemontese. I tratti di corso d'acqua con significativo interscambio con la falda sono stati suddivisi in 5 classi in base all'entità delle portate di dispersione (la falda prende dal corso d'acqua) o drenaggio (la falda cede al corso d'acqua), così definite:

- classe 1: drenaggio elevato ( $Q > + 300$  l/skm);
- classe 2: drenaggio medio ( $Q = + 100 \div +300$  l/skm);
- classe 3: equilibrio/scarsi effetti di interscambio ( $Q = -100 \div +100$  l/skm);
- classe 4: dispersione media ( $Q = -100 \div -200$  l/skm);
- classe 5: dispersione elevata ( $Q > -200$  l/skm).

Si è proceduto alla definizione della portata specifica per unità di lunghezza nelle varie aree, attribuendole quindi ai tratti della corrispondente schematizzazione del modello MIKE Hydro.

### **Deflusso minimo vitale**

In base all'art 39 del Titolo 1 " Finalità', contenuti ed effetti del Piano di tutela delle acque" il deflusso minimo vitale è definito come: *"la portata istantanea che è rilasciata a valle delle captazioni da corsi d'acqua al fine di garantire la tutela delle biocenosi acquatiche compatibilmente con un equilibrato utilizzo della risorsa idrica e, in generale, per concorrere al raggiungimento degli obiettivi di qualità"*.

In corrispondenza di ogni nodo del modello MIKE Hydro è stato definito un valore di Deflusso Minimo Vitale (di seguito DMV), seguendo la formulazione ufficiale riportata nel Regolamento Regionale n°8/R del 17 luglio 2007 recante: *"Dispositivi per la prima attuazione delle norme in materia di deflusso minimo vitale (Legge regionale 29 dicembre 2000, n°61)"*. Quest'ultimo impone, tra gli altri, l'obbligo di rilascio del DMV di base a partire dal 1° gennaio 2009. Il DMV di base è definito dalla seguente formula:

$$DMV_{base} = k \cdot q_{meda} \cdot S \cdot M \cdot A \quad (\text{formula 5})$$

dove

- $q_{meda}$  è la portata specifica media annua del bacino sotteso in l/s kmq,

- $k$  è una frazione di  $q$  media determinata sperimentalmente per aree omogenee,
- $S$  è la superficie del bacino sotteso in  $\text{km}^2$ ,
- $M$  fattore che tiene conto dell'incidenza che le condizioni morfologiche dell'alveo determinano sulle condizioni di deflusso,
- $A$  fattore che tiene conto degli effetti degli scambi idrici tra acque superficiali e sotterranee.

Per le aste di pianura del fiume Po e del fiume Tanaro, sono stati inseriti i valori definiti nell'allegato A del Regolamento n°8/R. Come stabilito dallo stesso Regolamento, per alcuni tratti fluviali in periodi di massima idroesigenza il DMV è stato ridotto ad un terzo del valore calcolato. Ad ogni nodo del modello corrispondente ad una sezione di prelievo è stato associato, con priorità massima su tutte le altre regole operazionali, il mantenimento del valore di DMV.

### Taratura del modello

L'attività di taratura del modello di bilancio MIKE Hydro è stata condotta sul periodo 1999-2011, con particolare riferimento ad un set di sezioni di controllo, corrispondenti a stazioni idrometriche, definito d'intesa tra ARPA Piemonte e Regione Piemonte.

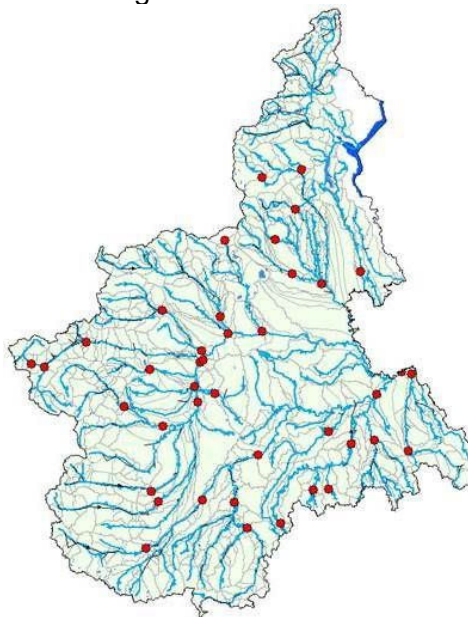


Figura 21. Sezioni di controllo definite per la fase di calibrazione del modello gestionale.

La fase di taratura, oltre a coinvolgere la fase di ridefinizione dei parametri del modello afflussi-deflussi per l'input idrologico naturale, ha riguardato l'andamento stagionale o l'affinamento del valore di portata di interscambio con la falda, avendo a disposizione dei range associati ad ogni classe. È bene ricordare che il principale elemento di incertezza nell'implementazione del modello di bilancio è sicuramente legato ai valori di idroesigenza effettivamente prelevati dal reticolo superficiale, portata di prelievo che può essere aggiornata nel tempo.

### I RISULTATI DEL MODELLO

I dati di output sono relativi alle sezioni naturali, alle utenze e ai serbatoi. I principali risultati diretti sono:

- le portate defluenti in tutti i nodi (rappresentanti sezioni fluviali ed utenze),
- il grado di soddisfacimento delle utenze ed eventuali deficit,
- il grado di soddisfacimento del vincolo del DMV,
- l'andamento dei livelli nei serbatoi.

## 3.2 Calcolo dell'indice WEI+

Il WEI+ è stato calcolato con riferimento a vari sottoperiodi e agli scenari idrologici medio e scarso calcolati sul periodo simulato con riferimento rispettivamente ai valori medi e all'80° percentile di ogni mese (adottando per la simulazione a passo giornaliero il mese storico corrispondente).

I sottoperiodi considerati sono:

- anno,
- singoli mesi,
- semestre irriguo (aprile-settembre),
- trimestre irriguo con i maggiori prelievi (giugno-agosto).

L'indice è stato espresso, in ogni sottoperiodo di riferimento, come rapporto tra i prelievi effettivi (ovvero calcolati confrontando i valori massimi di concessione con l'effettiva disponibilità naturale in alveo e introducendo il valore del DMV, al netto delle restituzioni) e la portata naturale media.

Per la classificazione dell'indice si è fatto riferimento a quella introdotta dall'Autorità di Bacino nel Piano di Bilancio Idrico.

Legenda colori	
Criticità assente o bassa	WEI+ <= 35%
Criticità moderata	35% < WEI+ <= 65%
Criticità media	65% < WEI+ <= 80%
Criticità elevata	80% < WEI+ <= 90%
Criticità molto elevata	WEI+ > 90%

Figura 22. Classi dell'indice WEI+

### 3.2.1 Calcolo dell'indice WEI+ sul periodo 2000-2016

Tramite l'utilizzo del modello si sono effettuate due simulazioni nel periodo 2000-2016 per il calcolo dell'indice WEI+:

- simulazione naturale, effettuata annullando tutte le utenze sul modello (per ricavare la risorsa idrica rinnovabile disponibile);
- simulazione antropizzata, effettuata annullando soltanto le utenze idroelettriche (per ricavare risorsa idrica antropizzata al netto delle restituzioni).

I dati sono stati estrapolati su alcuni nodi di bilancio individuati nella fase operativa del modello MIKE Hydro precedentemente descritto. Tali nodi corrispondono ad altrettante stazioni idrometriche della rete automatica di monitoraggio di Arpa Piemonte. I prelievi effettivi sono stati, poi, ricavati come differenza tra le portate naturali e quelle antropizzate nei vari periodi temporali in analisi.

Nel seguito si riportano i risultati ottenuti a valle delle simulazioni, effettuate da ARPA Piemonte in termini di portata di prelievo, portata media, WEI+ per ogni sottoperiodo di calcolo dell'indicatore considerato.

Nodo	Corso d'Acqua	Descrizione	Prelievi effettivi medi anno [mc/s]	Qmedia annua 2000-2016 [mc/s]	WEI + annuale [%]	Prelievi effettivi medi semestre [mc/s]	Qmedia semestre 2000-2016 [mc/s]	WEI + semestre [%]	Prelievi effettivi medi trimestre [mc/s]	Qmedia trimestre 2000-2016 [mc/s]	WEI + trimestre [%]
N2115	Maira	Dronero Maira	0,0	10,9	0,1	0,0	13,1	0,2	0,0	11,0	0,3
N648	Maira	Racconigi Maira	7,8	23,5	33,2	13,6	24,6	55,5	13,9	20,0	69,2
N642	Grana	Monterosso Grana Grana	0,0	2,4	0,4	0,0	2,8	0,6	0,0	1,8	1,1
N624	Varaita	Rossana Varaita	1,3	8,0	16,0	1,5	10,2	14,7	1,4	9,2	14,8
N627	Varaita	Polonghera Varaita	6,3	11,8	53,0	8,3	13,7	60,2	7,8	12,3	63,1
N592	Pellice	Villafranca Pellice	8,9	22,4	39,8	16,6	32,0	51,9	17,3	29,2	59,4
N662	Chisola	La Loggia Chisola	1,1	7,4	14,9	2,2	7,7	28,5	2,0	5,2	38,0
N576	Dora Riparia	Torino Dora Riparia	7,7	30,5	25,4	15,4	40,8	37,8	17,5	39,3	44,6
N484	Stura di Lanzo	Torino Stura di Lanzo	13,8	31,0	44,5	23,1	42,3	54,5	24,7	40,3	61,4
N456	Malone	Front Malone	0,1	3,2	1,9	0,1	3,3	2,5	0,0	1,9	2,1
N446	Orco	San Benigno Orco	11,2	26,4	42,6	16,8	36,5	46,2	17,9	34,9	51,3
N405	Dora Baltea	Verolengo Dora Baltea	34,8	88,6	39,2	58,7	132,0	44,5	76,2	145,4	52,4
N365	Elvo	Carisio Elvo	2,3	8,1	28,4	4,0	9,0	44,2	3,8	7,1	53,5
N378	Cervo	Quinto Vercellese Cervo	4,2	35,0	12,0	7,1	36,8	19,3	6,5	30,6	21,1
N1090	Sesia	Palestro Sesia	20,2	91,5	22,1	29,9	101,7	29,4	29,5	84,1	35,1
N243	Agogna	Momo Agogna	0,4	5,3	8,1	0,7	4,0	18,2	0,7	2,6	26,7
N772	Gesso	Borgo San Dalmazzo Gesso (no idrometro)	2,4	16,2	14,8	2,6	19,5	13,5	2,7	17,6	15,2
N788	Stura di Demonte	Fossano Stura di Demonte	12,9	36,7	35,2	19,7	44,4	44,5	19,6	38,8	50,5
N802	Pesio	Carrù Pesio	0,9	8,8	10,3	1,8	8,2	21,4	1,5	5,6	26,5
N809	Ellero	Ellero Mondovì	0,9	4,1	21,3	1,2	4,0	30,8	1,0	2,3	45,6
N869	Belbo	Castelnuovo Belbo	0,2	4,1	4,0	0,2	2,7	8,9	0,2	1,3	13,2
N898	Bormida	Cassine Bormida	1,2	26,7	4,6	2,0	14,3	14,3	2,4	5,1	47,9
N924	Bormida	Alessandria Bormida	2,9	46,2	6,2	4,2	21,6	19,2	4,5	7,9	56,8
N57	Orba	Basaluzzo Orba	0,7	16,0	4,1	0,6	5,5	10,2	0,3	1,1	27,7
N835	Tanaro	Farigliano Tanaro	2,0	39,2	5,1	3,3	35,5	9,3	3,0	23,1	12,8
N842	Tanaro	Alba Tanaro	18,4	82,7	22,2	30,1	84,7	35,5	31,1	65,7	47,3
N929	Tanaro	Montecastello Tanaro	26,3	147,8	17,8	44,7	123,3	36,2	52,1	93,6	55,7
N964	Scivia	Guazzora Scivia	1,3	19,3	6,5	1,4	7,1	20,5	1,0	2,5	37,9
N694	Po	Torino Murazzi Po	26,4	99,4	26,6	46,2	114,0	40,5	46,5	97,1	47,8
N702	Po	San Sebastiano Po	102,4	202,2	50,6	152,6	249,0	61,3	149,9	225,5	66,5
N715	Po	Casale Monferrato Po	157,4	333,9	47,1	238,9	422,8	56,5	255,0	411,5	62,0
N940	Po	Valenza Po	191,1	443,4	43,1	289,3	540,6	53,5	308,4	509,9	60,5
N941	Po	Isola S. Antonio Po	231,6	610,6	37,9	348,7	681,6	51,2	375,4	620,3	60,5
N164	Po	Ponte Becca Po	271,3	677,5	40,1	387,8	732,3	53,0	410,8	661,3	62,1

Figura 23. Sintesi dei valori WEI+ nei sottoperiodi esaminati – anno-semestre e trimestre: Scenario idrologico **medio** con **prelievi effettivi** (limite della portata naturale defluente se inferiore al massimo prelievo assentito).

Nodo	Corso d'Acqua	Descrizione	Prelievi effettivi medi mese [mc/s]												WEI+ mese 2000-2016 [%]											
			gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
N2115	Maira	Dronero Maira	0,00	0,00	0,01	0,02	0,04	0,08	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,4	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0
N648	Maira	Racconigi Maira	1,77	1,70	2,03	18,36	19,58	19,30	12,82	9,61	2,14	1,75	2,18	2,09	10,0	9,1	7,6	56,8	48,1	58,2	80,7	83,6	15,1	9,5	7,8	8,4
N642	Grana	Monterosso Grana Grana	0,00	0,00	0,00	0,01	0,03	0,06	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,0	0,1	0,1	0,2	0,6	1,6	0,3	0,1	0,4	0,4	0,2	0,1
N624	Varaita	Rossana Varaita	0,59	0,44	1,08	1,96	1,45	1,66	1,40	1,05	1,53	1,57	1,70	0,86	19,4	14,6	16,8	18,1	8,4	9,7	19,2	30,1	27,5	21,8	19,4	15,8
N627	Varaita	Polonghera Varaita	2,96	2,93	4,71	8,95	11,74	11,40	7,56	4,42	5,57	4,91	5,68	4,27	42,3	40,2	41,0	58,7	54,0	55,1	74,2	70,6	66,6	47,7	44,2	41,3
N592	Pellice	Villafranca Pellice	0,54	0,48	0,63	19,18	23,39	23,28	18,08	10,81	4,79	3,89	0,74	0,63	11,5	9,9	5,7	66,2	40,4	41,7	85,2	95,3	28,6	17,4	3,5	5,4
N662	Chisola	La Loggia Chisola	0,00	0,01	0,04	3,46	3,60	3,05	2,45	0,51	0,01	0,02	0,04	0,01	0,0	0,1	0,4	26,8	25,8	38,2	48,5	18,4	0,3	0,3	0,4	0,1
N576	Dora Riparia	Torino Dora Riparia	0,00	0,00	0,02	18,87	20,61	20,39	18,07	14,20	0,13	0,06	0,04	0,00	0,0	0,0	0,1	43,5	32,1	36,1	52,6	51,1	0,7	0,3	0,1	0,0
N484	Stura di Lanzo	Torino Stura di Lanzo	4,41	4,40	4,45	22,47	31,87	31,30	23,31	19,80	9,51	4,40	4,44	4,44	39,0	36,6	21,8	59,2	47,0	44,0	83,7	87,2	35,5	17,6	14,8	24,4
N456	Malone	Front Malone	0,00	0,01	0,05	0,17	0,18	0,11	0,01	0,00	0,03	0,04	0,12	0,04	0,1	0,6	1,4	3,1	2,8	3,4	0,6	0,3	1,5	1,3	2,0	1,1
N446	Orco	San Benigno Orco	2,55	2,92	7,14	16,46	22,26	22,93	17,26	13,77	8,29	7,41	7,98	5,63	30,8	32,5	44,0	51,0	37,8	41,0	59,4	67,2	37,2	33,1	30,0	37,8
N405	Dora Baltea	Verolengo Dora Baltea	5,40	3,20	10,36	37,81	60,12	79,12	84,83	64,76	24,52	16,59	14,33	13,95	21,6	14,2	27,8	51,9	29,5	34,7	71,5	70,4	32,5	22,5	20,5	34,1
N365	Elvo	Carisio Elvo	0,07	0,16	2,29	5,34	5,82	4,44	3,57	3,42	1,13	0,19	0,68	0,29	1,5	3,1	33,2	47,9	40,2	50,2	56,3	55,1	16,8	2,8	5,8	3,7
N378	Cervo	Quinto Vercellese Cervo	0,33	0,65	3,67	9,82	11,15	8,10	5,87	5,48	2,13	0,56	1,75	0,85	1,3	2,3	10,4	22,2	20,8	23,6	20,4	19,1	6,9	1,9	3,6	2,5
N1090	Sesia	Palestro Sesia	7,18	6,83	20,90	48,78	59,91	54,58	44,91	46,61	18,23	11,57	14,73	10,75	14,0	11,5	25,4	41,4	37,9	51,8	63,3	60,9	22,2	13,4	11,6	13,3
N243	Agogna	Momo Agogna	0,05	0,04	0,12	1,01	1,30	0,93	0,67	0,48	0,02	0,09	0,33	0,11	1,0	0,7	2,0	16,4	15,7	22,7	34,0	27,5	1,2	2,2	3,1	1,5
N772	Gesso	Borgo San Dalmazzo Gesso (no idrometro)	2,00	1,93	2,14	2,26	2,87	3,04	2,60	2,43	2,60	2,28	2,36	2,22	2,2	2,9	16,3	10,4	9,1	9,5	18,5	29,0	24,6	15,9	12,1	17,2
N788	Stura di Demonte	Fossano Stura di Demonte	4,71	4,48	7,14	24,64	27,40	25,77	18,60	14,61	7,41	6,59	6,83	6,50	25,0	24,9	25,7	48,7	37,0	38,9	60,3	72,7	29,8	20,1	15,7	20,0
N802	Pesio	Carrù Pesio	0,00	0,00	0,04	3,13	2,91	2,21	1,26	0,99	0,04	0,05	0,12	0,07	0,0	0,0	0,3	21,6	22,0	26,9	26,8	25,5	0,8	0,7	0,9	0,7
N809	Ellero	Ellero Mondovì	0,46	0,46	0,52	2,08	1,95	1,50	0,89	0,74	0,26	0,43	0,63	0,56	17,0	15,5	9,9	26,0	26,3	39,0	52,9	54,5	14,0	12,6	9,4	13,8
N869	Belbo	Castelnuovo Belbo	0,01	0,01	0,16	0,21	0,63	0,33	0,13	0,07	0,09	0,06	0,11	0,16	0,1	0,2	2,1	3,6	11,3	17,1	11,7	7,6	7,9	3,5	1,9	2,4
N898	Bormida	Cassine Bormida	0,45	0,45	0,46	2,23	2,23	2,53	2,42	2,32	0,44	0,24	0,45	0,45	1,3	1,2	0,9	6,2	7,5	29,9	64,4	75,4	8,9	1,6	0,8	1,1
N924	Bormida	Alessandria Bormida	0,97	0,50	1,35	5,51	5,27	4,67	4,47	4,32	0,64	1,81	3,24	1,44	1,8	0,7	1,7	10,1	12,4	40,6	68,5	74,9	6,7	6,2	2,8	1,9
N57	Orba	Basaluzzo Orba	0,39	0,14	0,47	1,40	0,89	0,78	0,07	0,10	0,15	1,11	1,89	0,48	2,3	0,6	1,8	9,0	8,8	30,8	19,7	18,7	3,5	8,4	3,6	1,8
N835	Tanaro	Farigliano Tanaro	0,48	0,41	0,56	5,37	5,12	4,22	2,55	2,15	0,32	0,74	1,30	0,84	1,5	1,2	1,1	8,4	8,5	12,4	13,0	13,3	1,7	2,5	2,0	1,9
N842	Tanaro	Alba Tanaro	5,16	4,80	7,44	38,46	40,78	38,47	29,67	25,34	7,70	7,15	7,86	7,29	8,5	7,7	8,1	30,7	28,4	36,6	55,0	64,5	18,3	11,5	6,7	8,2
N929	Tanaro	Montecastello Tanaro	5,71	4,58	8,28	47,73	52,56	49,64	57,70	49,02	10,72	8,82	10,60	8,70	4,2	3,0	4,1	24,0	25,6	40,6	63,0	72,3	19,8	9,2	4,2	4,5
N964	Scivia	Guazzora Scivia	1,21	0,45	0,55	2,73	1,69	1,35	0,83	0,71	1,43	1,28	1,86	0,99	4,5	1,6	2,2	14,3	16,0	33,7	46,3	38,6	26,2	7,1	3,3	2,8
N694	Po	Torino Murazzi Po	5,25	4,87	6,40	56,61	68,12	65,52	45,91	28,60	12,19	9,32	7,32	6,36	8,9	7,1	6,5	40,2	35,7	41,2	58,1	51,8	20,6	12,0	6,8	6,7
N702	Po	San Sebastiano Po	50,3	50,4	55,1	182,1	228,2	207,7	141,0	102,8	53,0	41,3	57,7	57,1	48,1	42,9	32,0	67,1	56,4	57,7	77,2	74,3	38,5	25,8	27,3	34,8
N715	Po	Casale Monferrato Po	68,6	66,6	78,5	246,1	321,7	319,6	253,3	194,0	96,9	70,8	84,9	84,0	39,3	35,7	30,6	63,2	49,2	50,7	74,1	71,9	38,4	25,9	26,2	33,5
N940	Po	Valenza Po	80,8	78,4	104,4	299,7	386,4	379,0	303,0	245,4	120,0	86,9	104,3	99,7	32,7	29,2	28,8	56,9	46,4	50,4	71,0	68,3	34,6	23,4	22,3	28,2
N941	Po	Isola S. Antonio Po	101,2	97,1	126,7	362,4	453,3	443,5	375,6	309,4	145,2	109,3	126,1	122,1	25,1	21,7	21,6	48,6	42,9	49,8	70,2	69,7	34,8	22,6	17,0	21,4
N164	Po	Ponte Becca Po	138,4	139,7	161,1	398,8	507,9	475,1	412,2	347,2	182,2	140,1	178,1	168,7	28,8	26,1	24,4	49,2	44,9	51,0	71,5	71,5	39,6	26,2	20,7	25,4

Figura 24. Sintesi dei valori WEI+ mensile: Scenario idrologico **medio** con **prelievi effettivi** (limite della portata naturale defluente se inferiore al massimo prelievo assentito).

Nodo	Corso d'Acqua	Descrizione	Prelievi effettivi anno scarso [mc/s]	Qmedia anno scarso [mc/s]	WEI + annuale [%]	Prelievi effettivi semestre scarso [mc/s]	Qmedia semestre scarso [mc/s]	WEI + semestre [%]	Prelievi effettivi trimestre scarso [mc/s]	Qmedia trimestre scarso [mc/s]	WEI + trimestre [%]
N2115	Maira	Dronero Maira	0,01	8,54	0,1	0,0	9,68	0,1	0,0	6,59	0,2
N648	Maira	Racconigi Maira	6,8	19,41	35,0	11,9	19,08	62,3	11,0	13,58	81,1
N642	Grana	Monterosso Grana Grana	0,0	1,81	0,1	0,0	1,96	0,2	0,0	0,84	0,1
N624	Varaita	Rossana Varaita	1,1	6,29	17,9	1,2	7,87	15,6	0,9	5,75	15,1
N627	Varaita	Polonghera Varaita	5,3	9,64	55,5	6,9	10,73	64,3	5,9	8,83	66,4
N592	Pellice	Villafranca Pellice	8,3	17,52	47,2	15,4	25,41	60,7	14,7	18,98	77,4
N662	Chisola	La Loggia Chisola	1,0	5,29	18,0	1,9	5,95	32,0	1,4	3,49	39,0
N576	Dora Riparia	Torino Dora Riparia	7,4	25,23	29,1	14,7	34,16	43,0	15,4	32,87	46,9
N484	Stura di Lanzo	Torino Stura di Lanzo	13,1	23,63	55,5	21,8	34,11	64,0	22,6	29,53	76,6
N456	Malone	Front Malone	0,0	1,67	0,6	0,0	2,06	0,5	0,0	0,40	0,2
N446	Orco	San Benigno Orco	9,7	18,74	51,9	15,9	28,00	56,9	16,1	24,54	65,7
N405	Dora Baltea	Verolengo Dora Baltea	32,4	72,57	44,6	56,2	111,47	50,4	69,4	120,96	57,4
N365	Elvo	Carisio Elvo	2,1	5,93	34,9	3,7	7,84	47,5	3,5	5,67	61,4
N378	Cervo	Quinto Vercellese Cervo	3,8	28,70	13,1	6,7	31,91	20,9	6,0	26,45	22,8
N1090	Sesia	Palestro Sesia	19,2	70,55	27,2	28,8	87,04	33,1	28,4	69,73	40,7
N243	Agogna	Momo Agogna	0,3	3,40	7,9	0,5	2,11	24,8	0,5	1,21	42,1
N772	Gesso	Borgo San Dalmazzo Gesso (no idrometro)	2,3	13,08	17,5	2,5	14,27	17,3	2,5	10,23	24,1
N788	Stura di Demonte	Fossano Stura di Demonte	11,3	30,85	36,6	17,2	34,32	50,1	14,5	25,67	56,4
N802	Pesio	Carrù Pesio	0,7	7,09	10,5	1,5	6,63	22,4	0,9	3,56	26,1
N809	Ellero	Ellero Mondovì	0,7	3,11	23,5	1,0	2,85	35,4	0,6	1,18	51,5
N869	Belbo	Castelnuovo Belbo	0,1	2,64	2,7	0,1	1,51	9,2	0,1	1,00	10,3
N898	Bormida	Cassine Bormida	1,2	20,59	5,8	2,0	8,35	24,2	2,5	3,69	66,3
N924	Bormida	Alessandria Bormida	2,1	36,66	5,6	3,4	11,38	30,0	4,0	5,63	71,2
N57	Orba	Basaluzzo Orba	0,3	9,88	3,1	0,4	2,19	19,1	0,3	0,55	48,2
N835	Tanaro	Farigliano Tanaro	1,6	32,72	5,0	2,8	27,84	9,9	1,9	16,95	11,1
N842	Tanaro	Alba Tanaro	16,5	68,43	24,1	27,2	65,74	41,4	24,7	45,55	54,2
N929	Tanaro	Montecastello Tanaro	22,5	116,55	19,3	38,9	88,44	44,0	40,8	68,25	59,7
N964	Scivia	Guazzora Scivia	0,6	12,32	5,1	0,9	3,62	25,6	0,8	1,64	46,8
N694	Po	Torino Murazzi Po	23,2	74,41	31,2	41,0	90,55	45,3	37,6	73,99	50,9
N702	Po	San Sebastiano Po	91,6	147,82	61,9	138,5	196,11	70,6	124,4	182,17	68,3
N715	Po	Casale Monferrato Po	143,8	252,42	57,0	224,6	351,06	64,0	230,5	351,87	65,5
N940	Po	Valenza Po	176,4	336,62	52,4	274,1	449,57	61,0	281,0	439,53	63,9
N941	Po	Isola S. Antonio Po	212,2	469,38	45,2	324,6	541,03	60,0	335,1	524,77	63,9
N164	Po	Ponte Becca Po	237,9	521,69	45,6	355,1	575,22	61,7	369,2	562,88	65,6

Figura 25. Sintesi dei valori WEI+ nei sottoperiodi esaminati – anno-semestre e trimestre: scenario idrologico **scarso** con **prelievi effettivi** (limite della portata naturale defluente se inferiore al massimo prelievo assentito)

Nodo	Corso d'Acqua	Descrizione	Prelievi effettivi mese scarso [mc/s]												WEI+ mensile scarso [%]											
			gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
N2115	Maira	Dronero Maira	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,03	0,02	0,05	0,07	0,10	0,11	0,07	0,06	0,02	0,01	
N648	Maira	Racconigi Maira	0,79	0,94	1,58	14,87	18,26	18,40	8,86	7,20	0,88	0,85	2,05	2,20	7,44	7,37	13,14	66,72	70,88	77,71	84,00	80,99	9,97	8,71	11,85	13,94
N642	Grana	Monterosso Grana Grana	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,04	0,03	0,06	0,07	0,22	0,16	0,07	0,05	0,02	0,01	
N624	Varaita	Rossana Varaita	0,15	0,11	0,63	1,15	1,08	1,26	1,00	0,53	0,62	0,75	1,08	0,51	11,44	7,24	24,12	17,69	9,16	9,56	24,91	31,82	38,23	30,59	24,59	15,90
N627	Varaita	Polonghera Varaita	1,22	1,43	2,59	6,21	9,97	11,06	4,97	2,63	2,22	2,44	4,13	3,02	25,88	32,15	48,82	59,40	63,49	67,19	74,97	61,46	52,92	48,67	55,82	48,27
N592	Pellice	Villafranca Pellice	0,51	0,22	0,55	15,82	22,95	22,72	13,54	7,97	4,56	3,50	0,65	0,60	18,83	8,72	9,67	80,67	53,45	62,19	81,13	99,27	58,42	46,84	7,33	13,25
N662	Chisola	La Loggia Chisola	0,00	0,00	0,00	3,15	3,24	2,32	1,68	0,11	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,02	36,96	39,73	51,48	44,35	5,09	0,00	0,00	0,01	0,00	
N576	Dora Riparia	Torino Dora Riparia	0,00	0,00	0,00	15,79	20,02	19,73	15,65	10,55	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	43,30	39,13	43,01	55,62	47,17	0,04	0,02	0,02	0,01	
N484	Stura di Lanzo	Torino Stura di Lanzo	4,40	4,38	4,37	16,15	30,88	29,32	19,09	16,90	8,78	4,25	4,36	4,39	47,81	46,85	33,11	75,37	58,14	54,31	98,54	99,92	59,57	30,61	42,21	40,19
N456	Malone	Front Malone	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,03	0,11	0,07	0,25	0,07	0,02	0,01	0,01	0,01	0,07	0,01	
N446	Orco	San Benigno Orco	1,19	0,53	3,71	10,02	20,70	22,06	13,69	11,13	5,86	3,87	3,17	2,13	19,27	10,72	43,79	59,26	53,88	48,99	79,44	77,83	64,42	46,45	72,01	29,85
N405	Dora Baltea	Verolengo Dora Baltea	2,01	0,02	5,46	28,44	59,13	77,13	68,06	50,92	20,74	12,66	7,83	5,26	10,16	0,16	20,87	64,35	33,65	38,81	83,02	80,48	41,05	33,24	41,60	20,57
N365	Elvo	Carisio Elvo	0,00	0,05	1,68	3,87	4,91	3,71	2,95	2,95	1,00	0,06	0,09	0,02	0,00	1,66	43,87	60,10	67,33	63,81	60,14	60,55	20,32	1,77	3,13	0,63
N378	Cervo	Quinto Vercellese Cervo	0,13	0,11	3,01	6,99	8,69	6,41	4,69	4,44	1,66	0,23	0,35	0,16	0,72	0,59	12,44	23,77	28,40	23,82	19,63	18,56	6,91	1,23	2,14	0,82
N1090	Sesia	Paestro Sesia	6,25	6,09	16,98	45,34	54,94	52,62	39,82	44,11	15,71	10,26	10,89	8,91	18,39	15,78	30,67	56,94	58,44	59,47	75,88	70,87	26,54	20,25	25,95	17,90
N243	Agogna	Momo Agogna	0,00	0,00	0,00	0,58	0,81	0,78	0,36	0,21	0,00	0,00	0,00	0,03	0,03	0,08	24,70	36,21	45,39	38,12	30,42	0,08	0,08	0,11	0,01	
N772	Gesso	Borgo San Dalmazzo Gesso (no idrometro)	1,92	1,56	1,89	2,23	2,73	2,68	2,44	2,31	2,47	2,15	2,23	2,28	34,35	26,40	27,29	15,05	12,39	11,95	41,17	58,79	34,59	31,25	16,71	26,14
N788	Stura di Demonte	Fossano Stura di Demonte	2,48	2,67	5,38	20,84	27,08	23,73	12,90	8,86	6,43	4,50	6,70	6,82	21,89	19,84	33,63	58,11	52,81	50,46	72,28	66,30	35,81	24,48	20,65	28,80
N802	Pesio	Carrù Pesio	0,00	0,00	0,00	2,79	2,43	1,54	0,77	0,48	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,02	29,14	34,22	34,58	23,12	16,12	0,01	0,03	0,02	0,01	
N809	Ellero	Ellero Mondovì	0,36	0,38	0,46	1,88	1,58	1,25	0,49	0,31	0,10	0,16	0,47	0,53	21,77	21,93	17,04	42,68	39,55	63,14	53,77	43,92	11,74	15,62	13,10	21,23
N869	Belbo	Castelnuovo Belbo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,36	0,21	0,06	0,03	0,03	0,00	0,00	0,02	0,02	0,03	0,07	17,14	16,79	6,94	3,23	3,70	0,01	0,03	0,01	
N898	Bormida	Cassine Bormida	0,45	0,45	0,45	2,23	2,23	2,53	2,44	2,39	0,29	0,03	0,45	0,45	3,03	2,75	2,72	12,97	15,27	43,86	79,21	86,50	55,02	3,86	2,93	3,47
N924	Bormida	Alessandria Bormida	0,41	0,30	0,41	3,86	4,06	4,16	4,30	3,81	0,29	0,12	0,55	0,54	1,88	1,23	1,48	17,37	20,82	54,19	84,16	83,42	37,45	1,97	2,23	2,52
N57	Orba	Basaluzzo Orba	0,08	0,05	0,07	0,79	0,79	0,79	0,00	0,00	0,04	0,10	0,09	1,41	0,80	0,84	17,04	29,40	53,55	0,00	0,00	0,01	0,90	1,07	1,32	
N835	Tanaro	Farigliano Tanaro	0,36	0,36	0,32	4,80	4,54	3,00	1,68	1,22	0,10	0,19	0,47	0,44	1,72	1,47	1,15	13,03	7,76	13,26	11,12	9,60	0,72	1,24	1,45	1,68
N842	Tanaro	Alba Tanaro	2,84	2,91	5,67	34,23	40,01	35,27	23,08	18,42	6,47	4,71	7,08	6,86	7,91	7,40	11,79	39,50	40,77	45,76	64,16	64,13	22,51	15,65	10,14	12,55
N929	Tanaro	Montecastello Tanaro	3,38	2,73	5,68	42,62	51,48	46,74	44,73	36,93	8,24	6,07	7,63	6,80	5,40	3,80	4,54	22,30	29,88	52,72	75,32	72,04	25,67	16,30	7,63	8,38
N964	Scrvia	Guazzora Scrvia	0,17	0,14	0,14	1,56	1,15	1,03	0,67	0,59	0,00	0,05	0,26	0,21	1,50	1,41	1,83	9,73	15,46	48,74	50,88	49,91	0,20	0,80	2,18	2,00
N694	Po	Torino Murazzi Po	3,35	3,83	4,29	47,35	66,68	62,52	35,49	19,24	8,00	5,93	5,66	5,77	9,15	10,64	11,49	46,81	49,46	53,65	58,01	45,63	24,84	17,90	11,23	13,26
N702	Po	San Sebastiano Po	43,1	43,3	44,0	139,1	217,1	200,4	108,4	80,2	48,4	31,6	49,2	48,5	60,29	57,98	55,87	79,43	77,38	71,45	79,47	74,58	54,02	36,24	57,74	62,85
N715	Po	Casale Monferrato Po	58,0	57,6	64,1	192,3	311,0	311,0	197,6	155,4	88,6	57,8	70,0	64,3	44,42	42,58	43,63	74,31	61,55	56,68	79,07	73,73	49,76	35,98	49,35	46,36
N940	Po	Valenza Po	69,8	69,8	85,6	241,9	375,9	368,5	234,9	205,1	107,6	73,0	85,9	78,2	39,34	36,77	39,37	66,56	61,06	56,33	76,74	71,64	43,93	33,15	43,82	39,02
N941	Po	Isola S. Antonio Po	90,9	88,1	108,6	301,2	438,2	434,2	294,6	256,9	128,9	94,0	105,7	100,9	35,34	31,46	35,56	59,67	55,64	57,12	77,55	72,56	44,92	32,36	33,94	33,08
N164	Po	Ponte Becca Po	109,7	109,0	121,7	328,7	466,5	460,1	327,7	290,6	162,1	117,7	126,2	119,0	38,69	33,07	37,09	61,18	57,14	57,46	79,04	74,49	50,32	36,22	36,52	33,47

Figura 26. Sintesi dei valori WEI+ mensile: scenario idrologico **scarso** con **prelievi effettivi** (limite della portata naturale defluente se inferiore al massimo prelievo assentito)

### 3.2.2 Calcolo del deficit di disponibilità idrica sul periodo 2000-2016

Per gli stessi nodi di bilancio già descritti nel paragrafo precedente si sono calcolati i deficit di disponibilità idrica nell'anno medio e nell'anno scarso con riferimento rispettivamente ai valori medi e all'80° percentile di ogni mese in analogia con quanto fatto nel Piano del Bilancio Idrico per il Distretto del fiume Po (Allegato 1 alla Relazione Generale).

Tali deficit sono stati calcolati come: (Prelievi Massimi al netto restituzioni - Prelievi effettivi medi mensili) / Prelievi Max al netto restituzioni) dove i prelievi effettivi medi mensili sono stati ottenuti mediante simulazione modellistica per il periodo 2000-2016.

Nella tabella 7 si riportano i risultati ottenuti nei 4 mesi di massima idroesigenza (da maggio ad agosto) per i nodi di bilancio sia nell'anno medio che nell'anno scarso.

Tabella 7. Legenda delle classi di deficit.

CLASSI DI DEFICIT DI DISPONIBILITA' IDRICA	
Molto Alto	80-100
Alto	60-80
Moderato / Alto	40-60
Moderato / Basso	20-40
Basso	10-20
Molto Basso	0-10

Nella figura 27 si riportano i deficit di disponibilità idrica calcolati per l'anno medio e per l'anno scarso.



Nodo	Corso d'Acqua	Comune / Località	Descrizione
N2115	Maira	Dronero	Dronero Maira
N648	Maira	Racconigi	Racconigi Maira
N642	Grana	Monterosso Grana	Monterosso Grana Grana
N624	Varaita	Rossana	Rossana Varaita
N627	Varaita	Polonghera	Polonghera Varaita
N592	Pellice	Villafranca	Villafranca Pellice
N662	Chisola	La Loggia	La Loggia Chisola
N576	Dora Riparia	Torino	Torino Dora Riparia
N484	Stura di Lanzo	Torino	Torino Stura di Lanzo
N456	Malone	Front	Front Malone
N446	Orco	San Benigno	San Benigno Orco
N405	Dora Baltea	Verolengo	Verolengo Dora Baltea
N365	Elvo	Carisio	Carisio Elvo
N378	Cervo	Quinto Vercellese	Quinto Vercellese Cervo
N1090	Sesia	Palestro	Palestro Sesia
N243	Agogna	Momo	Momo Agogna
N772	Gesso	Borgo San Dalmazzo	Borgo San Dalmazzo Gesso (no idrometro)
N788	Stura di Demonte	Fossano	Fossano Stura di Demonte
N802	Pesio	Carrù	Carrù Pesio
N809	Ellero	Mondovì	Ellero Mondovì
N869	Belbo	Castelnuovo	Castelnuovo Belbo
N898	Bormida	Cassine	Cassine Bormida
N924	Bormida	Alessandria	Alessandria Bormida
N57	Orba	Basaluzzo	Basaluzzo Orba
N835	Tanaro	Farigliano	Farigliano Tanaro
N842	Tanaro	Alba	Alba Tanaro
N929	Tanaro	Montecastello	Montecastello Tanaro
N964	Scrvia	Guazzora	Guazzora Scrvia
N694	Po	Torino (C.so Regina)	Torino Murazzi Po
N702	Po	San Sebastiano	San Sebastiano Po
N715	Po	Casale Monferrato	Casale Monferrato Po
N940	Po	Valenza	Valenza Po
N941	Po	Isola S. Antonio	Isola S. Antonio Po
N164	Po	Linarolo	Ponte Becca Po

Deficit anno medio [%]			
mag	giu	lug	ago
99,4%	98,7%	99,8%	99,5%
10,8%	12,1%	41,6%	56,2%
96,4%	93,0%	99,8%	99,9%
21,3%	10,2%	24,5%	43,4%
14,7%	17,1%	45,0%	67,9%
-	-	17,4%	50,6%
19,2%	31,5%	45,0%	88,6%
7,1%	8,2%	18,6%	36,0%
-	-	-	10,9%
35,9%	60,9%	98,8%	98,6%
7,1%	4,3%	28,0%	42,5%
41,1%	22,5%	16,9%	36,6%
24,0%	41,9%	53,3%	55,4%
33,9%	52,0%	65,2%	67,5%
49,1%	55,3%	62,7%	66,7%
27,1%	48,0%	62,6%	73,0%
65,0%	63,0%	68,3%	70,4%
21,8%	26,4%	46,9%	58,3%
23,4%	41,9%	66,8%	74,0%
15,5%	35,3%	61,6%	68,0%
58,8%	78,6%	91,5%	95,2%
0,3%	-	-	-
17,8%	27,2%	30,3%	32,7%
57,7%	62,7%	98,9%	95,0%
25,5%	38,6%	62,8%	68,7%
18,7%	23,3%	40,9%	49,5%
17,5%	22,1%	9,5%	23,1%
64,1%	71,3%	82,4%	84,8%
6,6%	10,2%	37,1%	60,8%
-	6,2%	36,3%	53,6%
6,4%	7,0%	26,3%	43,5%
-	-	-	14,8%
6,4%	8,4%	22,4%	36,1%
23,2%	28,2%	37,7%	47,5%

Deficit anno scarso [%]			
mag	giu	lug	ago
99,9%	99,8%	99,9%	100,0%
16,8%	16,2%	59,6%	67,2%
99,7%	99,8%	99,9%	99,9%
41,5%	31,8%	46,0%	71,1%
27,5%	19,6%	63,9%	80,9%
-	-	38,1%	63,6%
27,1%	47,9%	62,1%	97,5%
9,8%	11,1%	29,5%	52,5%
-	-	14,1%	23,9%
98,5%	99,8%	100,0%	100,0%
13,6%	7,9%	42,9%	53,6%
42,1%	24,4%	33,3%	50,1%
35,8%	51,5%	61,4%	61,4%
48,5%	62,0%	72,2%	73,7%
54,9%	58,5%	66,5%	69,9%
54,7%	56,1%	79,5%	88,1%
66,7%	67,3%	70,3%	71,8%
22,7%	32,3%	63,2%	74,7%
36,0%	59,4%	79,7%	87,4%
31,6%	45,9%	78,8%	86,7%
76,3%	88,2%	95,8%	98,2%
0,3%	-	-	-
36,6%	35,2%	33,0%	40,7%
62,6%	62,2%	100,0%	100,0%
33,9%	56,4%	75,5%	82,3%
20,2%	29,7%	54,0%	63,3%
19,2%	26,7%	29,8%	42,1%
75,5%	78,1%	85,7%	87,4%
8,6%	14,3%	51,4%	73,6%
2,0%	9,5%	51,1%	63,8%
9,5%	9,5%	42,5%	54,8%
-	-	27,4%	32,1%
9,5%	10,3%	39,2%	46,9%
29,5%	30,4%	50,5%	56,1%

Figura 27. Sintesi dei deficit di disponibilità idrica nell'anno medio e nell'anno scarso

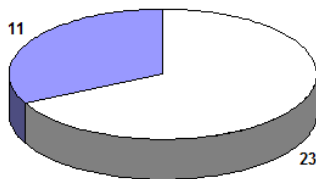
### 3.2.3 Considerazioni di sintesi sui risultati

I principali risultati dell'applicazione della procedura di determinazione dell'indice WEI+ sono rappresentati nelle schede di sintesi allegate, relative a ogni singolo nodo idrografico di studio, che riportano i seguenti elementi:

- dati generali del nodo idrografico e del bacino sotteso (codifica, denominazione, stralcio cartografico, superficie sottesa, DMV).
- grafici relativi all'anno medio e all'anno scarso con rappresentazione, a passo mensile, dei volumi di deflusso naturali, dei volumi derivati, del DMV e dell'indice WEI+.
- risultati del calcolo dell'indice WEI+ relativi all'anno medio e all'anno scarso: valori relativi all'anno, al semestre irriguo aprile-settembre, al trimestre di maggior pressione irrigua giugno-agosto, ai singoli mesi.
- prospetto dei principali dati di bilancio idrico relativi all'anno medio e all'anno scarso: volumi di deflusso annuale naturale, incidenza % dei prelievi dissipativi, variazione % tra volume naturale e derivato, incidenza % del DMV, incidenza % del volume residuo al netto dei prelievi e del DMV.
- commento di sintesi.

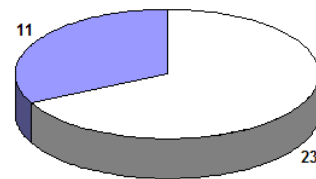
I grafici che seguono visualizzano la distribuzione dei risultati ottenuti con le diverse assunzioni dei periodi di calcolo del WEI+ (anno, semestre irriguo, trimestre di massimo prelievo irriguo, mesi) e con riferimento all'anno medio e all'anno scarso.

Anno medio - distribuzione WEI+  
(n° nodi per classe di WEI+)



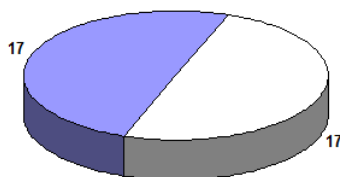
□ WEI+ ≤ 35% ■ 35% < WEI+ ≤ 65% □ 65% < WEI+ ≤ 80% ■ 80% < WEI+ ≤ 90% ■ WEI+ > 90%

Anno scarso - distribuzione WEI+  
(n° nodi per classe di WEI+)



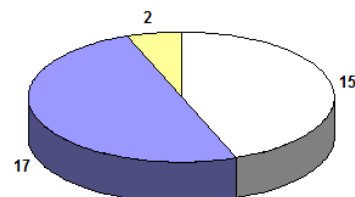
□ WEI+ ≤ 35% ■ 35% < WEI+ ≤ 65% □ 65% < WEI+ ≤ 80% ■ 80% < WEI+ ≤ 90% ■ WEI+ > 90%

Semestre irriguo dell'anno medio - distribuzione WEI+  
(n° nodi per classe di WEI+)



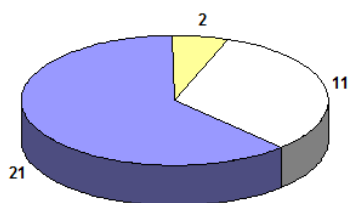
□ WEI+ ≤ 35% ■ 35% < WEI+ ≤ 65% □ 65% < WEI+ ≤ 80% ■ 80% < WEI+ ≤ 90% ■ WEI+ > 90%

Semestre irriguo dell'anno scarso - distribuzione WEI+  
(n° nodi per classe di WEI+)



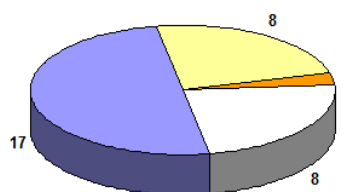
□ WEI+ ≤ 35% ■ 35% < WEI+ ≤ 65% □ 65% < WEI+ ≤ 80% ■ 80% < WEI+ ≤ 90% ■ WEI+ > 90%

Trimestre irriguo dell'anno medio - distribuzione WEI+  
(n° nodi per classe di WEI+)



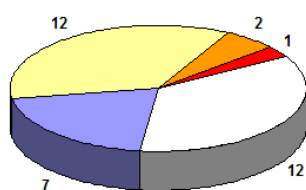
□ WEI+ ≤ 35% ■ 35% < WEI+ ≤ 65% □ 65% < WEI+ ≤ 80% ■ 80% < WEI+ ≤ 90% ■ WEI+ > 90%

Trimestre irriguo dell'anno scarso - distribuzione WEI+  
(n° nodi per classe di WEI+)



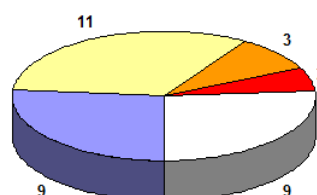
□ WEI+ ≤ 35% ■ 35% < WEI+ ≤ 65% □ 65% < WEI+ ≤ 80% ■ 80% < WEI+ ≤ 90% ■ WEI+ > 90%

Mese critico nell'anno medio - distribuzione WEI+  
(n° nodi per classe di WEI+)



□ WEI+ ≤ 35% ■ 35% < WEI+ ≤ 65% □ 65% < WEI+ ≤ 80% ■ 80% < WEI+ ≤ 90% ■ WEI+ > 90%

Mese critico nell'anno scarso - distribuzione WEI+  
(n° nodi per classe di WEI+)



□ WEI+ ≤ 35% ■ 35% < WEI+ ≤ 65% □ 65% < WEI+ ≤ 80% ■ 80% < WEI+ ≤ 90% ■ WEI+ > 90%

Nel complesso è stato riscontrato un livello di criticità “assente o bassa” per tutti i periodi di calcolo in 11 bacini su 34 (32%) nell'anno **medio**, nei quali non è stata mai raggiunta la seconda classe di criticità nemmeno per un mese.

Analogamente nell'anno **scarso** i nodi con criticità “assente o bassa” in tutte le condizioni sono risultati 6 (17%).

Il calcolo dell'indice WEI+ a passo annuale e di semestre o trimestre irriguo nell'anno medio ha evidenziato in generale situazioni di criticità “moderata”.

Le uniche eccezioni nell'anno medio sono rappresentate dal Maira a Racconigi (WEI+ trimestre) e dal Po a S. Sebastiano (WEI+ trimestre) che hanno presentato criticità “media”.

Nell'anno scarso sono risultati 8 casi di criticità “media” per l'indice trimestrale e 2 casi di criticità “media” per l'indice semestrale.

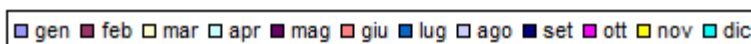
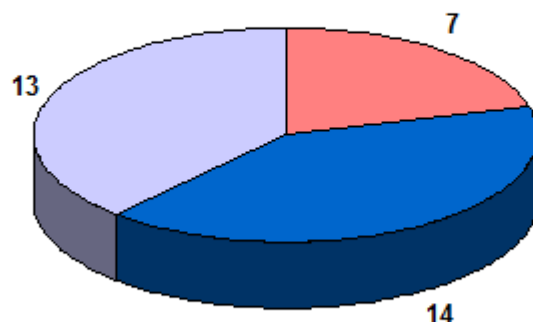
L'indice calcolato a passo mensile mette in evidenza diverse situazioni di criticità, che in 3 casi dell'anno medio raggiungono le classi di criticità “elevata” o “molto elevata” (con riferimento al mese più critico), mentre nell'anno scarso sono 5 i nodi che nel mese più critico raggiungono le classi di criticità “elevata” o “molto elevata”.

Con riferimento al criterio seguito dall'Autorità di Bacino del Po nel Piano di Bilancio Idrico, che considera l'indice WEI+ relativo all'anno e al mese più critico, si può pertanto osservare che a livello annuale non si manifestano criticità significative né nell'anno medio né in quello scarso; a livello mensile nell'anno medio si contano 3 casi su 34 (8%) con criticità “elevata” o “molto elevata” (15 su 34 – 44%- includendo anche la classe di criticità “media”).

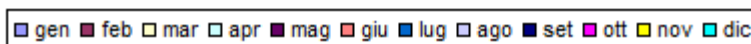
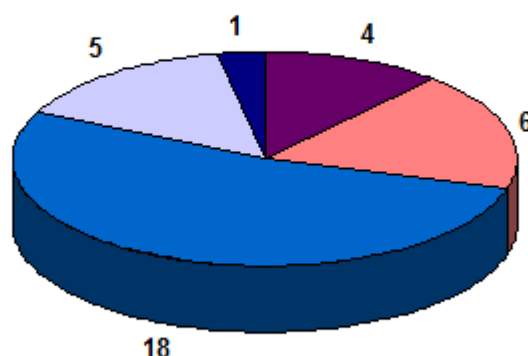
Nell'anno scarso 5 casi su 34 (15%) presentano criticità “elevata” o “molto elevata” (16 su 34 - 47%- includendo anche la classe di criticità “media”).

I grafici che seguono riportano la distribuzione dei casi più critici nei diversi mesi dell'anno.

**Mese critico nell'anno medio (massimo WEI+)**  
**(n° nodi per mese critico)**



**Mese critico nell'anno scarso (massimo WEI+)**  
**(n° nodi per mese critico)**



Nell'anno medio le maggiori criticità sono concentrate esclusivamente nei mesi di giugno, luglio e agosto, con sostanziale parità tra luglio e agosto; nell'anno scarso il trimestre giugno-agosto copre l'85% dei casi critici (con una prevalenza in questo caso del mese di luglio) e si manifestano alcune criticità anche nei mesi di aprile, maggio e settembre).

La tabella 8 sintetizza le situazioni in cui si sono riscontrate (almeno per un mese) le tre classi di criticità superiori ("media", "elevata" o "molto elevata"), riferite all'anno medio e all'anno scarso con evidenza dei sottoperiodi critici a scala mensile.

Tabella 8. Riepilogo delle criticità (“media”, “elevata” o “molto elevata”), per l'anno medio e l'anno scarso

NODO	ANNO MEDIO			ANNO SCARSO		
	CRITICITA' MEDIA	CRITICITA' ELEVATA	CRITICITA' MOLTO ELEVATA	CRITICITA' MEDIA	CRITICITA' ELEVATA	CRITICITA' MOLTO ELEVATA
N648-MAIRA A RACCONIGI		luglio-agosto		aprile,maggio, giugno	luglio-agosto	
N627-VARAITA A POLONGHERA	luglio, agosto, settembre			giugno, luglio		
N592-PELLICE A VILAFRANCA		luglio	agosto		aprile	luglio, agosto
N484-STURA DI LANZO A TORINO		luglio, agosto		aprile		luglio, agosto
N446-ORCO A SAN BENIGNO	agosto			luglio,agosto		
N405-DORA BALTEA A VEROLENGO	luglio, agosto				luglio,agosto	
N365-ELVO A CARISIO				aprile		
N1090-SESIA A PALESTRO				luglio, agosto		
N788-STURA DI DEMONTE A FOSSANO	agosto			luglio, agosto		
N898-BORMIDA A CASSINE	agosto			luglio	agosto	
N924-BORMIDA AD ALESSANDRIA	luglio, agosto				luglio, agosto	
N929-TANARO A MONTECASTELLO	agosto			luglio, agosto		
N702-PO A SAN SEBASTIANO	aprile, luglio, agosto			aprile,maggio, giugno, luglio, agosto		
N715-PO A CASALE MONFERRATO	luglio, agosto			aprile, luglio, agosto		
N940-PO A VALENZA	luglio, agosto			aprile,luglio, agosto		
N941-PO A ISOLA S. ANTONIO	luglio, agosto			luglio, agosto		
N164-PO A PONTE BECCA	luglio, agosto			luglio, agosto		

Sono coinvolti complessivamente 17 bacini (48% del totale), di cui solo 3 presentano criticità elevata sia nell'anno medio che in quello scarso.

Come già evidenziato le situazioni di criticità sono concentrate nei mesi estivi, con una prevalenza di luglio e agosto; in un solo caso (Pellice a Villafranca) la condizione di criticità si estende, nell'anno scarso, a mesi esterni al semestre irriguo (aprile).

Nella maggior parte dei casi le situazioni di criticità riscontrate sono complessivamente riconducibili alla classe "media".

In tre casi (Maira a Racconigi, Pellice a Villafranca e Stura di Lanzo a Torino) il calcolo dell'indice porta a valutazioni di criticità più severe (elevata o molto elevata).

Il quadro di risultati sopra riportato non presenta, relativamente all'indicatore utilizzato, situazioni diffuse di grave criticità a scala regionale. Va considerato che lo scenario rappresentato è basato sulla simulazione di prelievo delle utenze dissipative fino al limite del volume massimo assentito e con il vincolo della disponibilità idrica rappresentata dal deflusso naturale al netto del DMV.

Anche per il deficit di disponibilità idrica, i risultati vengono riportati in una tabella (tabella 9) che sintetizza le situazioni in cui si sono riscontrate (almeno per un mese) le tre classi di deficit di disponibilità idrica superiori ("moderato-alto", "alto" o "molto-alto"), riferite all'anno medio e all'anno scarso con evidenza dei sottoperiodi critici a scala mensile

Tabella 9. Riepilogo delle classi di deficit ("moderato-alto", "alto" o "molto-alto"), per l'anno medio e l'anno scarso

NODO	ANNO MEDIO			ANNO SCARSO		
	Moderato-alto	Alto	Molto-alto	Moderato-alto	Alto	Molto-alto
N2115-MAIRA A DRONERO			maggio,giugno,luglio, agosto			maggio,giugno,luglio, agosto
N648 MAIRA A RACCONIGI	luglio, agosto			luglio	agosto	
N642 GRANA A MONTEROSSO			maggio,giugno,luglio, agosto			maggio,giugno,luglio, agosto
N624-VARAITA A ROSSANA	agosto			maggio, luglio	agosto	
N627-VARAITA A POLONGHERA	luglio	agosto			luglio	agosto
N592-PELLICE A VILLAFRANCA	agosto				agosto	
N662 CHISOLA A LA LOGGIA	luglio		agosto	giugno	luglio	agosto
N576-DORIA RIPARIA A TORINO				agosto		
N456 MALONE A FRONT		giugno	luglio,agosto			maggio,giugno,luglio, agosto
N446-ORCO A SAN BENIGNO	agosto			luglio,agosto		
N405-DORA BALTEA A VEROLENGO	maggio			maggio, agosto		
N365-ELVO A CARISIO	giugno,luglio,agosto			giugno	luglio e agosto	
N1090-SESA A PALESTRO	maggio, giugno	luglio, agosto		maggio, giugno	luglio, agosto	
N243 AGOGNA A MOMO	giugno	luglio, agosto		maggio, giugno	luglio	agosto
N772 GESSO A BORGO SAN DALMAZZO		maggio,giugno,luglio, agosto			maggio,giugno,luglio, agosto	
N788-STURA DI DEMONTE A FOSSANO	luglio e agosto				luglio e agosto	
N802 PESIO A CARRU'	giugno	luglio e agosto		giugno	luglio	agosto
N809 ELLERO A MONDOVI'		luglio e agosto		giugno	luglio	agosto

NODO	ANNO MEDIO			ANNO SCARSO		
	Moderato-alto	Alto	Molto-alto	Moderato-alto	Alto	Molto-alto
N869 BELBO A CASTELNUOVO		giugno	luglio,agosto		maggio	giugno,luglio, agosto
N924-BORMIDA AD ALESSANDRIA				agosto		
N57 ORBA A BASALUZZO	maggio	giugno	luglio e agosto		maggio e giugno	luglio e agosto
N835 TANARO A FARIGLIANO		luglio e agosto		giugno	luglio	agosto
N842 TANARO AD ALBA	luglio e agosto			luglio	agosto	
N929 TANARO A MONTECASTELLO				agosto		
N964 SCRIVIA A GUAZZORA		maggio e giugno	luglio e agosto		maggio e giugno	luglio e agosto
N694 PO A TORINO MURAZZI		agosto		luglio	agosto	
N702-PO A SAN SEBASTIANO	agosto			luglio	agosto	
N715 PO A CASALE MONFERRATO	agosto			luglio, agosto		
N941 PO A ISOLA S. ANTONIO				agosto		
N164-PO A PONTE BECCA	agosto			luglio, agosto		



Sono coinvolti complessivamente 30 bacini, sui 34 considerati, di cui 7 presentano deficit molto-alto sia nell'anno medio che in quello scarso e, tra questi, il Maira a Dronero e il Grana a Monterosso presentano deficit molto-alto sull'intero quadrimestre (maggio-agosto).

Le situazioni più critiche sono in prevalenza a luglio e agosto dove, nella maggior parte dei casi, si ha deficit alto o molto-alto sia nell'anno medio che in quello scarso.

Nei mesi di maggio e giugno, fatti salvi i bacini su indicati e il Gesso a Borgo San Dalmazzo, i deficit sono ovunque riconducibili a moderato-alto.

Pur considerando che lo scenario rappresentato è basato sulla simulazione di prelievo delle utenze dissipative fino al limite del volume massimo assentito e con il vincolo della disponibilità idrica rappresentata dal deflusso naturale al netto del DMV, il quadro di risultati relativo al deficit di disponibilità idrica a scopo irriguo, presenta situazioni diffuse di criticità, a scala regionale.

L'analisi svolta riporta anche un confronto con il Piano di Tutela del 2004 nel quale era stato formulato un giudizio, relativo al grado di alterazione quantitativa del regime idrologico dei bacini, di tipo più qualitativo, ma più esteso rispetto all'indicazione ricavabile dal WEI+ in quanto riferito all'intero reticolo principale del bacino e comprensivo anche degli effetti di alterazione indotti dalle sottensioni operate dai prelievi non dissipativi e dalle regolazioni artificiali (effetti degli invasi e delle regolazioni idroelettriche a passo orario/giornaliero).

Per consentire un confronto a parità di criterio di giudizio con la precedente analisi di alterazione quantitativa del bilancio idrico, è stata eseguita una valutazione analoga anche per l'attuale quadro dei nodi idrografici di riferimento estesa a scala di bacino o asta di pianura (e non riferita al solo sito del nodo idrografico considerato), come rappresentato nella tabella 10 e motivata nei successivi commenti sui singoli nodi.

Tabella 10. Confronto del grado di alterazione quantitativa PTA attuale vs PTA 2004

NODO	GRADO DI ALTERAZIONE QUANTITATIVA		NOTE
	ATTUALE	PTA2004	
N2115-MAIRA A DRONERO	BASSO		
N648-MAIRA A RACCONIGI	ELEVATO	ELEVATO	
N642-GRANA A MONTEROSSO	BASSO		Elevato in chiusura di bacino
N624-VARAITA A ROSSANA	BASSO		Elevato in chiusura di bacino
N627-VARAITA A POLONGHERA	MEDIO-ELEVATO	ELEVATO	
N552- PELLICE A VILLAFRANCA	ELEVATO	ELEVATO	
N662-CHISOLA A LA LOGGIA	MEDIO	MEDIO	
N576-DORA RIPARIA A TORINO	MEDIO	ELEVATO	Giudizio elevato se si considerano le alterazioni idroelettriche nel medio-alto bacino e dei prelievi irrigui nel tratto a monte di Torino
N484-STURA DI LANZO A TORINO	ELEVATO	MEDIO	Elevato nell'anno scarso
N456-MALONE A FRONT	BASSO	BASSO	
N446-ORCO A SAN BENIGNO	MEDIO-ELEVATO	ELEVATO	Elevato nel PTA2004 in considerazione sottensioni/regolazioni idroelettriche nel bacino montano e dei prelievi irrigui sull'intera asta di pianura
N405-DORA BALTEA A VEROLENGO	MEDIO-ELEVATO	ELEVATO	Elevato nel PTA in considerazione dell'insieme di prelievi che gravano sull'asta di pianura
N365-ELVO A CARISIO	MEDIO-ELEVATO		
N378-CERVO A QUINTO VERCELLESE	MEDIO	MEDIO	
N1090-SESIA A PALESTRO	MEDIO	ELEVATO	Nel PTA2004 il giudizio è riferito all'intero bacino e considera la condizione dell'intero tratto di asta di pianura
N243-AGOGNA A MOMO	MEDIO	ELEVATO	Nel PTA2004 il giudizio è riferito all'intero bacino chiuso al confine regionale
N772-GESSO A BORGO SAN DALMAZZO	ELEVATO	ELEVATO	
N788-STURA DI DEMONTE A FOSSANO	MEDIO	ELEVATO	
N802-PESIO A CARRU'	BASSO		Elevato a valle della stazione idrometrica per sottensione idroelettrica
N809-ELLERO A MONDOVI'	BASSO		
N869 BELBO A CASTELNUOVO	MEDIO	MEDIO	Pressione dei prelievi relativamente bassa ma regime naturale di magra estivo sfavorevole.
N898-BORMIDA A CASSINE	MEDIO		
N924-BORMIDA AD ALESSANDRIA	ELEVATO	ELEVATO	
N57-ORBA A BASALUZZO	MEDIO-ELEVATO	ELEVATO	Nel PTA2004 il giudizio è riferito all'intero bacino e comprende l'effetto dei prelievi a valle di Basaluzzo
N835-TANARO A FARIGLIANO	MEDIO	MEDIO-ELEVATO	
N842-TANARO AD ALBA	MEDIO		
N929-TANARO A MONTECASTELLO	MEDIO	MEDIO	
N964-SCRIVIA A GUAZZORA	MEDIO-ELEVATO		
N694-PO A TORINO	MEDIO		
N702-PO A SAN SEBASTIANO	MEDIO-ELEVATO		
N715-PO A CASALE MONFERRATO	MEDIO-ELEVATO		
N940-PO A VALENZA	MEDIO	MEDIO	
N941-PO A ISOLA SANT'ANTONIO	MEDIO	MEDIO	
N164-PO A PONTE BECCA	MEDIO		

Il giudizio sulla compromissione quantitativa del regime idrologico riferito all'attuale situazione dei bacini ricalca le precedenti valutazioni, salvo pochi casi, motivati nelle note a margine e riferiti sostanzialmente agli effetti indotti dalle sottensioni/regolazioni dei prelievi non dissipativi.

Nel seguito, per ogni nodo idrografico viene formulato un commento di sintesi sui risultati dell'analisi, facendo riferimento principalmente ai seguenti aspetti:

- situazioni di criticità evidenziate dall'indice WEI+;
- incidenza dei prelievi dissipativi rispetto alla disponibilità di risorsa e situazioni di criticità-deficit conseguenti;
- riscontri rispetto ai dati di monitoraggio della rete idrometrica in relazione ai fattori di alterazione antropica rilevati;

- riscontri rispetto ad indagini specifiche (campagne di misure di portata differenziali in regime di magra) e ad aspetti conoscitivi di rilevante interesse;
- confronti con le precedenti valutazioni di bilancio idrico in ambito PTA 2004;
- giudizio di sintesi sul grado di alterazione quantitativa del regime idrologico comprendente anche gli effetti antropici non specificatamente evidenziati dall'indice WEI+ (classificazione in "grado basso, medio, elevato" su scala regionale in analogia con la precedente valutazione del PTA 2004);
- deficit di disponibilità idrica nell'anno medio e nell'anno scarso.

Le schede riepilogative dei nodi analizzati sono riportate nell'appendice.

#### N2115-MAIRA A DRONERO.

Il nodo idrografico si identifica a valle della restituzione dell'impianto idroelettrico che sottende la stazione idrometrica e si caratterizza come nodo di ingresso al settore irriguo di pianura con incidenza dei prelievi irrigui a monte ancora bassa.

Sia nell'anno medio che nell'anno scarso la criticità è assente. L'incidenza dei prelievi dissipativi sul deflusso naturale disponibile è nulla.

Il grado di alterazione quantitativa del regime idrologico è sostanzialmente assente, tuttavia, la presenza di prelievi dissipativi singolarmente di bassa entità ma in grado di produrre effetti significativi nel contesto idrologico del bacino, povero di risorsa naturale soprattutto nei mesi estivi interessati dall'irrigazione, produce un deficit di disponibilità idrica molto alto sia nell'anno medio che nell'anno scarso.

#### 648-MAIRA A RACCONIGI

Il nodo si posiziona nel tratto terminale dell'asta di pianura e risente pertanto dell'incidenza dell'intero sistema di prelievi irrigui del bacino.

Nell'anno medio criticità moderata nei primi mesi (aprile-giugno) della stagione irrigua; criticità elevata nei mesi di luglio-agosto.

Nell'anno scarso criticità media da aprile a giugno, criticità elevata a luglio-agosto.

L'incidenza dei prelievi dissipativi rispetto al deflusso medio annuale neutrale è rilevante (33-42% rispettivamente nell'anno medio e nell'anno scarso).

Rispetto all'andamento dei deflussi antropizzati in regime di magra nell'asta di pianura, la criticità indotta dai prelievi in questo tratto è parzialmente mitigata dagli apporti di falda/subalveo e dagli scoli delle aree irrigate; i rilevamenti idrometrici evidenziano un tratto a maggiore criticità più a monte, nell'intorno di Busca e fino alla confluenza del Grana-Mellea.

Il deficit di disponibilità idrica è basso nei mesi di maggio e giugno sia nell'anno medio che nell'anno scarso, ma diventa moderato-alto a luglio in entrambi i casi. Ad agosto è alto nell'anno scarso e moderato-alto in quello medio.

Rispetto alle valutazioni di bilancio idrico del PTA 2004 si rileva una minore disponibilità idrica naturale del periodo di riferimento 2000-2016 rispetto alle stime su base statistica del PTA 2004 (circa + 30% nell'anno medio, +40 nell'anno scarso), mentre il volume residuo al netto dei prelievi e del DMV è di poco inferiore alla precedente valutazione (-14% nell'anno medio, -21 nell'anno scarso).

Nel complesso la situazione di squilibrio del bilancio idrico alla scala dell'intera area idrografica e su base annuale può essere considerata bassa (WEI+ 33%), ma nei mesi estivi di massima pressione irrigua (luglio-settembre) l'alterazione è molto forte. Se si considerano i sottotratti a monte più condizionati dai prelievi irrigui la condizione di criticità va considerata estesa all'intero semestre aprile-settembre.

Pertanto sul bacino del Maira va considerato un livello di compromissione quantitativa del regime idrologico elevato con riferimento in particolare al periodo irriguo.

#### N642-GRANA A MONTEROSSO

Assenza di criticità per bassa pressione dei prelievi sia nell'anno medio che nell'anno scarso.

L'incidenza dei prelievi dissipativi rispetto al deflusso naturale medio annuale è nulla.

La stazione idrometrica di Monterosso rileva un regime idrologico pressoché naturale: coefficiente di deflusso medio annuale 0,73; contributi specifici minimi estivi 4-5 l/skmq.

Il grado di alterazione quantitativa del regime idrologico può essere considerato basso. A questa condizione di scarso impatto quantitativo dei prelievi valutabile alla chiusura idrografica di Monterosso si contrappongono situazioni di forte criticità rilevabili più a valle, sull'asta di pianura del Grana Mellea. Le rilevazioni idrometriche presso la stazione di Levaldigi e le risultanze delle indagini dirette mediante misure di portata differenziali evidenziano situazioni di forte criticità, in particolare tra Caraglio e Savigliano dove nel periodo estivo sono presenti diversi tratti in asciutta. Infatti il deficit di disponibilità idrica nel quadrimestre maggio-agosto risulta molto alto sia nell'anno medio che nell'anno scarso. Le portate rilevate dalla stazione idrometrica di Levaldigi risentono di questa situazione: coefficiente di deflusso annuale medio 0,4 (0,2 negli anni scarsi); contributi specifici minimi estivi inferiori a 1 l/skmq. In chiusura di bacino va pertanto considerato un grado di alterazione quantitativa del regime idrologico elevato.

#### N624-VARAITA A ROSSANA

Assenza di criticità (tranne a settembre per l'anno scarso in cui è moderata) per bassa pressione dei prelievi dissipativi (16% della disponibilità naturale): il nodo si posiziona all'ingresso del settore irriguo di pianura, sul quale si manifestano situazioni di relativa criticità come descritto relativamente al nodo idrografico 627-Varaita a Polonghera. In questo settore idrografico si presenta pertanto un grado di alterazione del regime idrologico indotto dai prelievi basso.

Nel quadrimestre di maggior idroesigenza (maggio-agosto), il deficit di disponibilità idrica è basso o medio-basso da maggio a luglio e moderato ad agosto per l'anno medio, mentre, per l'anno scarso è medio-basso a maggio e luglio, moderato a giugno e alto ad agosto nell'anno scarso.

#### N627-VARAITA A POLONGHERA

Nell'anno medio situazione di criticità media a luglio, agosto, settembre; criticità moderata nel resto dell'anno.

Nell'anno scarso la condizione di criticità media a giugno, luglio.

L'incidenza dei prelievi dissipativi rispetto al deflusso naturale medio annuale è molto elevata in chiusura di bacino (52-56%).

Il nodo si colloca nel settore terminale dell'asta di pianura, dove la pressione dei prelievi irrigui è parzialmente mitigata dagli apporti di falda (drenaggio degli ampi settori disperdenti tra basso Pellice, Po, Maira e Varaita) e dagli scoli delle aree irrigue.

Il tratto più critico è probabilmente posizionato nel settore medio-alto dell'asta di pianura, dove di posizionano i principali prelievi irrigui (in particolare il Bedale del Corso che trasferisce le acque prelevate nei settori di pianura dell'alto Po).

La stazione idrometrica sul Varaita a Polonghera evidenzia comunque forti criticità dovute ai prelievi: coefficiente di deflusso annuale medio 0,36 (negli anni scarsi inferiore a 0,2); contributi specifici minimi estivi inferiori a 1 l/skmq. Nel confronto con le valutazioni di bilancio idrico del PTA 2004 si evidenzia una maggiore disponibilità di deflussi naturali (+ 60%) nel periodo 2000-2016 rispetto alle precedenti stime su base statistica, che comporta una maggiore possibilità di prelievo da parte delle utenze (circa + 50% nell'anno medio, +20% nell'anno scarso), con volumi residui al netto dei prelievi e del rilascio del DMV ancora significativamente superiori rispetto alle stime precedenti.

Nonostante ciò il deficit dei prelievi irrigui rispetto ai valori massimi assentiti rimane superiore al 40% nel periodo irriguo dell'anno medio e al 50% nel corrispondente periodo dell'anno scarso, con punte di criticità superiori al 70% nei mesi di agosto-settembre (come già osservato va peraltro considerato il carattere cautelativo di questa valutazione basata sui volumi massimi assentiti rispetto ai fabbisogni reali).

Nel complesso si manifesta un grado di alterazione del regime idrologico medio.

Il deficit di disponibilità idrica risulta, nell'anno medio, basso a maggio e giugno, moderato a luglio e alto ad agosto; nell'anno scarso è moderato-basso a maggio, basso a giugno, alto a luglio e molto alto ad agosto.

#### N592-PELLICE A VILLAGRANCA

Nell'anno medio criticità media ad aprile, moderata a maggio, giugno, elevata a luglio e criticità molto elevata ad agosto. Nell'anno scarso criticità moderata a maggio, giugno e settembre; criticità elevata ad aprile; criticità molto elevata a luglio e agosto.

L'incidenza dei prelievi dissipativi sul deflusso medio annuale naturale è elevata (39-57%).

Il nodo si posiziona al termine del tratto di pianura, dove risente della pressione dell'intero sistema di prelievi irrigui del basso Pellice, ma beneficia di un parziale riequilibrio per effetto di apporti di falda/subalveo e di scoli irrigui.

La stazione idrometrica sul Pellice a Villafranca presenta un regime idrologico significativamente influenzato dai prelievi e dalle naturali dispersioni di portata in falda a vantaggio del reticolo drenante del Po-Maira-Varaita: coefficiente di deflusso annuale medio 0,4 (0,2-0,3 negli anni scarsi); contributi specifici minimi estivi 0,5-1 l/skmq.

Il settore più critico dell'asta di pianura, come risulta dalle rilevazioni idrometriche, è posizionato a monte di Villafranca, in particolare nel tratto disperdente tra lo sbocco vallivo e la confluenza del Chisone.

Rispetto all'idrologia di riferimento del PTA 2004, il periodo 2000-2016 attualmente considerato presenta in questo sito una disponibilità idrologica naturale sostanzialmente analoga; la pressione dei prelievi rappresentata nel PTA2004 è peraltro superiore rispetto al bilancio idrico attualmente simulato (incidenza nell'anno medio rispetto al volume di deflusso naturale 50%, deficit PTA2004 rispetto al massimo volume assentito, rimasto sostanzialmente invariato, superiore al 50%).

Nel complesso il disequilibrio quantitativo del bilancio idrico rappresentato dalla valutazione del WEI+ sul periodo 2000-2016 è riconducibile a un grado di alterazione del regime dei deflussi alto, in particolare per la situazione estiva indotta dai prelievi irrigui.

La particolare situazione idromorfologica naturale dell'asta e dell'acquifero superficiale accentua le condizioni di criticità in regime di magra, in quanto favorisce la dispersione di volumi di deflusso nel tratto apicale dell'asta di pianura e nei corsi d'acqua tributari, a beneficio del drenaggio operato nei settori di pianura del sistema Po-Maira.

Il deficit di disponibilità idrica è assente nei mesi di maggio e giugno sia nell'anno medio che nell'anno scarso, è basso a luglio e moderato-alto ad agosto. Nell'anno scarso il deficit è moderato-basso a luglio e alto ad agosto.

#### N662-CHISOLA A LA LOGGIA

Nell'anno medio criticità moderata nei mesi di giugno-luglio.

Nell'anno scarso il periodo a criticità moderata si estende da aprile a luglio.

L'incidenza complessiva dei prelievi dissipativi considerati rispetto al deflusso medio annuale naturale è medio-bassa (15-24%), ma va considerata la presenza di numerosi piccoli prelievi diffusi, non inseriti nelle stime, che potrebbero incrementare il dato reale.

La stazione idrometrica evidenzia infatti una pressione dei prelievi significativa, con coefficiente di deflusso annuale medio 0,37 (0,2-0,3 negli anni scarsi) e contributi specifici minimi estivi poco superiori a 1 l/skmq.

Tale incidenza dei prelievi dipende dalla presenza di numerose piccole captazioni diffuse, rispetto ai quali la situazione implementata nello scenario simulato potrebbe essere parzialmente in difetto.

Rispetto al PTA2004 la disponibilità idrica naturale del periodo 2000-2016 è risultata inferiore del 15-20% e di conseguenza è risultato circa proporzionalmente inferiore anche il volume di deflusso residuale al netto dei prelievi e del rilascio del DMV.

Per quanto sopra espresso si può attribuire al bacino del Chisola un grado di alterazione quantitativa del regime idrologico medio, in considerazione sia dell'effettiva pressione dei prelievi, probabilmente non del tutto nota per la presenza di numerose captazioni di piccola entità, sia per le caratteristiche del regime idrologico naturale, piuttosto povero nel periodo estivo e pertanto facilmente suscettibile di criticità.

Il deficit di disponibilità idrica risulta, nell'anno medio, basso a maggio, moderato-basso a giugno, moderato-alto a luglio e molto alto ad agosto; nell'anno scarso è moderato-basso a maggio, moderato-alto a giugno, alto a luglio e molto alto ad agosto.

#### N576-DORA RIPARIA A TORINO

Moderata criticità nel periodo irriguo aprile-agosto sia nell'anno medio che nell'anno scarso.

Il settore maggiormente critico dell'asta di pianura della Dora Riparia si localizza nel medio tratto di pianura tra il "riparto Pernigotti" di S. Antonino e l'area metropolitana di Torino, mentre nel nodo urbano la pressione dei prelievi è mitigata dai rientri dovuti agli scoli irrigui a monte e dagli apporti della rete di bealere civiche.

L'incidenza dei prelievi dissipativi rispetto al deflusso naturale medio annuale è significativa (25-30%).

I deficit dei prelievi irrigui rispetto ai volumi massimi concessi sono medio-elevati (60-80%) nell'anno medio e molto elevati (70-80%) nell'anno scarso.

Il regime idrologico rappresentato dal monitoraggio idrometrico presenta, a passo giornaliero-mensile moderati effetti di alterazione antropica: coefficiente di deflusso medio annuale 0,67; contributi specifici minimi 3-5 l/skmq.

Rispetto all'analisi di bilancio idrico del PTA2004 l'attuale periodo di riferimento 2000-2016 fornisce una disponibilità idrologica naturale poco superiore (10-20%); l'incidenza dei prelievi (solo dissipativi) attualmente rappresentati per la valutazione dell'indice WEI+ sulla disponibilità naturale, con garanzia del DMV, è sensibilmente inferiore e non comporta situazioni di criticità significative sulla sezione di chiusura del bacino, dove vengono garantiti volumi residui di deflusso ancora elevati (60-70% della disponibilità naturale).

In questa localizzazione si può pertanto considerare un grado di alterazione del regime idrologico indotto dai prelievi dissipativi medio.

In termini più complessivi va peraltro tenuta presente la condizione di maggiore criticità che caratterizza buona parte del tratto di pianura dell'asta della Dora Riparia e l'effetto di alterazione a passo subgiornaliero delle portate causato dalle regolazioni idroelettriche di monte (impianti del Cenischia e di Pont Ventoux). Pertanto in termini generali lo stato quantitativo dell'asta di pianura può essere caratterizzato con un grado di alterazione medio-elevato.

#### N484-STURA DI LANZO A TORINO

Nell'anno medio criticità moderata nei mesi gennaio-febbraio, aprile-maggio, settembre; criticità elevata a luglio-agosto.

Nell'anno scarso criticità moderata a gennaio-febbraio, maggio-giugno, settembre, novembre-dicembre; criticità media ad aprile; criticità molto elevata a luglio-agosto.

L'incidenza dei prelievi dissipativi rispetto al deflusso medio annuale naturale è molto elevata in chiusura di bacino (40-55%).

Il tratto più critico dell'asta di pianura interessata dai maggiori prelievi (canale Lanzo-Nole, canale Ciriè-Balangero, bealera di Settimo) è quello disperdente compreso tra la traversa di Lanzo e Villanova. Viceversa tra la confluenza Ceronda e l'area urbana di Torino l'asta principale riceve significativi apporti dagli scarichi delle bealere e dallo stesso Ceronda.

Il deficit dei prelievi irrigui rispetto ai volumi di prelievo massimi concessi è significativo ad agosto-settembre (20-60%).

I termini del bilancio idrologico derivante dalle osservazioni della stazione idrometrica presentano, a passo giornaliero-mensile, una situazione di debole alterazione del regime naturale: coefficiente di deflusso medio annuale 0,7; contributi specifici minimi estivi 3-4 l/skmq.

Rispetto al PTA2004 la disponibilità idrologica naturale simulata per l'attuale periodo di riferimento 2000-2016 è lievemente superiore sia nell'anno medio (5%) che nell'anno scarso (25%).

Il deflusso residuo al netto dei prelievi e dei rilasci ecologici è superiore nell'attuale valutazione (circa il 45% della disponibilità naturale nell'anno medio) rispetto all'analisi del PTA2004 (circa il 25% nell'anno medio).

Il grado di alterazione del bilancio idrico dell'anno medio indotto dai prelievi dissipativi nella sezione di Torino può essere considerato medio a scala regionale; nell'anno scarso il disequilibrio del bilancio può invece essere considerato elevato, considerando l'entità delle alterazioni nei mesi estivi e la persistenza degli effetti, seppure moderati, su buona parte dell'anno idrologico.

#### N456-MALONE A FRONT

Nessuna criticità per la bassa pressione dei prelievi (prelievi effettivi circa 3 Mmc contro la disponibilità naturale annuale di circa 100 Mmc nell'anno medio e 25 Mmc nell'anno scarso). Il deficit dei prelievi rispetto al massimo assentito nella stagione irrigua risulta relativamente basso (circa 20 - 30% nell'anno medio) in considerazione del già segnalato carattere molto cautelativo di questa valutazione.

I dati idrologici rilevati presso la stazione manifestano una moderata alterazione del regime di deflusso per effetti antropici: coefficiente di deflusso medio annuale 0,58; contributi specifici minimi estivi 3-4 l/skmq.

Nel PTA 2004 la portata media annua naturale disponibile è risultata superiore sia nell'anno medio che nell'anno scarso, ma in ogni caso senza criticità per effetto dei prelievi.

Nel complesso pertanto si può considerare un grado di alterazione del regime idrologico naturale basso.

#### N446-ORCO A SAN BENIGNO

Nell'anno medio: criticità media ad agosto.

Nell'anno scarso: criticità media a luglio, agosto e novembre.

Il nodo si posiziona nel tratto terminale dell'asta di pianura e risente della quasi totalità dei prelievi in atto; l'incidenza dei prelievi dissipativi rispetto al volume naturale medio di deflusso è dell'ordine del 40-50%, mentre il volume di deflusso residuo al netto dei prelievi dissipativi e del DMV rappresenta il 30-50% del deflusso totale.

Le rilevazioni idrologiche presso la stazione idrometrica evidenziano un regime di deflussi moderatamente alterato dai prelievi antropici: coefficiente di deflusso medio annuo 0,6; contributi specifici minimi estivi 2 - 3 l/skmq.

Nel PTA 2014 era stata riscontrata una situazione di grave squilibrio del bilancio idrico nel periodo irriguo in termini sia di entità che di persistenza delle sottrazioni. Tale criticità è parzialmente confermata dall'analisi sul periodo 2000-2016, in cui le problematiche maggiori si riscontrano alla fine della stagione irrigua (luglio - agosto-settembre).

Nel complesso il grado di alterazione quantitativa del regime idrologico può essere considerato medio in relazione all'incidenza dei prelievi dissipativi, mentre va considerato elevato se si include l'effetto delle regolazioni operate dagli invasi di monte, che alterano il regime di deflusso a scala sia oraria che giornaliera su buona parte dell'asta del torrente.

Il deficit di disponibilità idrica nel quadrimestre di maggior idroesigenza risulta, nell'anno medio, molto basso a maggio e giugno, moderato-basso a luglio, moderato-alto ad agosto. Nell'anno scarso è basso a maggio, molto basso a giugno e moderato-alto a luglio e agosto.

#### N405-DORA BALTEA A VEROLENGO

Nell'anno medio criticità moderata ad aprile; criticità media a luglio-agosto.

Nell'anno scarso criticità moderata ad aprile, giugno, settembre e novembre; criticità elevata a luglio e agosto.

I prelievi dei grandi canali presenti nel tratto di pianura alterano significativamente il bilancio idrologico rilevato presso la stazione idrometrica: coefficiente di deflusso medio annuale 0,47; contributi specifici minimi estivi 2-3 l/skmq.

I principali canali irrigui prelevano dalla Dora Baltea e portano le acque nei comprensori irrigui del distretto Baltea-Sesia-Ticino (Naviglio d'Ivrea, il canale Depretis, canale Farini) e nel basso canavese (canale di Chivasso fra i principali).

L'incidenza simulata di tali prelievi sul volume di deflusso annuale è dell'ordine del 40% nell'anno medio e poco superiore nell'anno scarso.

A fronte della buona disponibilità idrica naturale annuale e dell'incidenza non molto elevata dei prelievi dissipativi su base annuale, nell'asta di pianura della Dora Baltea, in particolare a valle

dell'invaso di Mazzé, persistono frequenti situazioni di criticità nel periodo primaverile-estivo dovute alla forte concentrazione dei prelievi nella stagione irrigua.

Le condizioni critiche si manifestano in alcuni casi già nel mese di aprile, in concomitanza con gli adacquamenti delle risaie, quando, in specifiche condizioni climatiche di bassa temperatura, gli apporti della morbida primaverile di fusione nivale non raggiungono ancora l'entità necessaria a coprire i fabbisogni.

La fase acuta della magra estiva indotta dai prelievi si manifesta comunque frequentemente in agosto-settembre, una volta esauriti gli apporti nivali.

Nel periodo non irriguo le situazioni di criticità sono meno frequenti e accentuate, nonostante la fase di magra invernale del corso d'acqua, sia per la notevole riduzione dei prelievi sia per l'effetto modulatore esercitato dalle regolazioni degli invasi artificiali.

Rispetto al PTA 2004 la disponibilità naturale del periodo di riferimento 2000-2016 sia nell'anno medio che nell'anno scarso è lievemente inferiore (5-10%), ma la dinamica del bilancio idrico è analoga, con bassa criticità su base annuale e significativi scompensi nella stagione irrigua.

Si può pertanto considerare, in base al complesso dei fattori sopra richiamati, un grado di disequilibrio quantitativo del regime idrologico medio-alto.

Il deficit di disponibilità idrica nel quadrimestre di maggior idroesigenza risulta, nell'anno medio, moderato-alto a maggio, moderato-basso a giugno e agosto e basso a luglio.

Nell'anno scarso è, moderato-alto a maggio e agosto, moderato-basso a giugno e luglio.

#### N365-ELVO A CARISIO

Nell'anno medio criticità moderata da aprile ad agosto.

Nell'anno scarso criticità moderata da marzo ad agosto tranne maggio in cui è media.

L'incidenza dei prelievi dissipativi sul deflusso medio annuale naturale è significativa e raggiunge il 28% nell'anno medio e il 39% nell'anno scarso.

Nel corso della stagione irrigua si manifestano le maggiori criticità; per contro il deficit dei prelievi irrigui effettivi rispetto al volume massimo assentito è significativo (circa il 50% in media nella stagione irrigua), pur considerando il carattere cautelativo di questa valutazione rispetto ai fabbisogni effettivi.

I dati di monitoraggio idrologico della stazione di misura confermano il quadro sopra rappresentato evidenziando una significativa alterazione del regime di deflusso: coefficiente di deflusso annuale medio 0,54; contributi specifici minimi estivi circa 2 l/skmq.

Nel complesso si può considerare un grado di alterazione quantitativa del regime di deflusso medio-alto. In termini di deficit della disponibilità idrica si ha nell'anno medio maggio deficit moderato-basso e da giugno ad agosto moderato-alto. Nell'anno scarso il deficit risulta a maggio moderato-basso, a giugno moderato-alto, alto a luglio e agosto.

#### N378-CERVO A QUINTO VERCELLESE

Nessuna criticità nell'anno medio e nell'anno scarso.

L'incidenza dei prelievi dissipativi sul deflusso medio annuale naturale è bassa (12-13%).

Il sistema di canali che prelevano dal Cervo è costituito principalmente dai canali della Marchesa, della Baraggia, di Buronzo, di Collobiano, a cui si aggiungono i prelievi dall'Elvo (roggia Massa di Serravalle).

Il regime idrologico rilevato dalla stazione idrometrica presenta bassa incidenza delle alterazioni antropiche a passo giornaliero-mensile: coefficiente di deflusso medio annuale 0,77; contributi specifici minimi estivi 3-4 l/skmq.

Rispetto al PTA 2004 l'attuale periodo idrologico di riferimento 2000-2016 presenta un disponibilità naturale di deflusso medio annuale nettamente superiore (del 30-40%), fattore che, correlato alla non elevata incidenza dei prelievi dissipativi, comporta un impatto quantitativo di origine antropica moderato sul regime dei deflussi naturali.

A maggior ragione risulta pertanto confermata la valutazione già svolta nel PTA 2004 di un grado di alterazione quantitativa dei deflussi basso sul tratto terminale dell'asta di pianura del Cervo.

Tale effetto è probabilmente sostenuto anche dagli apporti, in periodo di magra estiva, dovuti agli scoli irrigui e al drenaggio della falda superficiale, anche se mancano al momento riscontri



diretti mediante misure di portata differenziali, in analogia a quanto effettuato su altri tratti del reticolo idrografico di pianura.

Il tratto più critico dell'asta di pianura del Cervo si localizza, in analogia a quanto osservato su altri corsi d'acqua piemontesi, nel settore più a monte, tra lo sbocco vallivo e la confluenza dell'Elvo (e in particolare immediatamente a valle della presa del canale della Baraggia), con crisi idriche piuttosto frequenti e persistenti per alcuni mesi estivi.

Il giudizio relativo all'intera asta di pianura del Cervo può pertanto essere orientato verso un grado di alterazione quantitativa del regime idrologico medio.

Il deficit di disponibilità idrica nel quadrimestre di maggior idroesigenza risulta, nell'anno medio, moderato-basso a maggio, moderato-alto a giugno e alto a luglio e agosto.

Nell'anno scarso è, moderato-alto a maggio e alto da giugno ad agosto.

#### N1090-SESA A PALESTRO

Criticità moderata nel periodo da aprile ad agosto dell'anno medio.

Nell'anno scarso criticità moderata da aprile a giugno; criticità media nei mesi di luglio-agosto.

L'incidenza dei prelievi dissipativi su base annuale è dell'ordine del 30% nell'anno medio e supera il 40% nell'anno scarso.

Il regime idrologico rilevato dalla stazione idrometrica presenta moderati effetti di alterazione antropica a scala giornaliera-mensile: coefficiente di deflusso medio annuale 0,77; contributi specifici minimi estivi 6-7 l/skmq.

Rispetto al PTA 2004 la disponibilità idrica naturale simulata nel periodo di riferimento 2000-2016 è superiore sia nell'anno medio (+14%) sia nell'anno scarso (+40%), pertanto l'incidenza dei prelievi dissipativi risulta inferiore alla valutazione precedente.

Il volume di deflusso residuo al netto dei prelievi dissipativi e del DMV risulta confrontabile (lievemente superiore) a quello stimato nel PTA 2004 per l'anno medio (circa il 50% del deflusso naturale disponibile) e significativamente superiore per l'anno scarso (36% contro il 22% del PTA 2004).

La valutazione del grado di alterazione quantitativa del regime idrologico è comunque simile, con un grado di alterazione medio relativamente all'anno medio, che subisce una accentuazione nell'anno scarso soprattutto per l'effetto dei prelievi irrigui.

Tale effetto diventa peraltro critico a valle del nodo idraulico di Palestro in esame, principalmente per effetto del prelievo del Roggione Sartirana, che deriva precisamente da questo punto.

Nel tratto immediatamente a valle di questo prelievo le portate disponibili in alveo nel periodo estivo sono molto limitate, ma ricevono rapidamente incrementi significativi grazie al drenaggio degli apporti della falda superficiale (zona dei fontanili) ma soprattutto agli scoli di ritorno dalle aree risicole (rete scolante secondaria e canali principali quali la roggia Bona e la roggia Marcova): l'effetto complessivo di rientro della portate derivate più a monte è notevole, come rilevato nel corso di specifiche campagne di misure differenziali di portata, e può raggiungere all'altezza di Terranova (poco a monte della confluenza nel Po) l'entità di 20-30 mc/s.

In termini di deficit della disponibilità idrica si ha sia nell'anno medio che nell'anno scarso, maggio e giugno deficit moderato-alto e luglio e agosto alto.

#### N243-AGOGNA A MOMO

Anno medio: nessuna criticità; anno scarso: criticità moderata a maggio, giugno, luglio.

L'incidenza su base annuale dei prelievi dissipativi è medio-bassa (8-14% tra anno medio e anno scarso). A fronte delle valutazioni derivanti dalle simulazioni, il regime idrologico rilevato dalla stazione idrometrica presenta significativi effetti di alterazione antropica: coefficiente di deflusso medio annuale 0,38 (0,2 negli anni scarsi); contributi specifici minimi estivi inferiori a 1 l/skmq.

Le situazioni di maggiore alterazione antropica sull'asta dell'Agogna si rilevano peraltro più a valle del nodo in esame, per effetto delle interferenze con il sistema irriguo di prelievi e restituzioni.

Nel complesso il grado di alterazione quantitativa del regime idrologico può essere considerato medio in corrispondenza del nodo in esame, ed elevato più a valle.

Il deficit di disponibilità idrica nell'anno medio risulta moderato-basso a maggio, moderato-alto a giugno e alto a luglio e agosto; nell'anno scarso è moderato-alto a maggio e giugno, alto a luglio e molto alto ad agosto.

#### N772-GESEO A BORGO SAN DALMAZZO

Anno medio: nessuna criticità; anno scarso: criticità moderata luglio e agosto. L'incidenza dei prelievi dissipativi su base annuale è bassa (14% nell'anno medio, 21% nell'anno scarso). Le misure di portata differenziali eseguite lungo il tratto di pianura dell'asta del Gesso hanno confermato le forti criticità dovute all'effetto disperdente dell'alveo che tra Roccavione e Cuneo presenta tratti estesi in asciutta in particolare nel periodo estivo.

Rispetto al PTA2004 la disponibilità idrologica naturale valutata per l'attuale periodo di riferimento 2000-2016 è poco inferiore sia per l'anno medio che per l'anno scarso (10-20%), mentre risulta sostanzialmente analogo il residuo a valle dei prelievi e dei rilasci ecologici.

Ugualmente analogo è il giudizio di forte criticità del bilancio idrico a seguito dei fattori sopra evidenziati, che comportano un grado di alterazione quantitativa del regime idrologico naturale elevato.

Anche in termini di disponibilità idrica, da maggio ad agosto, sia per l'anno medio che per l'anno scarso, il deficit è alto.

#### N788-STURA DI DEMONTE A FOSSANO

Nell'anno medio criticità moderata da aprile a luglio; criticità media ad agosto.

Nell'anno scarso criticità moderata da marzo a giugno e a settembre: criticità media a luglio-agosto.

L'incidenza dei prelievi dissipativi sulla risorsa naturale disponibile è considerevole (su base annuale 35% nell'anno medio, 42% nell'anno scarso).

Le condizioni più critiche di disequilibrio del bilancio idrico si manifestano nei mesi estivi della stagione irrigua e sono più marcate a monte di Fossano, nel tratto di alveo a ridosso della confluenza con il Gesso, dove sono localizzati i maggiori prelievi che alimentano il sistema irriguo di pianura e il corso d'acqua non beneficia ancora dei contributi di drenaggio della falda e di scolo irriguo (lo stesso apporto del Gesso nei mesi estivi è praticamente nullo).

Nel tratto mediano di pianura, che interessa direttamente le rilevazioni nel nodo di Fossano, gli apporti di subalveo e di scolo irriguo diventano significativi (fino a 10 mc/s, come rilevato nelle campagne di misure di portata differenziali),

Il regime idrologico rilevato dalla stazione idrometrica manifesta significativi effetti di alterazione dovuta ai prelievi dissipativi: coefficiente di deflusso medio annuale 0,45 (0,3 negli anni scarsi); contributi specifici minimi estivi dell'ordine di 1 l/skmq.

Rispetto alle stime di bilancio idrico eseguite nell'ambito del PTA 2004 l'attuale periodo di riferimento 2000-2016 comporta una disponibilità naturale media annuale più bassa (circa il 20% sia nell'anno medio che nell'anno scarso) ma un volume residuo al netto dei prelievi dissipativi e del rilascio del DMV più elevato.

Resta comunque analogo il giudizio sull'entità dello squilibrio del bilancio idrico, che comporta un grado di alterazione quantitativa del regime idrologico medio.

Il deficit di disponibilità idrica nel quadrimestre di maggior idroesigenza risulta, nell'anno medio, moderato-basso a maggio e giugno, moderato-alto luglio e agosto.

Nell'anno scarso è, moderato-basso a maggio e giugno, alto luglio e agosto.

#### N802-PESIO A CARRU'

Non si rilevano criticità nè nell'anno medio nè nell'anno scarso. L'incidenza dei prelievi sul deflusso naturale disponibile è bassa (10-13%).

Il regime idrologico rilevato in questo nodo idraulico non presenta significative alterazioni antropiche a passo giornaliero-mensile, ed è pertanto riferibile a un grado di alterazione quantitativa basso, fatti salvi, immediatamente a valle della stazione di misura, gli effetti locali di un prelievo idroelettrico.

Tuttavia in termini di disponibilità idrica, si rileva un deficit nell'anno medio, a maggio moderato-basso, a giugno moderato-alto e alto a luglio e agosto. Stessa situazione per l'anno scarso, ad eccezione di agosto dove il deficit è molto alto

#### N809-ELLERO A MONDOVI'

Nell'anno medio criticità moderata nel periodo giugno-agosto.

Nell'anno scarso criticità moderata da aprile ad agosto..

L'incidenza dei prelievi sul deflusso naturale disponibile è su base annuale (21-30%).

Il regime idrologico osservato presenta segni di alterazione antropica significativi: coefficiente di deflusso medio annuale 0,59; contributi specifici minimi estivi inferiori a 2 l/skmq.

Nel complesso può essere considerato un grado di alterazione quantitativa del regime idrologico medio. Il deficit di disponibilità idrica, nell'anno medio, è basso a maggio moderato-basso a giugno e alto a luglio e agosto. Nell'anno scarso è moderato-basso a maggio, moderato-alto a giugno, alto a luglio e molto alto ad agosto.

#### N869 BELBO A CASTELNUOVO

Non si rilevano criticità nell'anno medio e nell'anno scarso, per la bassa pressione dei prelievi dissipativi (4% del volume di deflusso naturale su base annuale).

Il regime idrologico rilevato presenta significative alterazioni antropiche per sottrazione di portata: coefficiente di deflusso medio annuale 0,30 (0,15-0,20 negli anni scarsi); contributi specifici minimi estivi inferiori a 1 l/skmq.

Rispetto al PTA 2004 si evidenzia una significativa riduzione della disponibilità idrologica naturale media annuale stimabile per il periodo di riferimento 2000-2016 (40-60%), ma una analoga incidenza dei prelievi e dei volumi residui al netto delle utilizzazioni dissipative e dei rilasci ecologici.

Il grado di alterazione quantitativa del regime idrologico può essere classificato come medio, in relazione alla presenza di prelievi dissipativi singolarmente di bassa entità ma in grado di produrre effetti significativi nel contesto idrologico del bacino, povero di risorsa naturale soprattutto nei mesi estivi interessati dall'irrigazione. Infatti, in termini di deficit della disponibilità idrica, nel periodo di maggior idroesigenza si osservano, nell'anno medio, deficit moderato-alto a maggio, alto a giugno e molto-alto a luglio e agosto. Nell'anno scarso il deficit è alto a maggio, molto alto da giugno ad agosto.

#### N898-BORMIDA A CASSINE

Nell'anno medio criticità moderata a luglio; criticità media ad agosto.

Nell'anno scarso criticità moderata a giugno; criticità media a luglio, criticità elevata ad agosto.

L'incidenza dei prelievi dissipativi in questo nodo rispetto alla disponibilità naturale è medio-bassa (4-12%) ma va considerato che il sito colloca all'inizio del tratto di pianura più critico per gli effetti delle sottrazioni dissipative per irrigazione.

Il regime idrologico osservato (al lordo del prelievo del canale Carlo Alberto) è parzialmente condizionato dai prelievi dissipativi: coefficiente di deflusso medio annuale 0,53; contributi specifici minimi estivi 1-2 l/skmq.

Si può pertanto considerare un grado di alterazione quantitativa del regime idrologico medio.

Il deficit di disponibilità idrica è assente sia nell'anno medio che nell'anno scarso.

#### N924-BORMIDA AD ALESSANDRIA

Nell'anno medio criticità moderata a giugno; criticità media a luglio e agosto.

Nell'anno scarso criticità moderata a giugno e settembre ; criticità elevata a luglio e agosto.

L'incidenza dei prelievi sul volume di deflusso annuale naturale è medio bassa (6-12%).

Rispetto al PTA 2004 la disponibilità idrologica naturale stimata sull'attuale periodo di riferimento 2000-2016 è del tutto analoga, sia nell'anno medio che nell'anno scarso, e analoghe sono le stime di deficit delle utenze irrigue rispetto ai massimi assentiti e di volume residuo al netto dei prelievi dissipativi e dei rilasci ecologici (80-90% nell'anno medio).

Il grado di alterazione quantitativa del regime idrologico può essere considerato elevato.

In termini di deficit della disponibilità idrica, nel periodo di maggior idroesigenza si osservano, nell'anno medio, deficit basso a maggio, moderato-basso da giugno ad agosto. Nell'anno scarso il deficit è moderato-basso da maggio a luglio e moderato-alto ad agosto.

#### N57-ORBA A BASALUZZO

Nell'anno medio nessuna criticità, nell'anno scarso, criticità moderata a giugno.

L'incidenza dei prelievi dissipativi sul volume di deflusso medio annuale è bassa (4-6%), ma nei mesi della stagione irrigua si manifestano forti criticità a carico delle utenze, in ragione anche del regime di magra idrologica che caratterizza il periodo estivo; infatti, il deficit di disponibilità idrica nell'anno medio è moderato-alto a maggio, alto a giugno, molto-alto a giugno. Nell'anno scarso è alto sia a maggio che a giugno e molto-alto a luglio e ad agosto.

Il bilancio idrologico osservato, al lordo del prelievo del canale Fresonara che deriva in corrispondenza della stazione idrometrica, presenta significativi effetti di alterazione antropica: coefficiente di deflusso medio annuale 0,57; contributi specifici minimi estivi inferiori a 1 l/skmq.

Rispetto al PTA 2004 le attuali valutazioni di bilancio idrico si sono basate su una stima della disponibilità idrologica naturale del periodo 2000-2016 confrontabile nell'anno medio e inferiore circa del 30% nell'anno scarso, con incidenza dei prelievi dissipativi poco inferiore e volumi residui al netto dei prelievi dissipativi e dei rilasci ecologici poco superiore.

Nel complesso può essere formulato un giudizio sul grado di alterazione del regime idrologico medio in corrispondenza del nodo in esame; va peraltro considerato che a valle di Basaluzzo e fino alla confluenza nel Tanaro l'alveo è soggetto a condizioni di maggiore criticità nei mesi estivi, con forte riduzione delle portate in alveo rispetto ai già poveri deflussi naturale, che inducono un giudizio di alterazione elevata del regime idrologico.

#### N835-TANARO A FARIGLIANO

Nessuna criticità nell'anno medio e nell'anno scarso per assenza di significativi prelievi dissipativi.

Il bilancio idrologico osservato presenta caratteristiche sostanzialmente naturali: coefficiente di deflusso medio annuale 0,77; contributi specifici minimi estivi 3-5 l/skmq.

Il grado di alterazione quantitativa del regime idrologico può essere considerato medio in relazione al fatto che su alcuni affluenti del settore di testata del bacino del Tanaro (Pesio, Ellero) sono presenti prelievi dissipativi significativi i cui effetti, rilevabili a scala locale, non dovrebbero comunque incidere sensibilmente sul regime dell'asta del Tanaro più a valle grazie al rientro dei volumi irrigui attraverso gli scoli superficiali e il subalveo.

Il deficit di disponibilità idrica, nell'anno medio, è moderato-basso a maggio e giugno e alto a luglio e agosto. Nell'anno scarso è moderato-basso a maggio, moderato-alto a giugno, alto a luglio e molto alto ad agosto

#### N842-TANARO AD ALBA

Nell'anno medio la criticità è moderata da giugno ad agosto, mentre nell'anno scarso è moderata da aprile ad agosto.

L'incidenza dei prelievi dissipativi sul deflusso medio annuale naturale è significativa (22-29%).

Il regime idrologico osservato dalla stazione idrometrica presenta, a passo giornaliero, caratteri di moderata alterazione antropica: coefficiente di deflusso medio annuale 0,64; contributi specifici minimi estivi 2-3 l/skmq.

Il grado di alterazione quantitativa del regime idrologico può essere considerato medio in ragione sia di quanto osservato sull'asta del Tanaro sia dell'effetto dei prelievi dissipativi a scala di bacino (importanti principalmente sulla Stura di Demonte) e della relativa incidenza sul bilancio idrico, seppure parzialmente mitigata dal rientro, all'altezza della sezione di controllo in esame, di buona parte dei volumi prelevati attraverso gli scoli irrigui e il subalveo.

La disponibilità idrica, nel periodo di maggior idroesigenza presenta nell'anno medio deficit basso a maggio, moderato-basso a giugno, moderato-alto a luglio e agosto. Nell'anno scarso il deficit è moderato-basso a maggio e a giugno, moderato-alto a luglio e alto ad agosto.

#### N929-TANARO A MONTECASTELLO

Nell'anno medio criticità moderata a giugno e luglio; criticità media ad agosto.

Nell'anno scarso criticità moderata a giugno; criticità media a luglio e agosto.

L'incidenza dei prelievi dissipativi dell'intero bacino sul deflusso naturale annuale disponibile è significativa (17-24%). Il regime idrologico osservato presenta caratteri di significativa alterazione antropica: coefficiente di deflusso medio annuale 0,52 (0,3-0,4 negli anni scarsi); contributi specifici minimi estivi 1-2 l/skmq.

Rispetto al PTA 2004 il bilancio idrico riferito all'attuale periodo 2000-2016 si basa su stime del deflusso medio annuale inferiori sia nell'anno medio che nell'anno scarso (14%), con analoga incidenza dei prelievi dissipativi e del volume residuo al netto dei prelievi dissipativi e dei rilasci ecologici. In analogia con la precedente valutazione si può considerare un grado di alterazione quantitativa del regime idrologico medio.

In termini di deficit della disponibilità idrica, nel periodo di maggior idroesigenza si osservano, nell'anno medio, deficit basso a maggio, moderato-basso a giugno, molto basso a luglio e moderato-basso ad agosto. Nell'anno scarso il deficit è basso a maggio, moderato-basso da giugno ad agosto e moderato-alto ad agosto.

#### N964-SCRIVIA A GUAZZORA

Nell'anno medio criticità moderata a luglio e agosto. Nell'anno scarso criticità moderata da giugno ad agosto.

L'incidenza dei prelievi dissipativi è bassa (6-7%), ma nella stagione irrigua si manifestano situazioni critiche per effetto dei prelievi irrigui concentrati in una fase idrologica tipicamente di magra accentuata su questo settore appenninico. Infatti, il deficit di disponibilità idrica è, sia nell'anno medio che nell'anno scarso, alto a maggio e giugno e molto-alto a luglio e agosto.

Il regime idrologico osservato dalla stazione idrometrica presenta caratteri di non trascurabile alterazione antropica: coefficiente di deflusso medio annuale 0,44 (0,3 negli anni scarsi); contributi specifici minimi estivi 1-2 l/skmq.

Rispetto al PTA 2004 l'attuale periodo di riferimento 2000-2016 presenta deflussi naturali medi annuali significativamente più elevati (50-60%) e di conseguenza minore incidenza dei prelievi dissipativi sul volume naturale disponibile e maggiore incidenza del volume residuo al netto dei prelievi e dei rilasci ecologici

Il grado di alterazione quantitativa del regime idrologico può essere considerato medio-elevato, in considerazione del fatto che le caratteristiche naturali del regime dei deflussi estivi (molto povero e instabile negli anni) sono fortemente alterabili anche da prelievi di piccola entità.

#### N694-PO A TORINO

Nell'anno medio e nell'anno scarso criticità moderata nel periodo aprile-agosto.

L'incidenza dei prelievi dissipativi è significativa (26-36% su base annuale rispetto al deflusso medio naturale) e comporta situazioni di criticità nella stagione irrigua in cui il deficit di disponibilità idrica è nell'anno medio molto-basso a maggio, basso a giugno, moderato-basso a luglio e alto ad agosto. Nell'anno scarso è molto-basso a maggio, basso a giugno, moderato-alto a luglio e alto ad agosto

Il regime idrologico osservato presenta lievi effetti di alterazione antropica a passo giornaliero: coefficiente di deflusso medio annuale 0,54; contributi specifici minimi estivi 3-5 l/skmq.

Il grado di alterazione quantitativa del regime idrologico può essere considerato medio.

#### N702-PO A SAN SEBASTIANO

Nell'anno medio criticità moderata a gennaio, febbraio, maggio, giugno, settembre, media a aprile, luglio, agosto; criticità media a aprile, luglio, agosto.

Nell'anno scarso criticità moderata in tutti i mesi dell'anno ad eccezione dei mesi con criticità media (da aprile ad agosto).

L'incidenza dei prelievi dissipativi rispetto al deflusso naturale disponibile su base annuale è forte (50-67%) in questo nodo posizionato immediatamente a valle della presa del canale Cavour.

Il regime idrologico osservato presenta forti effetti di alterazione antropica per la presenza immediatamente a monte del prelievo del canale Cavour: coefficiente di deflusso medio annuale 0,5; contributi specifici minimi estivi 1-2 l/skmq.

Rispetto al PTA 2004 il bilancio idrologico basato sull'attuale periodo di riferimento 2000-2016 presenta una disponibilità di deflussi naturali su base media annuale poco superiore (10-12%) e una minore incidenza dei prelievi dissipativi effettivi, ottenendo un volume residuo al netto dei prelievi e dei rilasci ecologici superiore (30-40% in accordo con quanto rilevato dalla stazione idrometrica, contro la disponibilità pressoché nulla stimata nel PTA 2004).

Complessivamente può essere considerato un grado di alterazione quantitativa del regime idrologico medio-elevato.

In termini di deficit della disponibilità idrica, nel periodo di maggior idroesigenza si osservano, nell'anno medio, deficit assente a maggio, molto-basso a giugno, moderato-basso a luglio e moderato-alto ad agosto. Nell'anno scarso il deficit è molto-basso a maggio e a giugno, moderato-alto a luglio e alto ad agosto.

#### N715-PO A CASALE MONFERRATO

Nell'anno medio criticità moderata a gennaio, febbraio, aprile, maggio, giugno, settembre; criticità media a luglio e agosto.

Nell'anno scarso criticità moderata in tutti i mesi dell'anno, salvo i mesi con criticità media (aprile, luglio e agosto).

L'incidenza dei prelievi dissipativi rispetto al volume di deflusso naturale medio annuale è elevata (46-57%), con situazioni di criticità nel corso della stagione irrigua. In termini di deficit della disponibilità idrica, nel periodo di maggior idroesigenza si osservano, deficit molto-basso a maggio e giugno sia nell'anno medio che nell'anno scarso; a luglio moderato-basso nell'anno medio e moderato-alto nell'anno scarso. Ad agosto il deficit è moderato-alto in entrambi i casi.

Il regime idrologico osservato dalla stazione idrometrica presenta caratteri di alterazione antropica meno accentuati rispetto al nodo idrografico precedente, per l'effetto mitigativo degli apporti residui della Dora Baltea: coefficiente di deflusso medio annuale 0,5: contributi specifici minimi estivi 2-3 l/skmq.

Le misure di portata differenziali eseguite sull'asta di pianura del Po in regime di magra estiva e invernale hanno evidenziato, nel tratto a monte del nodo in esame, un comportamento dell'alveo disperdente nel periodo invernale e un comportamento analogamente disperdente nel periodo estivo limitatamente al tratto tra la presa del canale Cavour e la confluenza della Dora Baltea, mentre a valle di questo punto sono stati rilevati i primi significativi apporti di subalveo e di rientro degli scoli irrigui.

Rispetto alle valutazioni di bilancio idrico del PTA 2004, l'attuale periodo di riferimento 2000-2016 presenta una maggiore disponibilità idrologica media annuale naturale (10-20%) e un volume residuo al netto dei prelievi dissipativi e dei rilasci ecologici più elevato.

Nel complesso può essere ancora considerato un grado di alterazione quantitativa del regime idrologico medio-elevato.

#### N940-PO A VALENZA

Nell'anno medio criticità moderata ad aprile, maggio, giugno; criticità media a luglio e agosto.

Nell'anno scarso criticità moderata in tutti i mesi dell'anno (tranne ottobre) esclusi i mesi con criticità media (luglio e agosto).

L'incidenza dei prelievi dissipativi rispetto al deflusso medio annuale naturale rimane elevata (42-53%).

Il regime idrologico rilevato dalla stazione presenta effetti di moderata alterazione antropica, mitigati rispetto a quanto rilevato presso le stazioni più a monte dal rientro di significativi apporti di scarico delle acque irrigue e di drenaggio della falda superficiale: coefficiente di deflusso medio annuale 0,59; contributi specifici minimi estivi 2-3 l/skmq.

In particolare, come osservato nelle campagne di misure di portata differenziali effettuate in regime di magra estiva, l'asta del Po nel tratto tra Trino e Valenza riceve significativi contributi dagli scoli irrigui delle aree risicole e dal drenaggio della falda (dell'ordine di 20-30 mc/s). Un analogo effetto si rileva sull'asta del Sesia che, a valle del prelievo del Roggione Sartirana a Palestro vede progressivamente incrementata la propria portata di magra estiva fino a veicolare nel Po portate anche dell'ordine di 30 mc/s.

Rispetto al PTA 2004 la disponibilità idrologica media annuale naturale valutata per l'attuale periodo di riferimento 2000-2016 è poco superiore (10-20%), mentre i prelievi effettivi (dissipativi) simulati sono più bassi; ne deriva un volume residuo al netto dei prelievi e dei rilasci ecologici (46% nell'anno medio, 30% nell'anno scarso) maggiore rispetto alle precedenti stime e in ottimo accordo con le osservazioni idrometriche della stazione di Valenza.

Nel complesso può essere assunto un grado di alterazione quantitativa del regime idrologico medio.

La disponibilità idrica, nel periodo di maggior idroesigenza presenta nell'anno medio deficit basso solo ad agosto, assente da maggio a luglio, nell'anno scarso il deficit è assente a maggio e a giugno, moderato-basso a luglio e ad agosto.

#### N941-PO A ISOLA SANT'ANTONIO

Nell'anno medio criticità moderata ad aprile, maggio, giugno; criticità media a luglio e agosto.

Nell'anno scarso criticità moderata in quasi tutti i mesi dell'anno; criticità media a luglio e agosto. L'incidenza dei prelievi dissipativi rispetto al deflusso medio annuale naturale è rilevante (37-50%).

Il regime idrologico rilevato dalla stazione idrometrica presenta effetti di moderata alterazione antropica, mitigati dai contributi del Tanaro e dal rientro di significativi apporti di scarico delle acque irrigue e di drenaggio della falda superficiale: coefficiente di deflusso medio annuale 0,59; contributi specifici minimi estivi 2-3 l/skmq.

Rispetto al PTA 2004 l'attuale periodo di riferimento presenta una disponibilità idrologica naturale media annuale analoga nell'anno medio e poco superiore nell'anno scarso (15%).

Il volume dei prelievi dissipativi posto a bilancio idrico nella valutazione attuale rispetto al PTA 2004 è inferiore del 30% nell'anno medio e circa del 20% nell'anno scarso.

Il volume residuo al netto dei prelievi dissipativi e dei rilasci ecologici è significativamente superiore nell'attuale valutazione (circa 40% nell'anno medio) e in ottimo accordo con le osservazioni idrometriche.

Nel complesso può essere considerato un grado di alterazione quantitativa del regime idrologico medio. In termini di deficit della disponibilità idrica, nel periodo di maggior idroesigenza si osservano, nell'anno medio, deficit molto-basso a maggio e giugno e moderato-basso a luglio e agosto. Nell'anno scarso i deficit molto-basso a maggio, basso a giugno e moderato basso a luglio e infine moderato-alto ad agosto.

#### N164-PO A PONTE BECCA

Nell'anno medio criticità moderata ad aprile, maggio, giugno, settembre; criticità media a luglio e agosto. Nell'anno scarso criticità moderata in quasi tutti i mesi dell'anno; criticità media a luglio e agosto.

L'incidenza dei prelievi dissipativi si mantiene elevata (39-51%) a fronte di situazioni di criticità che si possono manifestare nella stagione irrigua, infatti i deficit di disponibilità idrica nell'anno medio è moderato-basso da maggio a luglio e moderato-alto ad agosto nell'anno scarso, il deficit è moderato-basso a maggio e giugno, moderato-alto sia a luglio che ad agosto.

Nel complesso può essere considerato un grado di alterazione quantitativa del regime idrologico medio.

## 4 PORTATE NATURALI DEI CORPI IDRICI

Nei prossimi paragrafi viene descritto il procedimento utilizzato per ottenere le portate medie annue naturali per i 549 corpi idrici (di seguito CI) identificati ai sensi della Water Framework Directive.

L'analisi effettuata per step, ha previsto in primis, l'individuazione dei bacini idrografici dei suddetti CI e successivamente l'utilizzo di due differenti formule di regionalizzazione (SIMPO e RENERFOR). Infine, sono stati effettuati una serie di confronti tra i risultati ottenuti con le due diverse formule e differenti valori di pioggia media annua, per individuare la formula ottimale per il calcolo della portata media naturale annua e per confrontare i valori dell'afflusso medio annuo nel trentennio di riferimento con l'afflusso medio annuo dell'ultimo secolo.

### 4.1 Descrizione dei corpi idrici

La Direttiva 2000/60/CE (Water Framework Directive, di seguito *WFD*) istituisce a livello europeo un quadro di riferimento normativo per una efficace gestione e tutela delle risorse idriche attraverso la definizione di piani di gestione a scala di distretto idrografico, finalizzati alla pianificazione delle attività di monitoraggio e delle misure necessarie per il raggiungimento dell'obiettivo di qualità fissato a livello europeo e corrispondente ad uno stato "*buono*".

L'unità base di gestione previsto dalla WFD è il CI, cioè un tratto fluviale o una porzione di lago appartenente ad una sola tipologia (CI), o un volume d'acqua in seno ad un corpo idrico sotterraneo ("GroundWater Bodies GWB"), omogeneo al suo interno sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo.

La WFD prevede che un CI appartenga ad un unico tipo fluviale; quindi, in prima battuta tutti i tratti fluviali tipizzati possono essere considerati CI.

I criteri sulla base dei quali all'interno di ogni tratto tipizzato possa verificarsi la necessità di una suddivisione in più CI sono i seguenti:

1. caratteristiche fisiche naturali,
2. pressioni prevalenti,
3. stato di qualità.

I CI sono stati codificati secondo le indicazioni preliminari fornite dal Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare (MATTM) sulla "modalità di trasmissione delle informazioni". La tipizzazione dei corsi d'acqua è stata articolata su due livelli:

1. definizione di Idroecoregioni (HER), cioè di aree geografiche all'interno delle quali gli ecosistemi di acqua dolce dovrebbero presentare una limitata variabilità per le caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche,
2. definizione di tipi fluviali all'interno delle HER sulla base di un ristretto numero di variabili non incluse tra quelle utilizzate per la definizione delle HER (origine, distanza dalla sorgente, influenza del bacino a monte etc).

L'approccio metodologico che è stato utilizzato è basato sulle teorie di controllo gerarchico degli ecosistemi acquatici dove i fattori di controllo globali determinano le condizioni locali osservate lungo i fiumi. La diversità naturale dei corsi d'acqua è considerata il risultato della sovrapposizione di due fattori: l'eterogeneità regionale e il gradiente monte-valle (Figura 28.).



Idro-ecoregioni HER		Origine		Distanza sorgente		Influenza Bacino Monte IBM	
		01 ÷ 20 (*)	Perenni	SS	Scorrimento Superficiale	1	< 5 km
GL	Grandi Laghi			2	5-25 km	D	Debole
SR	Sorgenti			3	25-75 km	F	Forte
AS	Acque Sotterranee			4	75-150 km	N	Non applicabile
GH	Ghiacciai			5	> 150 km		
			6	< 10 km			
	Temporanei	Persistenza		Morfologia alveo			
IN		Intermittenti	7	Meandriforme, sinuoso o confinato			
EP		Episodici	8	Semiconfinato, transizionale, canali intrecciati fortemente anastomizzato			

Figura 28. Tipi fluviali

I corpi idrici sono stati codificati seguendo l'impostazione riportata nella figura **Errore. Il collegamento non è valido.**

HER	Orig/Pers	Dist/ Morf	IBM	Progressivo	Regione

Figura 29. Codifica Corpi Idrici

Per esempio, il codice riportato nella seguente tabella:

Tabella 11. Esempio di codice corpo idrico

HER		Orig/Pers		Dist/Morf	IBM	Progressivo			Regione
0	6	S	S	4	F	3	4	9	PI

indica il corpo idrico di tipologia idroecoregione Pianura Padana (06), origine da scorrimento superficiale (SS), grande (4), con influenza forte dell'idroecoregione Alpi Occidentali (F), con progressivo 349 in Regione Piemonte, la denominazione assegnata al CI è: *ORCO\_56-Scorrimento superficiale-Grande-Forte1*.

Nella seguente figura si riportano i CI individuati ai sensi della WFD in Piemonte.

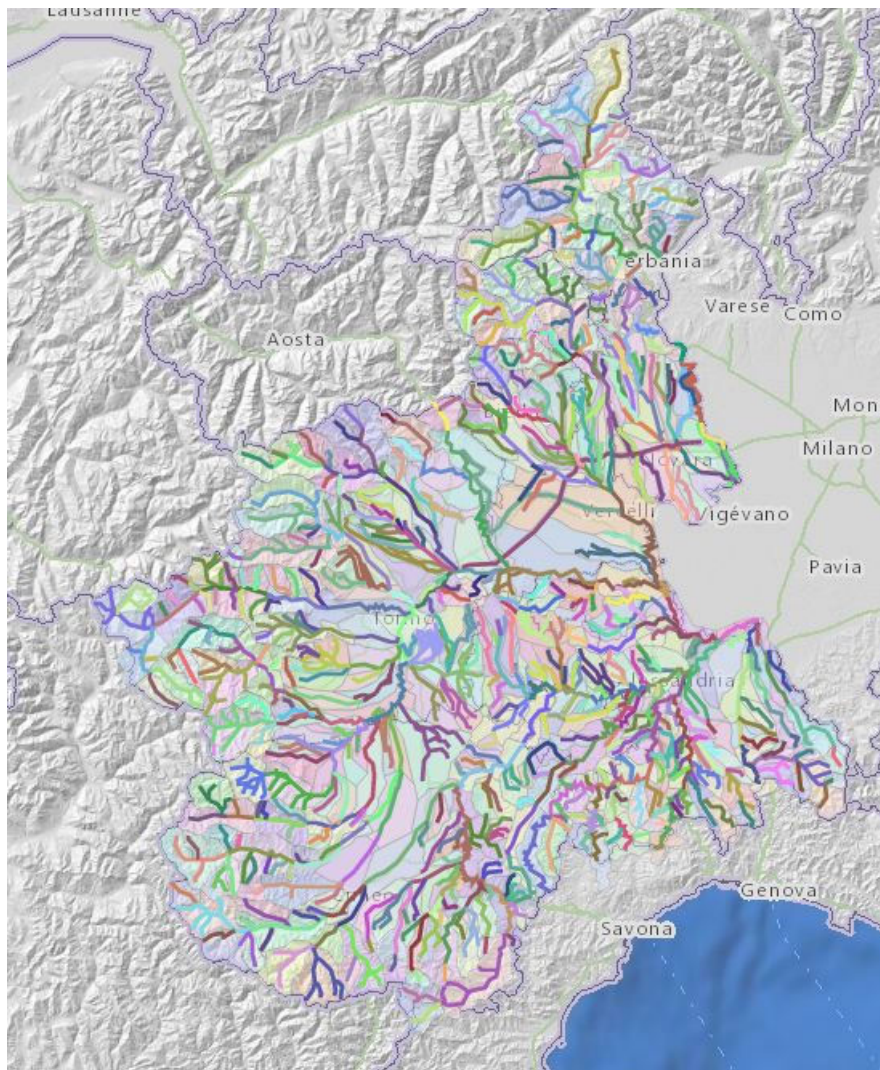


Figura 30. Corpi idrici in Piemonte

## 4.2 Metodologia utilizzata

Per il calcolo della portata media annua naturale sui bacini idrografici dei CI individuati ai sensi della WFD, sono state utilizzate due metodologie differenti, la prima è quella definita dalle formule **SIMPO** e la seconda proposta dal metodo **Renerfor**.

Le formule **SIMPO**, sono state già utilizzate nel Piano di Tutela delle Acque (PTA *Regione Piemonte, D.C.R.n°117-10731 del 13 marzo 2007*) introdotto dal Decreto 152/99 che contiene l'insieme delle misure necessarie alla tutela qualitativa e quantitativa dei sistemi idrici, a scala regionale e di bacino idrografico. Nel PTA furono utilizzati i dati pluviometrici raccolti presso le stazioni del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale a partire dal secondo dopoguerra e più precisamente nel periodo 1951-1991.

Nel campo della regionalizzazione delle portate naturali, le formule SIMPO, aventi struttura semplice e flessibile, permettono di conseguire guadagni, in termini di rispondenza ed affidabilità, anche con aggiornamenti delle stesse a scala locale. Le formule, ottenute mediante modelli statistici a regressione multipla per ricercare le leggi di dipendenza delle portate da fattori fisico-climatici, calibrate sulla base dei risultati dell'analisi sui dati storico-statistici, consentono di determinare i valori caratteristici di deflusso per qualsiasi sezione del reticolo idrografico del bacino padano, noti i dati fisio-climatici di base.

I parametri idrologici fondamentali per poter applicare le formule **SIMPO** in una sezione qualsiasi del reticolo idrografico sono:

- l'afflusso meteorico annuo "MAP" [mm],
- l'area del bacino "S" [kmq],
- l'altitudine media "H<sub>med</sub>" [m s.l.m.].

Per il bacino del fiume Po, la formula **SIMPO** per ottenere la portata media annua Q<sub>med</sub> [mc/sec] è la seguente:

$$Q_{med} = \left[ (-24,5694 + 0,0086 * H_{med} + 0,03416 * MAP) * \frac{S}{1000} \right] \quad (\text{formula 6})$$

La metodologia Renerfor (Claps P., 2013) per la stima della portata media annua di un corso d'acqua consiste in un modello di regressione a quattro parametri (quattro parametri assicurano prestazioni ottimali rispetto a due che comportano prestazioni inferiori ma più semplice applicazione). Il deflusso medio annuo Y si calcola con la regressione espressa nella formula 6.

$$Y = -7.3605 * 10^2 + 1.2527 * MAP + 3.2569 * 10^{-1} h_m + 5.2674 * fourier_{B1} - 6.7185 * clc_2 \quad (\text{formula 7})$$

I descrittori di bacino da inserire nella formula 5 sono:

- l'afflusso medio annuo a scala di bacino PMA,
- la quota media del bacino h<sub>m</sub>,
- un parametro rappresentativo del regime pluviometrico fourier<sub>B1</sub>
- la percentuale di area del bacino classificata nel raggruppamento 2 delle categorie di uso del suolo del Corine Land Cover clc<sub>2</sub>.

Noto il deflusso medio annuo Y [mm] e l'area del bacino [kmq] si calcola la portata media annua Q [mc/s] utilizzando la formula seguente:

$$Q = \frac{A * Y}{31536} \quad (\text{formula 8})$$

- I descrittori di bacino utilizzati nella metodologia Renerfor sono stati scelti in modo da garantire la congruenza delle portate lungo le aste fluviali, ovvero garantire che la portata a valle di una confluenza sia uguale alla somma delle portate relative dei due tributari.

### 4.3 Risultati

Avendo a disposizione due differenti mappe di PMA calcolate su periodi molto differenti (1981-2010 e 1913-2012) si è ritenuto opportuno, innanzitutto, effettuare un confronto tra i valori di PMA calcolati sul territorio piemontese.

Nella seguente tabella si riportano per tutti i bacini idrografici (figura 4) l'area, il valore della pioggia media annua calcolata per il periodo 1913-2012, il valore della pioggia media annua calcolata per il periodo 1981-2010 e lo scarto espresso in percentuale e ottenuto come:

$$scarto = \frac{(PMA_{1981-2010} - PMA_{1913-2012})}{PMA_{1981-2010}} \quad (\text{formula 9})$$

Tabella 12. Confronto PMA<sub>1981-2010</sub> vs PMA<sub>1913-2012</sub> sui principali bacini idrografici.

Bacino	Area [Km <sup>2</sup> ]	PMA 1913-2012	PMA 1981-2010	SCARTO [%]
ALTO PO	717	1047	949	-10%
PELLICE	975	1112	1017	-9%
VARAITA	601	923	836	-10%
MAIRA	1214	938	846	-11%
RESIDUO PO CONFLUENZA DORA RIPARIA	1778	848	800	-6%
DORA RIPARIA	1337	908	852	-7%
STURA DI LANZO	886	1239	1193	-4%
ORCO	913	1239	1200	-3%
RESIDUO PO CONFLUENZA DORA BALTEA	781	1008	936	-8%
DORA BALTEA	3939	981	1002	2%
CERVO	1019	1342	1230	-9%
SEZIA	1132	1640	1574	-4%
RESIDUO PO CONFLUENZA TANARO	2021	816	740	-10%
STURA DI DEMONTE	1472	1135	1023	-11%
TANARO	1812	1090	976	-12%
BORMIDA	1733	960	855	-12%
ORBA	776	1300	1179	-10%
ASTA TANARO	2403	721	663	-9%
SCRIVIA - CURONE	1364	1057	961	-10%
AGOGNA - TERDOPPIO	1598	988	913	-8%
TOCE	1784	1631	1552	-5%

Per l'analisi dei dati si è adottato il seguente criterio:

- se lo scarto in percentuale è compreso tra -5% e +5% il valore della PMA<sub>1981-2010</sub> è il valore ottenuto viene ricompreso nella classe "invariato"
- se lo scarto in percentuale è maggiore di +10% il valore della PMA<sub>1981-2010</sub> è assegnato alla classe "aumentato"
- se lo scarto in percentuale è minore di -10% il valore della PMA<sub>1981-2010</sub> è assegnato alla classe "diminuito".

Come si evince dai dati in tabella 7, e ancor più dalla figura 31, risulta che:

- Toce, Sesia, Dora Baltea, Orco e Stura di Lanzo rientrano nella classe invariata;
- altrove il valore della PMA<sub>1981-2010</sub> è inferiore a quello della PMA<sub>1913-2012</sub>.

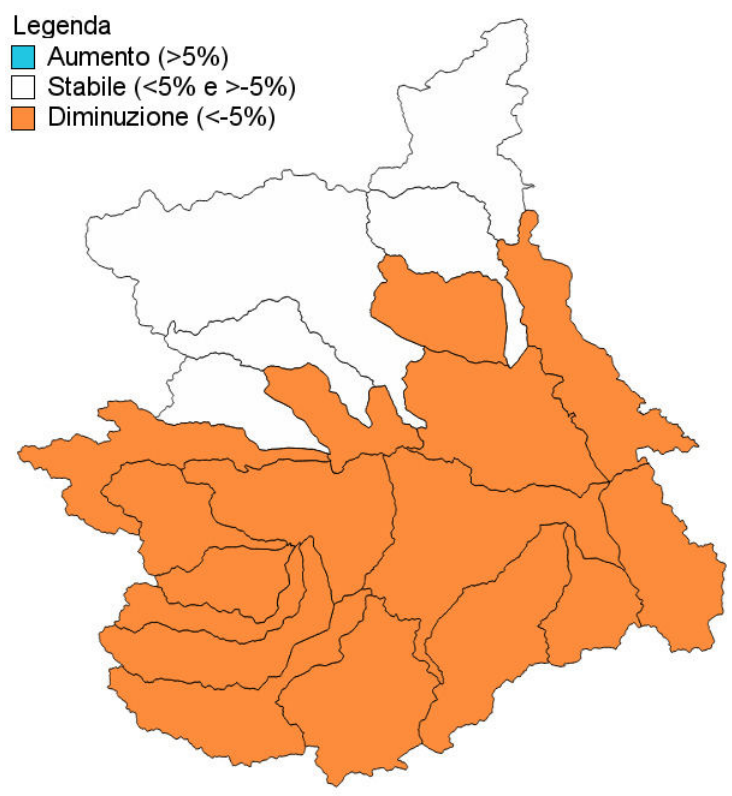


Figura 31. Confronto PMA<sub>1981-2010</sub> vs PMA<sub>1913-2012</sub>

Per i 549 bacini idrografici dei CI individuati ai sensi della Direttiva WFD, esclusi quelli identificati come virtuali, rogge, fossi, canali e navigli, è stata calcolata la portata media naturale annua sia con la formula SIMPO che con RENERFOR.

Sono stati effettuati dei confronti sia in termini di PMA che di valori di portata, per capire in che misura le differenti formule e le PMA incidono sui valori di portata media annua ottenuti.

Per tutti i confronti sono stati adottati i seguenti criteri:

- se la variazione in percentuale è compresa tra -10 % e +10 % il valore ottenuto viene ricompreso nella classe “invariato”
- se la variazione in percentuale è maggiore di +10 % il valore ottenuto è assegnato alla classe “aumentato”
- se è minore di -10 % il valore ottenuto è assegnato alla classe “diminuito”.

La variazione percentuale tra i due differenti PMA è stata calcolata per tutti i 549 bacini mediante la formula 10:

$$\text{variazione } \% = \frac{PMA_{1981-2010} - PMA_{1913-2012}}{PMA_{1981-2010}} * 100 \quad (\text{formula 10})$$

Nella seguente tabella si riporta, a titolo di esempio, la variazione della PMA ottenuta per alcuni CI.

Tabella 13. Calcolo della variazione della PMA

Codice bacino Direttiva	Denominazione CI	Area [km <sup>2</sup> ]	Quota media [m s.l.m.]	PMA 1913-2012 [mm]	PMA 1981-2010 [mm]	Variazione [%]
06SS5T388PI	PO_56-Scorrimento superficiale-Molto grande	26645	940	1025	958	-7
06SS4T067PI	BORMIDA_56-Scorrimento superficiale-Grande	1728	452	962	856	-12
01GH4N166PI	DORA BALTEA_1-Da ghiacciai-Grande	3342	2085	949	991	4
04SS3N289PI	MAIRA_107-Scorrimento superficiale-Medio	552	1731	970	885	-10

Dall'analisi è risultato che per 398 CI la PMA<sub>1981-2010</sub> è invariata rispetto alla PMA<sub>1913-2012</sub>, per 151 CI la PMA<sub>1981-2010</sub> è diminuita (figura 32).

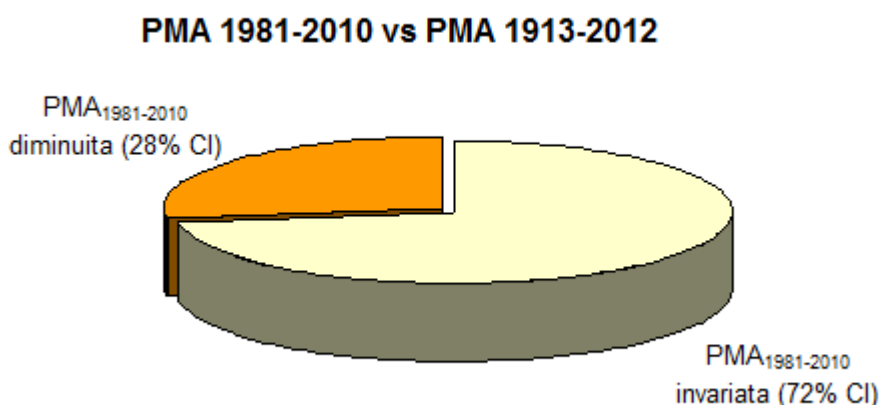


Figura 32. Confronto PMA<sub>1981-2010</sub> vs PMA<sub>1913-2012</sub>

Si è effettuato anche un confronto tra le portate medie annuali ottenute applicando le differenti formule di regionalizzazione (formula 4 e formula 6) e partendo dai due differenti valori di PMA.

Per tutti i 549 bacini è stata calcolata la variazione percentuale tra i valori di portata media annua ottenuti con la formula SIMPO e con i due differenti PMA:

$$\text{variazione } Q\% = \frac{QSIMPO_{PMA1981-2010} - QSIMPO_{PMA1913-2012}}{QSIMPO_{PMA1981-2010}} * 100 \quad (\text{formula 11})$$

Nella seguente tabella si riportano, a titolo di esempio, i valori della portata media annua naturale ottenuta con la formula SIMPO e i due differenti valori di PMA e la variazione di portata ottenuta per alcuni CI.

Tabella 14. Calcolo della variazione di portata media annua

Codice bacino Direttiva	Denominazione CI	Area [km <sup>2</sup> ]	Quota media [m s.l.m.]	Q Simpo (PMA1913- 2012) [mc/sec]	Q Simpo (PMA1981- 2010) [mc/sec]	Variazione [%]
06SS5T388PI	PO_56-Scorrimento superficiale-Molto grande	26645	940	494	432	-14
06SS4T067PI	BORMIDA_56-Scorrimento superficiale-Grande	1728	452	21	15	-42
01GH4N166PI	DORA BALTEA_1-Da ghiacciai-Grande	3342	2085	86	91	5
04SS3N289PI	MAIRA_107-Scorrimento superficiale-Medio	552	1731	13	11	-14

Dall'analisi è risultato che per 188 CI la  $QSIMPO_{(PMA\ 1981-2010)}$  è invariata rispetto alla  $QSIMPO_{(PMA\ 1913-2012)}$ , per 361 CI la  $QSIMPO_{(PMA\ 1981-2010)}$  è diminuita (figura 33).

### SIMPO 1981-2010 vs SIMPO 1913-2012

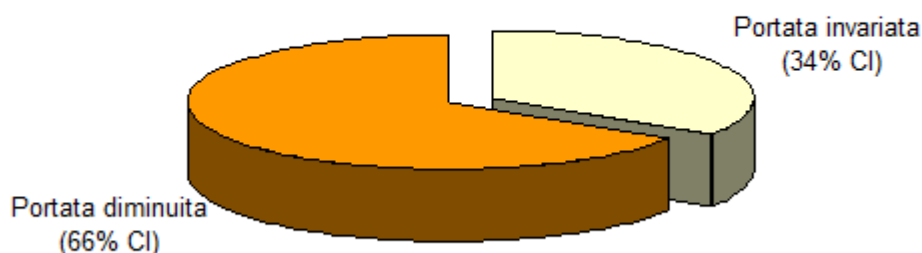


Figura 33. Confronto portata ottenuta con formula SIMPO e usando la  $PMA_{1981-2010}$  e la  $PMA_{1913-2012}$

In generale si nota che la variazione della portata è legata alla variazione di PMA, se aumenta una aumenta anche l'altra e viceversa però la variazione di portata è maggiore a causa dei coefficienti che entrano in gioco nella formula SIMPO.

Successivamente per tutti i 549 bacini è stata calcolata la variazione percentuale della portata calcolata con Renefor (formula 7) considerando i due diversi afflussi medi del trentennio 1981-2010 e del secolo 1913-2012 attraverso la formula:

$$\text{variazione } Q\% = \frac{Q_{REN1981-2010} - Q_{REN1913-2012}}{Q_{REN1981-2010}} * 100 \quad (\text{formula 12})$$

Nella seguente tabella si riporta, a titolo di esempio, la variazione di portata media annua calcolata con la formula Renerfor e con i due differenti PMA ottenuta per alcuni CI.

Tabella 15. Calcolo della variazione di portata media annua

Codice bacino Direttiva	Denominazione CI	Area [km <sup>2</sup> ]	Quota media [m s.l.m.]	Q Renerfor (PMA1913- 2012) [mc/sec]	Q Renerfor (PMA1981- 2010) [mc/sec]	Variazione [%]
06SS5T388PI	PO_56-Scorrimento superficiale-Molto grande	26645	940	481	410	-17
06SS4T067PI	BORMIDA_56-Scorrimento superficiale-Grande	1728	452	19	12	-58
01GH4N166PI	DORA BALTEA_1-Da ghiacciai-Grande	3342	2085	87	93	6
04SS3N289PI	MAIRA_107-Scorrimento superficiale-Medio	552	1731	12	10	-20

Dall'analisi è risultato che per 142 CI la  $Q_{RENERFOR(PMA1981-2010)}$  è invariata rispetto alla  $Q_{RENERFOR(PMA1913-2012)}$ , per 404 è diminuita e per 3 CI è aumentata (figura 34).

### RENERFOR 1981-2010 vs RENERFOR 1913-2012

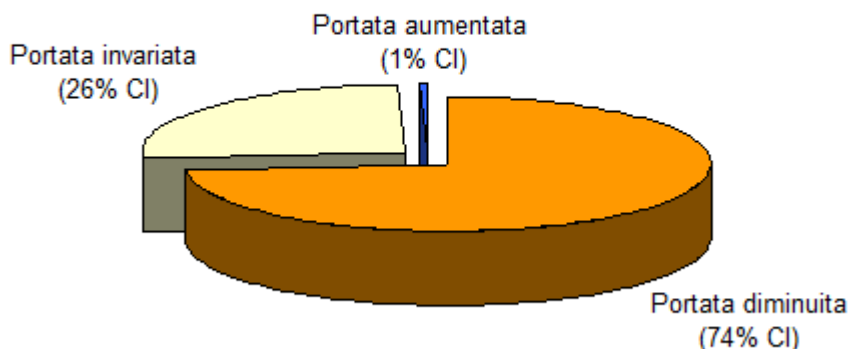


Figura 34. Confronto portata ottenuta con formula Renerfor usando la  $PMA_{1981-2010}$  e la  $PMA_{1913-2012}$

Si è voluto ulteriormente indagare sugli effetti in termini di variazione di portata media annua, che si avrebbero mantenendo fisso la PMA, in particolar modo si è scelto la  $PMA_{1913-2012}$ , e cambiando solo le formule per il calcolo della portata.

La formula utilizzata per calcolare la variazione percentuale tra la portata ottenuta con la formula SIMPO e quella calcolata con la formula Renerfor è la seguente:

$$\text{variazione } Q\% = \frac{Q_{SIMPO1913-2012} - Q_{REN1913-2012}}{Q_{SIMPO1913-2012}} * 100 \quad (\text{formula 13})$$

Dall'analisi è risultato che per 168 CI la  $Q_{RENERFOR(PMA1913-2012)}$  è invariata rispetto alla  $Q_{SIMPO(PMA1913-2012)}$ , per 237 CI la  $Q_{RENERFOR(PMA1913-2012)}$  è diminuita e per 144 CI la  $Q_{RENERFOR(PMA1913-2012)}$  è aumentata (figura 35).



## RENERFOR 1913-2012 vs SIMPO 1913-2012

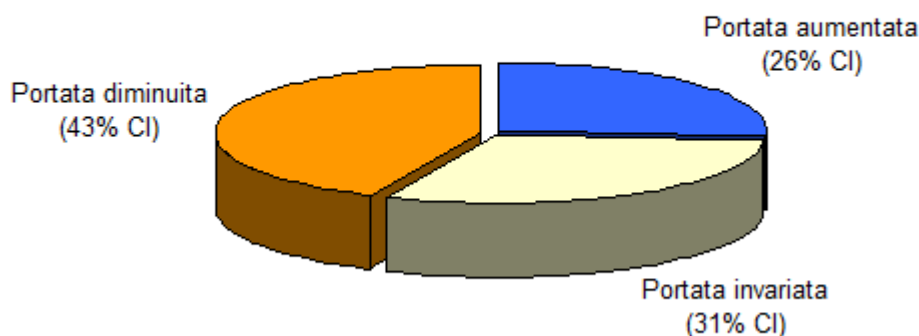


Figura 35. Confronto portata calcolata con Renerfor e SIMPO usando la PMA<sub>1913-2012</sub>

Si è ripetuto quest'ultimo tipo di confronto utilizzando la PMA<sub>1981-2010</sub>. La formula utilizzata per calcolare la variazione percentuale tra la portata ottenuta con la formula SIMPO e quella calcolata con la formula Renerfor a parità di PMA è la seguente:

$$\text{variazione } Q\% = \frac{Q_{SIMPO1981-2010} - Q_{REN1981-2010}}{Q_{SIMPO1981-2010}} * 100 \quad (\text{formula 14})$$

Nella tabella seguente si riporta, a titolo di esempio, la variazione di portata media annua calcolata come descritto nella formula 13.

Tabella 16. Calcolo della variazione di portata media annua

Codice bacino Direttiva	Denominazione CI	Area [km <sup>2</sup> ]	Quota media [m s.l.m.]	Q SIMPO (PMA1981- 2010) [mc/sec]	Q Renerfor (PMA 1981- 2010) [mc/sec]	Variazione [%]
06SS5T388PI	PO_56-Scorrimento superficiale- Molto grande	26645	940	432	410	5
06SS4T067PI	BORMIDA_56-Scorrimento superficiale-Grande	1728	452	15	12	20
01GH4N166PI	DORA BALTEA_1-Da ghiacciai- Grande	3342	2085	91	93	-2
04SS3N289PI	MAIRA_107-Scorrimento superficiale-Medio	552	1731	11	10	11

Dall'analisi è risultato che per 144 CI la QRENERFOR<sub>(PMA1981-2010)</sub> è invariata rispetto alla QSIMPO<sub>(PMA1981-2010)</sub>, per 264 CI la QRENERFOR<sub>(PMA1981-2010)</sub> è diminuita e per 144 CI la QRENERFOR<sub>(PMA1981-2010)</sub> è aumentata (figura 36).

## RENERFOR 1981-2010 vs SIMPO 1981-2010

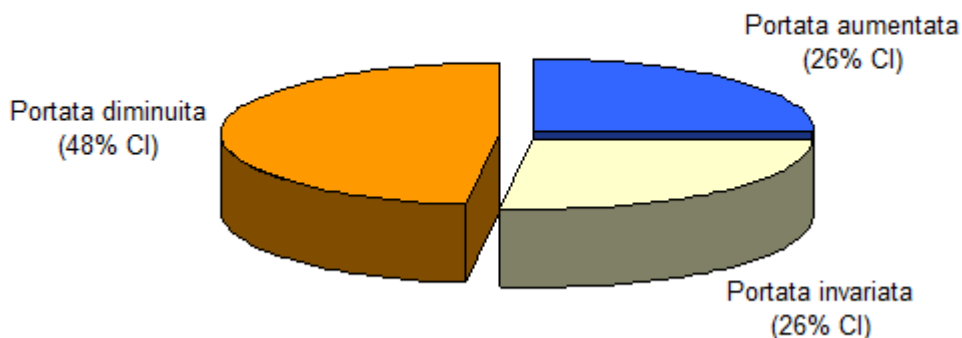


Figura 36. Confronto portata calcolata con Renerfor e SIMPO usando la PMA<sub>1981-2010</sub>

Alla luce di tutte le analisi ed i confronti incrociati effettuati, si può dedurre che la procedura Renerfor applicata ai CI piemontesi, nella maggior parte dei casi sottostima la portata media annua rispetto alla formula SIMPO.

Questa diminuzione, può essere dovuta a molteplici fattori tra cui:

- i cambiamenti climatici;
- incremento progressivo dei processi di degrado del territorio, generati dai cambiamenti di uso del suolo (cambio della vegetazione, dell'area boschiva ecc);
- le differenti basi dati utilizzate per stimare il valore dell'afflusso medio annuo.

Ciò detto, per il calcolo della portata media naturale annuale dei 549 CI presi in esame si è scelto di utilizzare la formula SIMPO (formula 6) già utilizzata nel PTA regionale e come afflusso medio annuo quello relativo al trentennio 1981-2010. Si è ritenuto opportuno utilizzare un trentennio di dati (1981-2010 e non i 40 anni utilizzati nel PTA regionale precedente) in quanto i 30 anni, rappresentano una durata convenzionale, e, secondo la comunità scientifica, un intervallo temporale sufficiente affinché gli elementi climatici possano presentarsi con una certa regolarità e può essere facilmente analizzato con opportune e molteplici metodologie statistiche.

Le formule SIMPO, tuttavia, già nel precedente PTA avevano presentato dei limiti di applicabilità che sono risultati evidenti soprattutto nel calcolo delle portate medie mensili. (rif. elaborato I.c/1 Rapporto tecnico del PTA - Rev. 01 Luglio 2004).

Si sono, quindi, confrontati i valori di portata stimati attraverso le formule di regionalizzazione sopradescritte, con i valori statistici calcolati a partire dai dati misurati alle stazioni idrometriche della rete di monitoraggio automatico, per alcune delle quali sono disponibili serie storiche ventennali. Questi ultimi, infatti, se in numero significativo, rappresentano con maggiore accuratezza il regime idrologico di un sito, pur con il margine di incertezza intrinseco nella misura (errori strumentali, variabilità della scala, variazione morfologiche etc.) rispetto alle formule di regionalizzazione.

Inoltre, sono stati considerati i risultati della simulazione condotta con il modello idrologico utilizzato già per la definizione del regime idrologico e degli indici di sfruttamento della risorsa (vedi cap. 3 della presente relazione) per gli anni dal 2000 al 2018, nella schematizzazione "naturale", cioè ottenuta annullando tutte le utenze e senza rilascio DMV.

Nella tabella in appendice sono riportati i CI con il codice identificativo ai sensi della WFD, la denominazione, i descrittori principali (area bacino in kmq, quota media in metri s.l.m.), il valore di PMA<sub>1981-2010</sub> (in mm) e i valori di portata media annua naturale e mensile (mc/sec) scelte in maniera ragionevole dopo un confronto tra le metodologie precedentemente descritte.

## 5 LE VARIAZIONI CLIMATICHE

### 5.1 Introduzione

Il rapporto di sintesi “Climate Change 2014”, pubblicato nel 2015 dal Panel Intergovernativo per i Cambiamenti Climatici<sup>1</sup>, e nel quale sono richiamate le conclusioni dei tre Gruppi di lavoro che hanno concorso a redigerlo, sancisce in modo inequivocabile il riscaldamento globale e gli impatti sulle altre componenti del sistema climatico, evidenziando come **il fattore umano sia ritenuto la causa dominante del riscaldamento globale** dal 95% della comunità scientifica internazionale. Il rapporto asserisce infatti che con una probabilità superiore al 95%, le attività antropiche sono responsabili di più del 50% dell'aumento di temperatura fra 1951 e 2010.

Le concentrazioni di gas ad effetto serra sono cresciute a partire dall'era preindustriale raggiungendo livelli che non hanno precedenti nella storia dell'umanità. La concentrazione di anidride carbonica, metano e protossido di azoto è aumentata dal 1750 ad oggi del 40%, 150% e 20%, raggiungendo i valori più elevati degli ultimi 800.000 anni.

La temperatura media globale è aumentata di 0,85°C dal 1880 ad oggi, con un aumento di 0.12°C/decennio nel periodo 1951–2012, la temperatura superficiale dell'oceano è aumentata (dal 1971 al 2010 l'aumento supera 0.11°C/decennio nei primi 75m), il livello globale medio del mare dal 1901 al 2010 è cresciuto di 0.19m. L'estensione ed il volume dei ghiacci si sono ridotti, la copertura nevosa nell'emisfero nord è diminuita e il permafrost è in generale degradazione. L'anno 2015 e poi l'anno 2016 sono risultati i più caldi da quando sono state avviate le misurazioni della temperatura.

I cambiamenti climatici osservati dal 1950 ad oggi, compresi gli eventi estremi, hanno determinato impatti diffusi sui sistemi naturali e antropici, dimostrando l'elevata suscettibilità dei sistemi naturali e della società umana al clima e alla sua evoluzione.

Continuare ad emettere gas climalteranti in atmosfera produrrà un ulteriore riscaldamento e cambiamenti di lunga durata di tutte le componenti del sistema clima aumentando la probabilità di impatti severi, pervasivi e irreversibili per le persone e i sistemi naturali e antropici.

Le emissioni cumulative di anidride carbonica concorrono a determinare il riscaldamento della superficie terrestre nella seconda parte del XXI secolo e oltre. Le proiezioni sulle future emissioni di gas climalteranti variano in un range molto ampio di valori che dipendono dallo sviluppo socio economico e dalle politiche sul clima. In tutti gli scenari ipotizzati, le proiezioni indicano un aumento della temperatura media superficiale nel corso del secolo, almeno di 1.5°C oltre il livello preindustriale. Senza misure significative di mitigazione, ossia di riduzione sostanziale e prolungata nel tempo delle emissioni di gas serra, la temperatura potrebbe crescere nel range di 2°C-4°C.

E' molto probabile un aumento della frequenza e intensità delle ondate di calore e dei periodi di siccità. Nello stesso tempo anche gli eventi di precipitazione intensa saranno più frequenti in molte regioni. Gli oceani continueranno a riscaldarsi e acidificarsi e il livello medio dei mari a crescere.

Al fine di evitare che il riscaldamento globale possa raggiungere livelli pericolosi per la vita sul nostro pianeta il rapporto sollecita sostanziali riduzioni delle emissioni in atmosfera di gas ad effetto serra.

Il cambiamento climatico infatti amplificherà gli attuali rischi e ne determinerà di nuovi per le persone e i sistemi naturali e antropici. I rischi saranno distribuiti in modo non uniforme e saranno generalmente più grandi per le popolazioni e le comunità svantaggiate degli Stati ad ogni livello di sviluppo. Non è da sottovalutare che la possibilità di improvvisi e irreversibili cambiamenti del clima aumenta con il crescere del riscaldamento. Molti aspetti del cambiamento climatico e degli impatti ad essi associati continueranno per secoli anche se le emissioni antropiche di gas serra fossero azzerate.

**Adattamento e mitigazione** sono strategie complementari per ridurre e gestire i rischi del cambiamento climatico. Sostanziali riduzioni nelle emissioni nelle prossime decadi possono ridurre

---

<sup>1</sup> [http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR\\_AR5\\_FINAL\\_full\\_wcover.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR_AR5_FINAL_full_wcover.pdf)

il rischio climatico nel XXI secolo e oltre, aumentare la probabilità di un efficace adattamento, ridurre i costi e le sfide della mitigazione nel lungo termine e contribuire ad uno sviluppo sostenibile e resiliente al clima. Efficaci decisioni per limitare il cambiamento climatico e i suoi effetti negativi devono essere basate su un ampio range di approcci analitici per valutare rischi e benefici attesi, riconoscere l'importanza della governance, della dimensione etica, dell'equità, dei valori, delle valutazioni economiche e delle diverse percezioni e risposte al rischio ed alle incertezze.

L'introduzione nel Piano di Tutela delle Acque, seppur in modo preliminare, di un'analisi dei cambiamenti del clima osservati e di quelli stimati negli scenari futuri, consentono di integrare questa nuova dimensione nella definizione delle misure di gestione dell'acqua.

## **5.2 Analisi dei dati storici**

Un'attenta lettura dei dati osservati consente di evidenziare alcuni cambiamenti nelle variabili meteorologiche, sia sui trend di più lungo periodo sia sulla variabilità interannuale e gli eventi estremi. Vengono presentati di seguito alcuni risultati più interessanti ottenuti sia utilizzando i dati rilevati dalle stazioni meteorologiche appartenenti alla rete automatica di monitoraggio di Arpa Piemonte, sia le analisi oggettive del campo di temperatura e precipitazione giornaliera ottenute applicando una tecnica di interpolazione statistica che consente di ottenere dei campi su griglia regolare omogenei e confrontabili negli anni perché indipendenti dal numero di stazioni attive.

Questa tecnica consente l'integrazione di dati derivanti da stazioni di rilevamento appartenenti a differenti reti di misurazione, sia con diversa copertura temporale sia con una distribuzione spaziale arbitraria e variabile sul territorio regionale, sfruttando il principio che solo le osservazioni più vicine possono influenzare il valore finale sul punto griglia. Attraverso tale approccio, si rinuncia quindi ad avere un'informazione dettagliata sul singolo punto-stazione, ma si ottiene un campo di analisi su griglia, completo del maggior numero possibile di informazioni del passato, omogeneo ed integrabile con altri dati eventualmente disponibili in futuro, che può essere utilizzato per analisi statistiche sulla variazione relativa nel tempo dei parametri meteo-climatici. La ricostruzione è stata fatta a partire dal 1958, tenendo conto di rilevazioni meteorologiche afferenti a reti diverse, disponibili in un dato giorno in un dato luogo, indipendentemente dalla lunghezza della serie storica e dalla sua continuità, ed operando in maniera tale da minimizzare le disomogeneità temporali delle serie storiche ricostruite (per i dettagli sulla metodologia vedi [www.arpa.piemonte.gov.it/rischinaturali/approfondimenti/clima/clima-piemonte/metodologia.html](http://www.arpa.piemonte.gov.it/rischinaturali/approfondimenti/clima/clima-piemonte/metodologia.html)).

### **5.2.1 Temperatura**

Dall'analisi storica dei dati misurati sulla regione Piemonte si evidenzia un trend positivo nelle temperature, in particolare nei valori massimi, significativo dal punto di vista statistico. Tale trend, che raggiunge circa i 2°C negli ultimi 59 anni, è in linea con quanto evidenziato dalla letteratura per l'area alpina: un'area dove il riscaldamento globale si manifesta in modo più deciso.

L'analisi delle anomalie di temperatura media annuali sul Piemonte calcolate a partire dal 1958 fino al 2016, mostra chiaramente una inversione di tendenza delle annate a partire dagli anni '90 (figura 37) rispetto al periodo precedente.

Negli ultimi anni in particolare, si osserva come la temperatura media sia stata pressoché sempre al di sopra della norma del trentennio di riferimento (1971-2000) per un aumento totale stimato di circa 1°C in 50 anni.

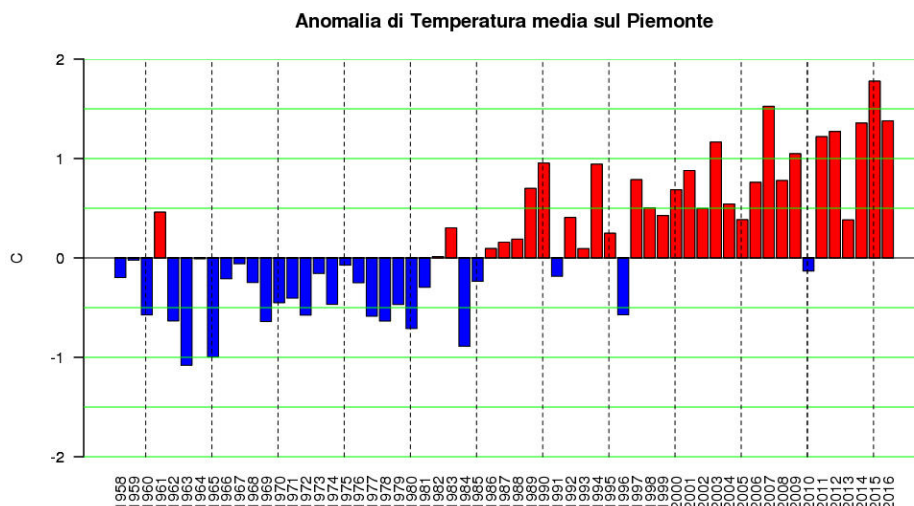


Figura 37. Anomalia della temperatura media annuale dal 1958 al 2015 rispetto al periodo di riferimento 1971-2000. In blu le anomalie negative (anni più freddi) in rosso le anomalie positive (anni più caldi rispetto al periodo di riferimento)

Da notare come l'anno 2015 sia stato mediamente il più caldo degli ultimi 50 anni e che solo il 2010, mostri una tendenza inversa rispetto al comportamento medio delle annate del nuovo millennio.

Se consideriamo l'andamento delle temperature massime giornaliere negli ultimi 59 anni in Piemonte (figura 38) si osserva un trend positivo statisticamente significativo di circa 0,37°C ogni 10 anni nell'intero periodo 1958-2016. Considerando un periodo più breve (1981 – 2016) tale variazione è più accentuata e raggiunge i 0,57 °C/10y. Quindi si può affermare che, sulla base dei dati osservati, le temperature massime sono aumentate di circa +2°C in 59 anni.

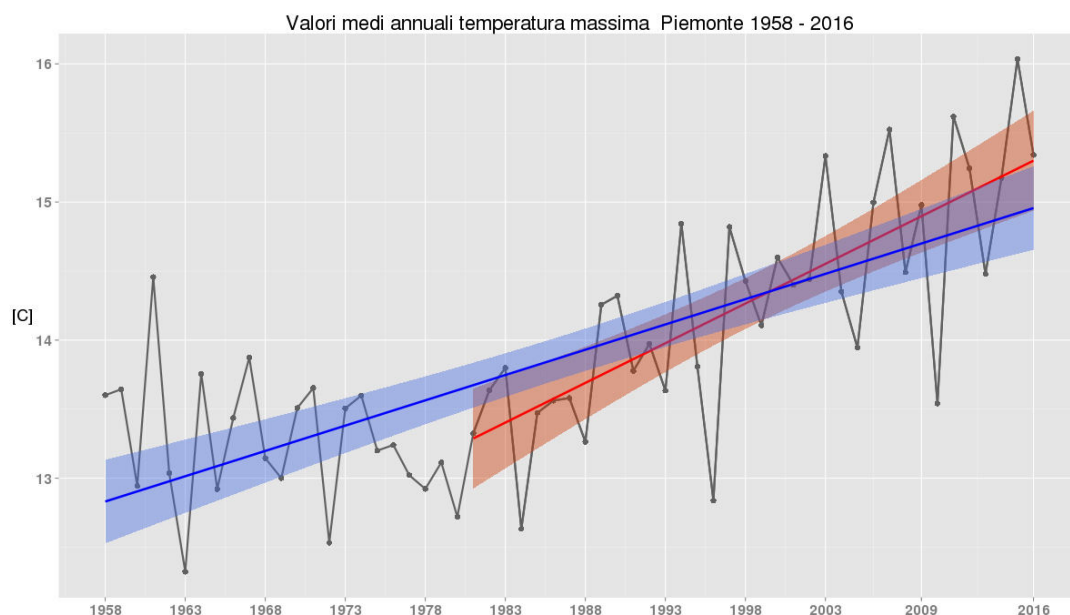


Figura 38 Valori medi annuali della temperatura massima dal 1958 al 2016. In blu è rappresentata la linea di tendenza riferita agli anni 1958-2016, in rosso la linea di tendenza riferita al periodo dal 1981 al 2016. Le aree in grigio e arancione rappresentano gli intervalli di confidenza della retta di regressione lineare (al 95%)

Questo aumento sembra essere più accentuato per le temperature massime in primavera e in estate e, in generale, nelle zone montane.

Considerando queste ultime (quota superiore ai 700 m slmm), la tendenza della temperatura massima è di 0,45°C/10 y negli ultimi 59 anni e di 0,9°C/10y se si considerano solo gli ultimi 35 anni (figura 39).

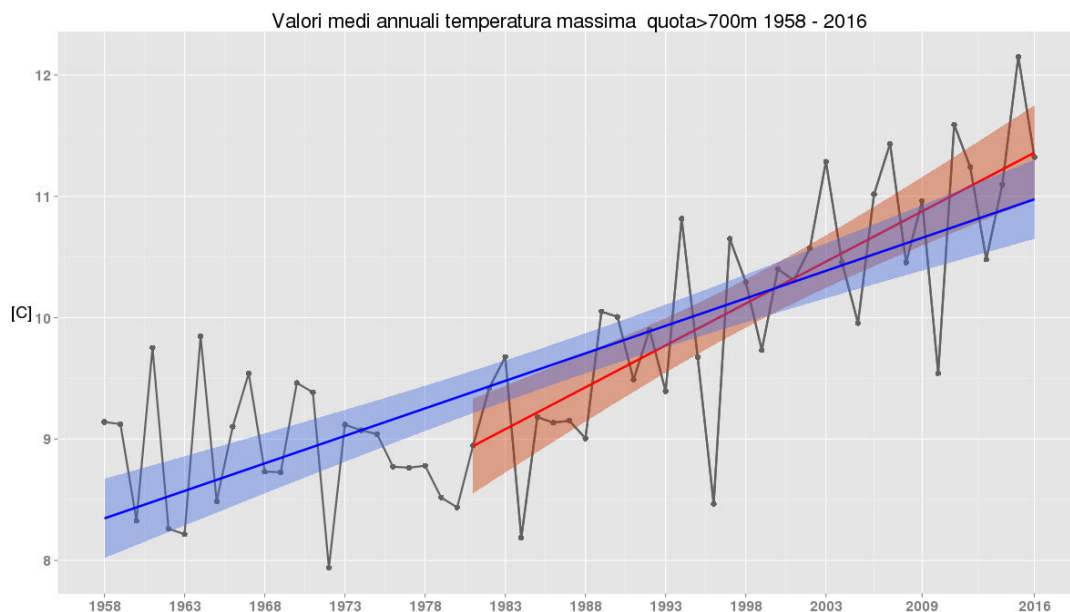


Figura 39 Valori medi annuali della temperatura massima dal 1958 al 2016 a quote superiori ai 700m. In blu è rappresentata la linea di tendenza riferita agli anni 1958-2016, in rosso la linea di tendenza riferita al periodo dal 1981 al 2016. Le aree in grigio e rosso rappresentano gli intervalli di confidenza della retta di regressione lineare (al 95%)

Anche le temperature minime (figura 40) giornaliere hanno subito un aumento, anche se di minore entità, circa 1,5°C in 59 anni. Non si evince una variazione di trend nei periodi più recenti, infatti nell'intero periodo 1958-2015 le temperature minime sono aumentate di 0,25°C/10 anni, nel periodo 1981-2016 di 0,22°C/10 anni.

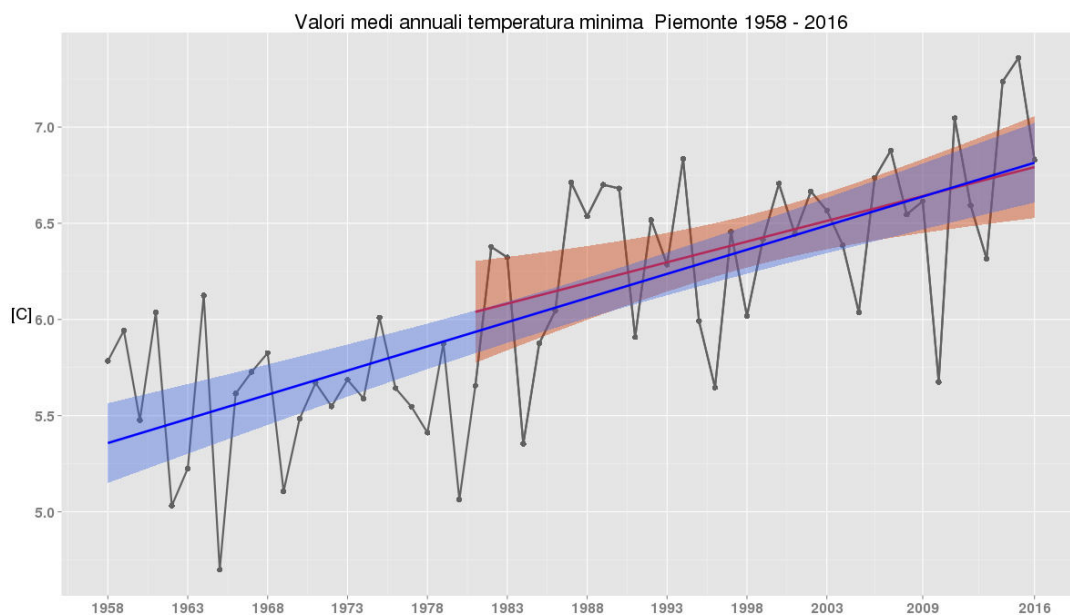


Figura 40. Valori medi annuali della temperatura minima dal 1958 al 2016. In blu è rappresentata la linea di tendenza riferita agli anni 1958-2016, in rosso la linea di tendenza riferita al periodo dal 1981 al 2016. Le aree in grigio e arancione rappresentano gli intervalli di confidenza della retta di regressione lineare (al 95%).

Interessante è osservare come l'effetto dell'aumento della temperatura si rifletta anche sulla forma della distribuzione della temperatura stessa, modificandone così non solo il valore medio ma anche gli estremi. Confrontando, ad esempio, le distribuzioni stagionali della temperatura massima giornaliera del periodo 1981-2015 con quella del periodo 1958-1980 si evidenziano delle differenze in particolare per la stagione invernale (dicembre, gennaio e febbraio) ed estiva (giugno, luglio e agosto)(figura 41).

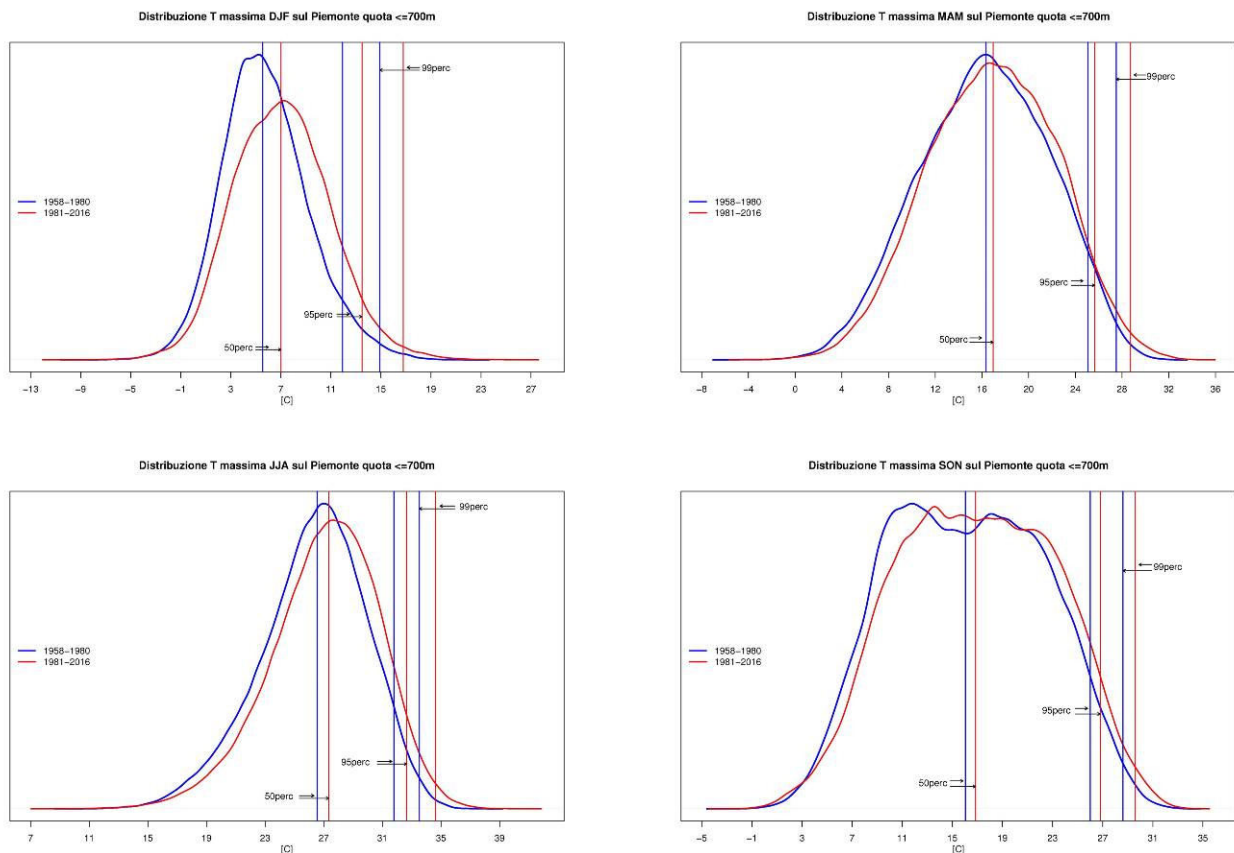


Figura 41. Distribuzione dei valori di temperatura massima per le zone di pianura in Piemonte nel periodo 1958-1980 (blu) e 1981-2016 (rosso), per le diverse stagioni (DJF in alto a sn, MAM in alto a ds, JJA in basso a sn e SON in basso a ds). Le linee verticali rappresentano i percentili (50°, 95° e 99°) delle due distribuzioni

In tutte le stagioni aumentano sia la mediana sia i percentili più alti. Nel periodo invernale ed estivo l'aumento degli estremi è decisamente più significativo. In inverno l'aumento della mediana e del 95° percentile risulta essere di circa 1,5°C, il 99° percentile subisce una variazione di circa 2°C; in estate si assiste ad un aumento della mediana e del 95° percentile di circa 1°C, per il 99° percentile circa 1,5°C. Per quanto riguarda la frequenza di occorrenza dei vari percentili analizzati, per la mediana si passa dal 50% al 64% in inverno e al 58% in estate; per il 95° percentile il 5% raggiunge il 10% dei casi in inverno e il 9% in estate; per il 99° percentile si passa dall'1% al 3% in entrambe le stagioni.

Anche le distribuzioni della temperatura minima nei due periodi mostrano uno spostamento verso destra della distribuzione, anche se meno accentuato. Le stagioni in cui l'aumento di temperatura è maggiore rimangono estate e inverno, quest'ultimo vede un aumento del 95° percentile di circa 1°C e del 99° di circa 1,2°C (figura 42).

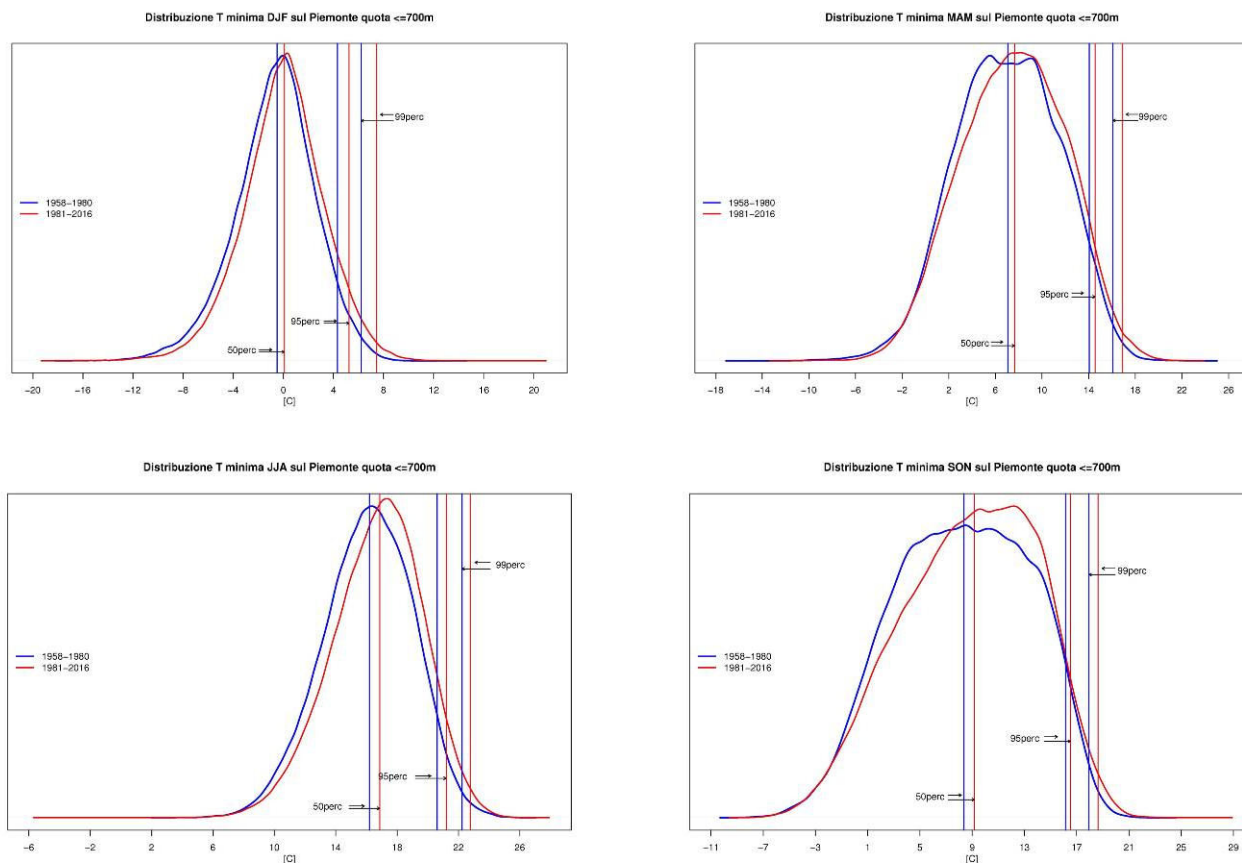


Figura 42. Distribuzione dei valori di temperatura minima per le zone di pianura in Piemonte nel periodo 1958-1980 (blu) e 1981-2016 (rosso), per le diverse stagioni (DJF in alto a sn, MAM in alto a ds, JJA in basso a sn e SON in basso a ds). Le linee verticali rappresentano i percentili (50°, 95° e 99°) delle due distribuzioni

Interessanti sono gli allungamenti delle code delle distribuzioni verso destra nel periodo invernale, a testimonianza di un aumento degli estremi positivi invernali e, verso sinistra, nel periodo estivo, corrispondente ad un aumento degli estremi freddi estivi. Questi andamenti danno conto di un'augmentata frequenza di estremi di temperatura "anomali": caldi nella stagione invernale e freschi in quella estiva, a conferma di un'augmentata variabilità meteorologica.

Dal punto di vista della distribuzione geografica possiamo vedere nella figura 43 le medie trentennali della temperatura media sulla regione. Si evince nell'ultimo trentennio una tendenza al riscaldamento, più evidente sulle pianure e sull'intera fascia prealpina.



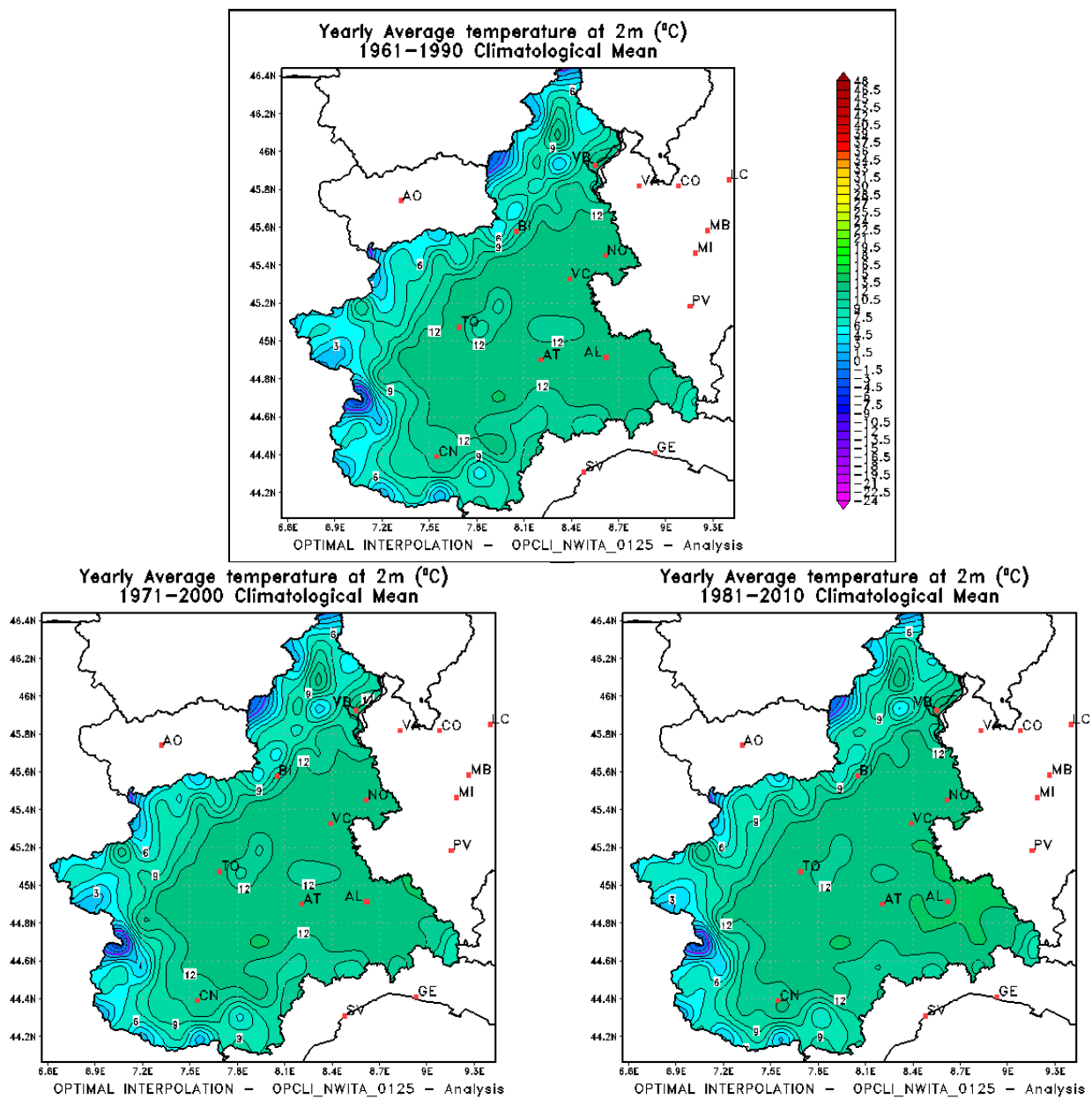


Figura 43. Temperatura media annua del trentennio 1961-1990 (in alto), 1971-2000 (in basso a sinistra) e del trentennio 1981-2010 (in basso a destra) sul Piemonte.

### 5.2.2 Precipitazione

L'analisi delle anomalie precipitazione cumulata media annua sul Piemonte calcolata a partire dal 1958 fino al 2016, utilizzando i dati a disposizione, non delinea una tendenza chiara e, anche i deboli segnali di tendenza (diminuzione nell'intero periodo e aumento nell'ultimo periodo), non risultano statisticamente significativi (figura 44).

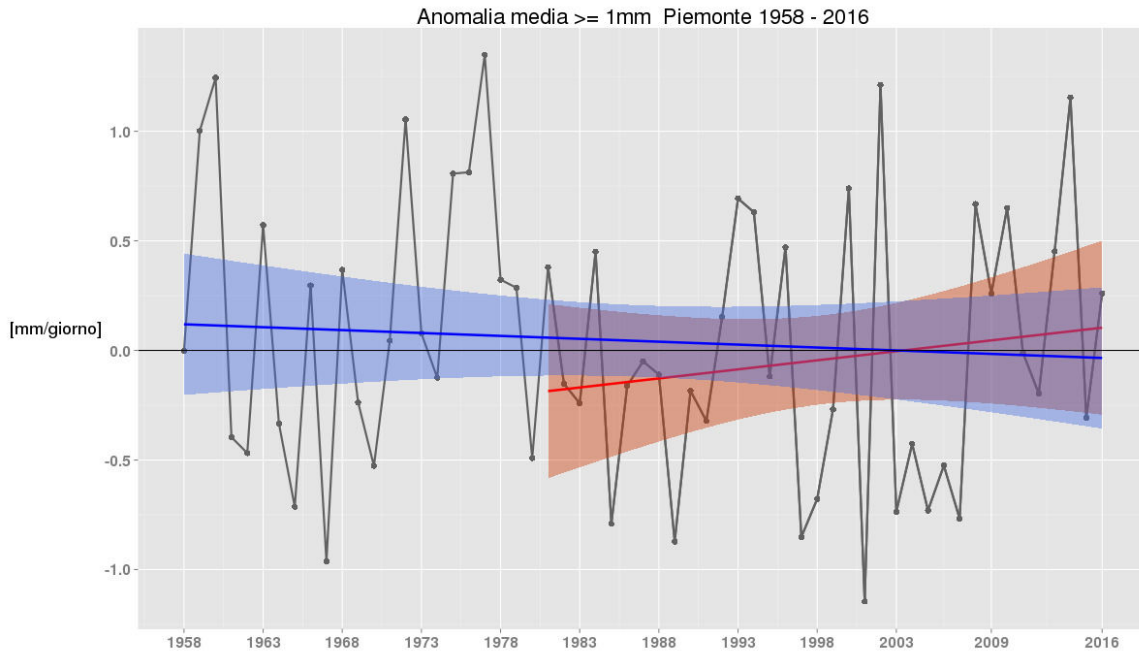


Figura 44. Anomalia della precipitazione annua del periodo 1958-2016 rispetto alla media del periodo 1971-2000. In blu la linea di tendenza sull'intero periodo, in rosso nel periodo 1981-2016.

Piuttosto si osservano periodi di più anni consecutivi dove la precipitazione è al di sotto della norma di riferimento, alternati ad altri in cui l'apporto di precipitazione nel corso dell'annata, risulta positivo (figura 45).

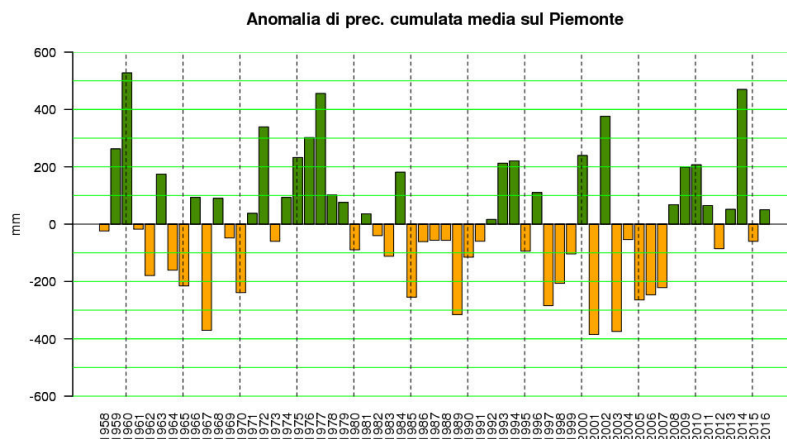


Figura 45. Anomalia della precipitazione media annuale dal 1958 al 2016 rispetto al periodo di riferimento 1971-2000. In arancione gli anni con anomalie negative (anni meno piovosi) in rosso le anomalie positive (anni più piovosi rispetto al periodo di riferimento)

In particolare, nella seconda metà degli anni '80 e nei primi anni 2000, il Piemonte si è trovato a dover affrontare più annate consecutive di scarse piogge, mentre a fine anni '70 e negli ultimi anni, ad eccezione del 2015, la situazione è opposta. Dall'analisi non si evince un aumento della variabilità interannuale.

Da un punto di vista più qualitativo, si può osservare nell'ultimo ventennio, nelle stagioni invernali e primaverili una maggiore frequenza di anni con un deficit di precipitazione rispetto alla media.

Nella stagione autunnale (figura 46) sembra invece aumentare il numero di anni caratterizzati da un surplus di precipitazione.

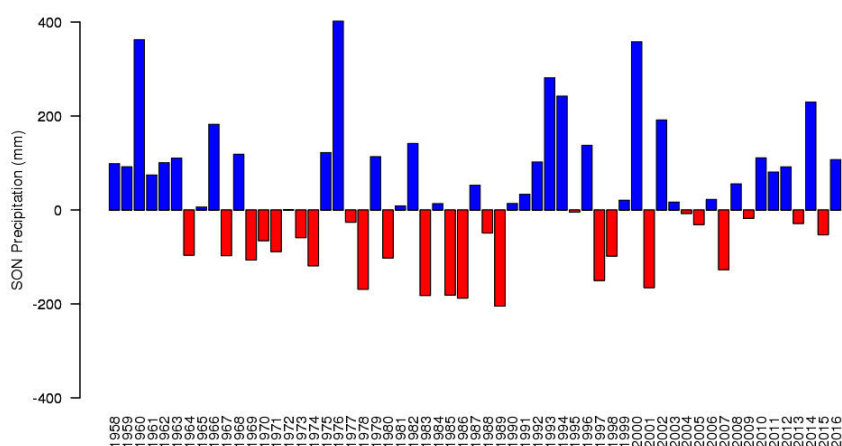
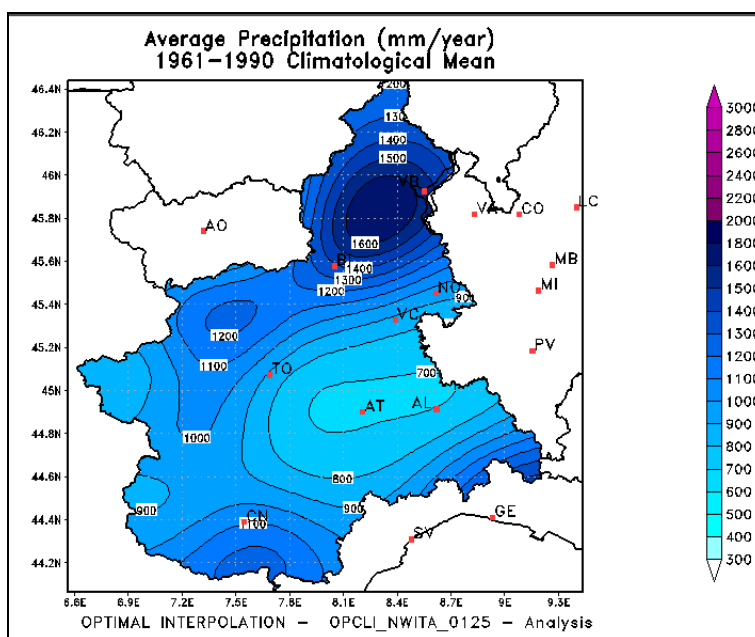


Figura 46. Anomalia delle precipitazioni autunnali cumulate sul Piemonte dal 1958 al 2016 rispetto alla media del periodo 1971-2000 (in blu gli anni al di sopra della media, in rosso quelli al di sotto)

Confrontando il periodo di riferimento più recente (1981-2010) con il trentennio 1971-2000 (figura 47), non si evincono variazioni apprezzabili, maggiori differenze si rilevano confrontando con il periodo 1961-1990, con una diminuzione sulle pianure.



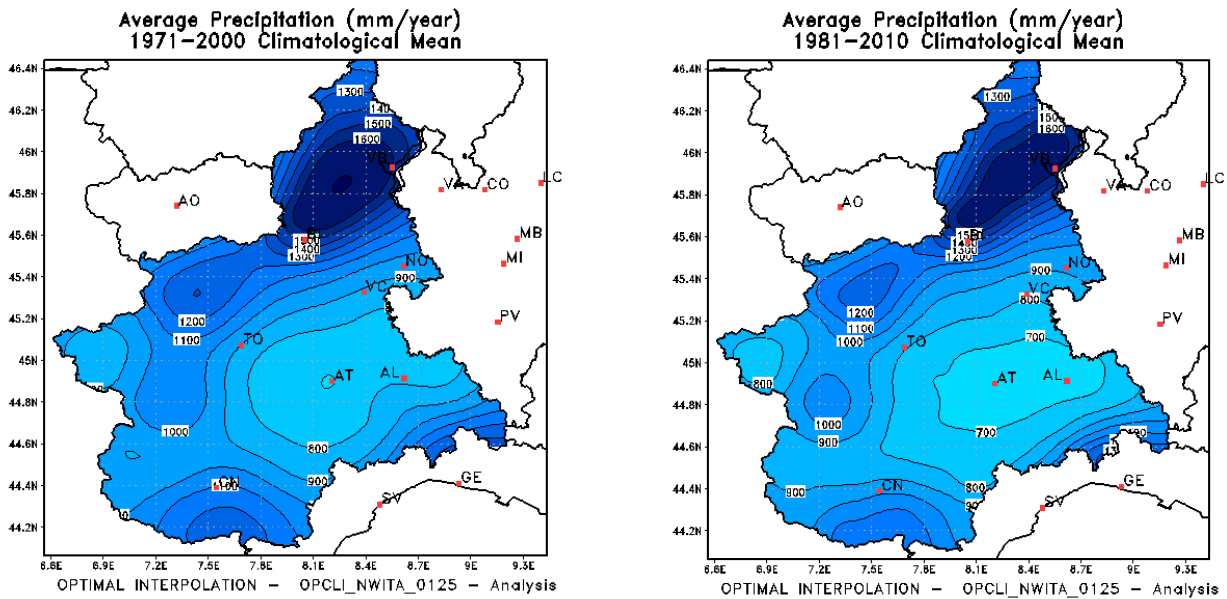


Figura 47. Precipitazione media annua sul Piemonte del trentennio 1961-1990 (in alto), 1971-2000 (in basso a sinistra) e 1981-2010 (in basso a destra) a destra.

Facendo però un'analisi degli ultimi 15 anni (2001-2016) rispetto al periodo di riferimento 1971-2000, si osserva una diminuzione del numero di giorni piovosi (precipitazione registrata maggiore o uguale a 1mm) un po' ovunque, con alcune punte nelle valli occidentali e sudoccidentali (figura 48, a destra).

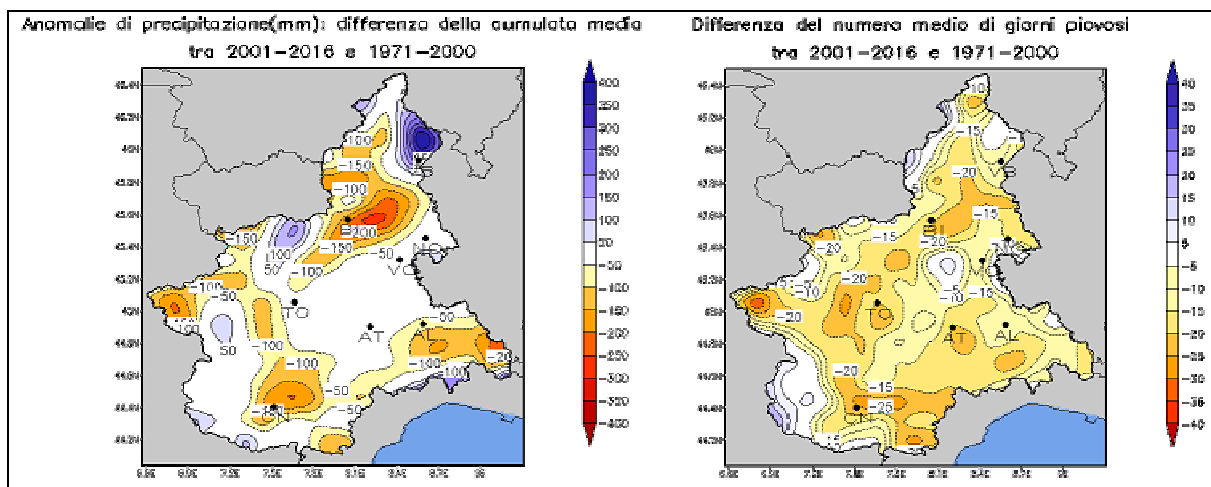


Figura 48. Differenza della precipitazione cumulata annua tra i periodi 2001-2015 e 1971-2000 (a sinistra) e differenza del numero medio di giorni piovosi tra i periodi 2001-2015 e 1971-2000 (a destra)

Nello stesso periodo si osserva una diminuzione della precipitazione (anche se percentualmente bassa) su gran parte della regione, più rilevante sul Biellese e sulla fascia meridionale tra Cuneo e Alessandria, ad eccezione della zona del Verbano, in corrispondenza della zona del Lago Maggiore, e su alcune valli delle Alpi Cozie e Graie e sull'Appennino al confine con la Liguria, dove si registra un lieve aumento della precipitazione (figura 48, a sinistra). Comparando i due indicatori si evidenzia un aumento degli eventi intensi laddove la pioggia annuale è aumentata.

Dal punto di vista delle precipitazioni intense, confrontando i percentili più elevati (95° e 99°) della distribuzione della pioggia giornaliera dei periodi 1971-2000 e 2001-2015, si osserva un aumento del 99° percentile nella zona del Verbano (Lago Maggiore), nell'Alessandrino e Cuneese appenninico, e in alcune aree prealpine nordoccidentali, (figura 49).

Anomalie di precipitazione: differenza del 99 percentile  
tra 2001–2016 e 1971–2000

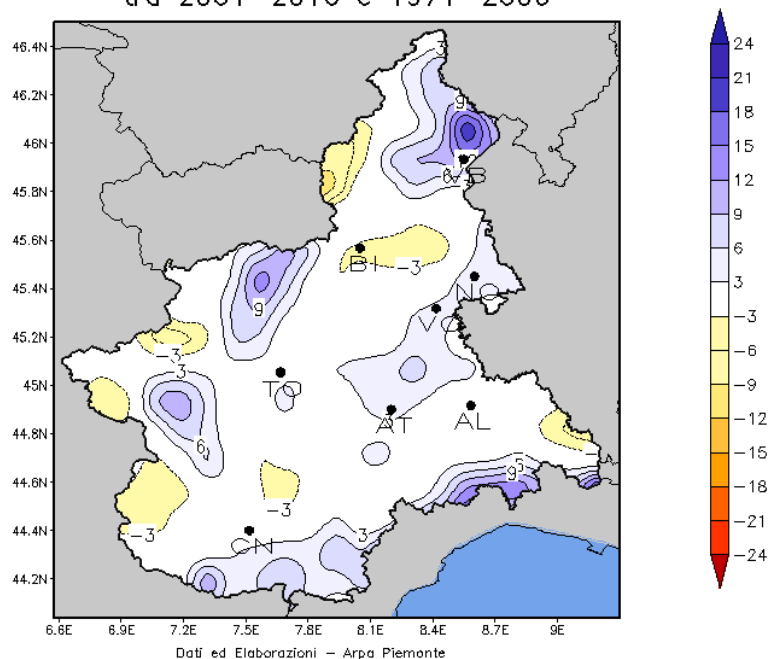


Figura 49. Differenze dei valori del 99° percentile della distribuzione della precipitazione giornaliera tra il 2001-2016 e il 1971-2000

Questo supporta il fatto che l'aumento della precipitazione sia da attribuire a un aumento dei fenomeni più intensi. Proprio per analizzare le variazioni nelle precipitazioni più intense, sono state considerate le distribuzioni annuali delle precipitazioni giornaliere (superiori o uguali ad 1mm) su tutti i punti griglia su cui viene effettuata l'analisi oggettiva (figura 50). Si riscontra un trend positivo statisticamente significativo di aumento dei valori estremi giornalieri (massimo della distribuzione di ogni anno), pari a 1,63 mm.

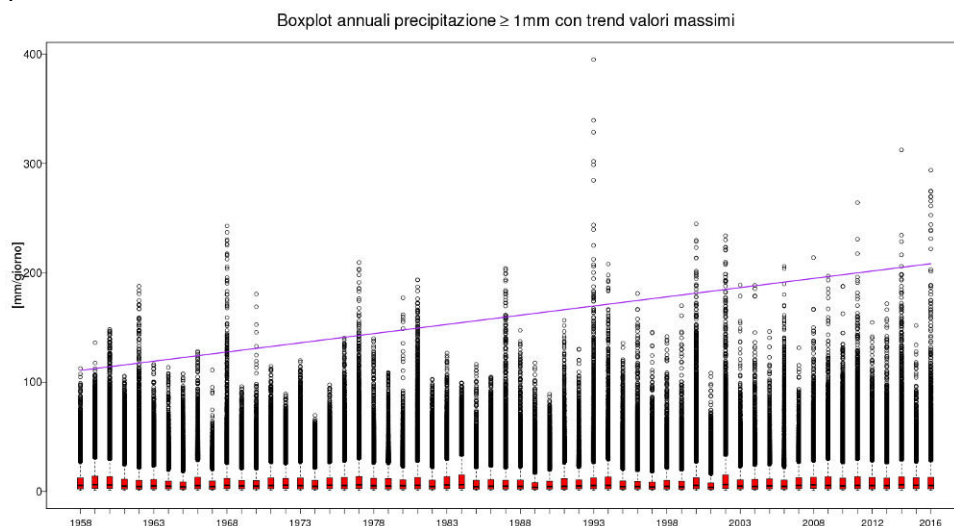


Figura 50. Boxplot delle distribuzioni annuali delle precipitazioni giornaliere sul Piemonte dal 1958 al 2016, superiori o uguali ad 1 mm. In viola il trend (statisticamente significativo) dei valori massimi giornalieri

Interessante è analizzare la variazione della lunghezza massima annuale dei periodi secchi (giorni consecutivi con precipitazione inferiore ad 1mm) sull'intera regione. Si osserva qualitativamente un aumento di tale lunghezza nell'ultimo ventennio, dove si evidenziano molti episodi caratterizzati da periodi lunghi soprattutto alle quote più basse. Si evidenzia anche l'anno 2015, caratterizzato da un'anomalia negativa di precipitazione, così come gli anni di forte siccità dal 1996 al 2007 (figura 51).

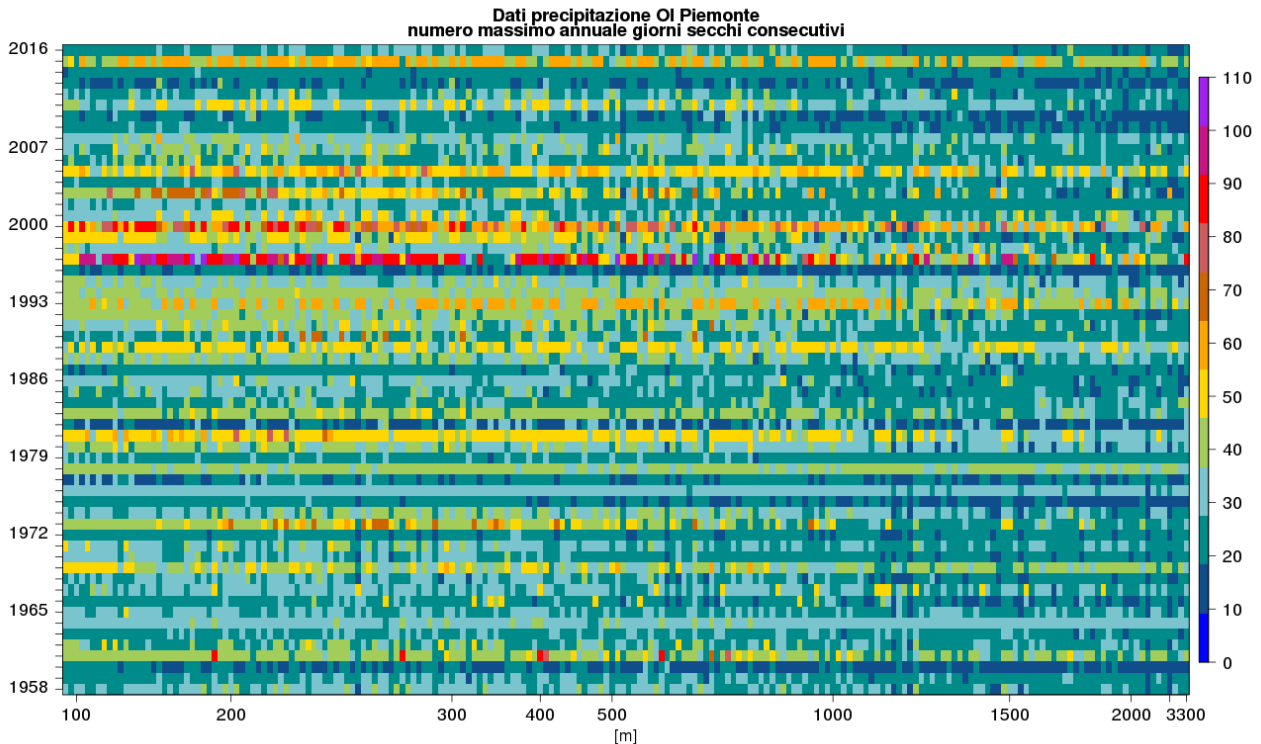


Figura 51. Lunghezza massima dei periodi secchi annuali (giorni consecutivi con precipitazione inferiore ad 1mm) per ogni punto di griglia dell'analisi oggettiva sul Piemonte, ordinati per quota (asse delle ascisse). In ordinata gli anni dal 1958 al 2016

Dal punto di vista delle precipitazioni nevose, possiamo affermare che negli anni si è osservata una grande variabilità meteorologica, che ha caratterizzato soprattutto la parte iniziale dell'inverno: i mesi di novembre e dicembre in particolare. Periodi asciutti, con temperature molto elevate per il periodo (l'ultimo esempio rilevante è stato nel 2015) con scarsità o addirittura assenza di neve, anche a quote elevate, si sono alternati ad anni con nevicate precoci, spesso distribuite in modo diverso sulle Alpi Piemontesi, o importanti nevicate nel periodo primaverile che in alcuni anni, grazie alle temperature relativamente basse dei mesi di maggio e giugno, si sono conservate al suolo più a lungo.

Complessivamente la quantità di neve fresca è stata in diminuzione negli ultimi trent'anni, anche se nello stesso periodo si evidenziano singole stagioni particolarmente nevose. In generale, sovrapposta a una tendenza al riscaldamento, sembra aumentare la variabilità interannuale, che determina l'alternanza di stagioni con caratteristiche climatiche molto differenti.

Per avere un'indicazione sulle quantità di neve fresca si utilizza l'indice standardizzato di anomalia nevosa (SAI - Standardized Anomaly Index): un indice SAI positivo indica una quantità di neve superiore alla media dell'intero periodo, mentre un indice negativo è legato ad un deficit. L'indice SAI esprime l'entità delle anomalie in termini di multipli di deviazione standard.

Analizzando tutta la serie storica dei mesi da novembre a maggio dal 1941 al 2015, si può notare che gli anni con anomalia negativa sono concentrati in prevalenza negli ultimi trent'anni. Nello stesso periodo compare comunque il 2008 che è stato l'anno, dopo il 1950, con anomalia positiva maggiore. Si evidenzia un periodo, dal 1970 al 1980 caratterizzato da stagioni prevalentemente nevose (figura 52).

### Anomalia nevicate in Piemonte da novembre a maggio

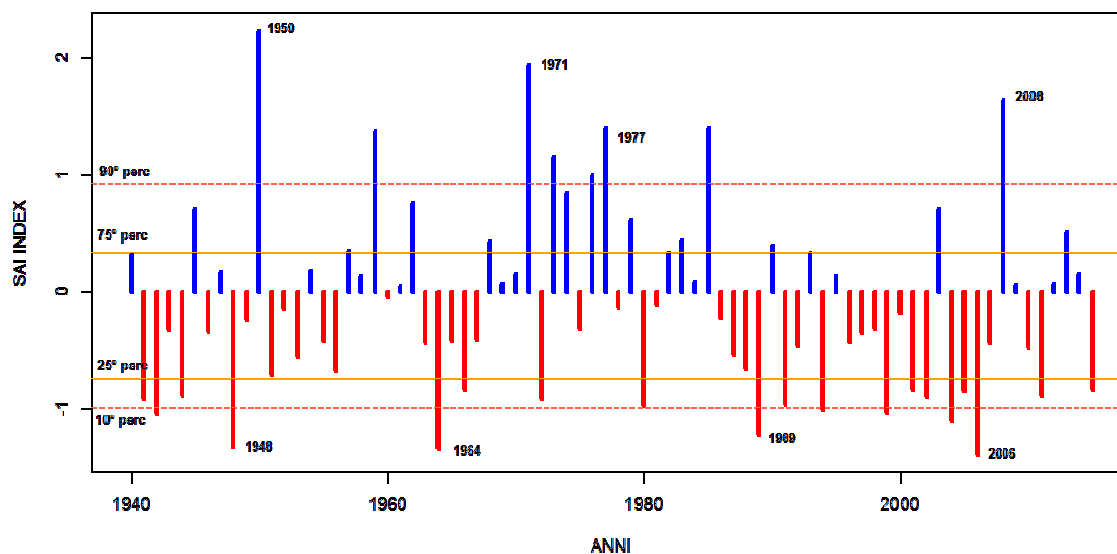


Figura 52. Indice standardizzato di anomalia nevosa (SAI – Standardized Anomaly Index) nei mesi da novembre a maggio dal 1941 al 2015 considerando i valori medi delle stazioni sull’arco alpino piemontese. In blu gli anni in cui le nevicate sono state superiori alla media, in rosso gli anni con deficit nevoso. Nell’immagine sono indicati i percentili della distribuzione (10°, 25°, 75° e 90°). Le variazioni dei valori compresi tra le linee arancioni continue (25° e 75° percentile) sono da considerarsi normali mentre quelle oltre le linee tratteggiate sono da considerarsi situazioni anomale (10° e 90° percentile).

Sicuramente esiste una distribuzione altitudinale di questa diminuzione, che è evidente alle quote più basse. Possiamo dire che alle quote dai 2000 metri in su, in molte aree del Piemonte, le nevicate complessive della stagione invernale, se sono diminuite dagli anni ‘80, non mostrano negli ultimi anni una ulteriore tendenza alla diminuzione, piuttosto sembra essersi modificata la loro distribuzione nei mesi. In alcune stazioni al di sopra dei 2000-2200 m di quota si evince un lieve aumento della precipitazione nevosa negli ultimi 15 anni.

## 5.3 Scenari futuri

### 5.3.1 Introduzione

Alla base delle simulazioni di quello che sarà il clima futuro attraverso modelli climatici, in grado di riprodurre la dinamica dell’oceano e dell’atmosfera e di rappresentare in modo più completo possibile tutti i processi di interazione terra-atmosfera, vi sono delle ipotesi sugli scenari emissivi e sulle politiche riduzione dei gas serra che verranno applicate, così da definire degli “*emission pathways*” che rappresentano l’andamento delle emissioni e della relativa concentrazione dei gas climalteranti in atmosfera nel corso del XXI secolo e più. Gli scenari di riferimento sono attualmente quattro (definiti nell’ambito della stesura del V Rapporto IPCC) e si differenziano per il potenziale di perturbazione del bilancio energetico planetario espresso in termini di Forcing Radiativo. Si definiscono RCP Representative Concentration Pathways seguiti da un numero che rappresenta il forcing radiativo (in  $W/m^2$ ), ossia l’alterazione del bilancio tra energia entrante e energia uscente nel sistema terra-atmosfera dovuta alla diversa concentrazione dei gas serra in atmosfera, includendo anche i processi di feedback e di interazione. Gli scenari considerati in questo lavoro sono l’RCP 8.5, che rappresenta uno scenario a forti emissioni, all’incirca come se il tasso di emissioni fosse come l’attuale, senza azioni di mitigazione, e uno scenario intermedio, RCP 4.5, dove le emissioni di  $CO_2$  raggiungono una stabilizzazione verso la fine del XXI secolo. Tutti questi scenari vedono un aumento della temperatura globale a fine secolo rispetto ai valori del periodo 1986-2005, pari a  $3.7^\circ C$  (in un range tra  $2.6-4.8^\circ C$ ) per RCP8.5 e  $1,8^\circ C$  (in un range tra  $1,1-2,6^\circ C$ ) per RCP4.5.

Gli scenari modellistici utilizzati sono i medesimi alla base del Piano Nazionale di Adattamento al Cambiamento Climatico, messi a disposizione dal Centro Euromediterraneo sui Cambiamenti Climatici ([www.cmcc.it](http://www.cmcc.it)). Si tratta di scenari realizzati attraverso un downscaling dinamico, ossia utilizzando il modello regionale COSMO-CLM ad alta risoluzione innestati in scenari di modelli globali.

I dati disponibili su scala giornaliera e a una risoluzione di circa 7 km, sono stati ulteriormente adattati alla realtà regionale con l'applicazione di tecniche statistiche che puntano ad eliminare l'errore sistematico, valutato su un periodo di simulazioni del passato, in modo da poter confrontare l'output del modello con le osservazioni. Nelle elaborazioni che seguono, il periodo di riferimento nel passato, detto anche periodo di controllo, è 1971-2005.

### 5.3.2 Temperatura

La temperatura è la variabile meteorologica sulla quale si ha una maggiore confidenza delle proiezioni future, sia per la qualità della rappresentazione dei modelli nel periodo di controllo, sia per la concordanza tra diversi modelli sul segno della variazione e, non da ultimo, perché l'incertezza che si ottiene utilizzando modelli climatici differenti è inferiore all'aumento di temperatura atteso.

Come si evince dalla figura 53 l'aumento di temperatura si ha con entrambi gli scenari emissivi, anche se di diversa entità. L'aumento riguarda in particolare i valori massimi, con una tendenza rispettivamente di  $+0,3^{\circ}\text{C}/10\text{y}$  in RCP4.5 e di  $0,7^{\circ}\text{C}/10\text{y}$  in RCP 8.5 per le massime e di  $0,28^{\circ}\text{C}/10\text{y}$  in RCP4.5 e di  $0,6^{\circ}\text{C}/10\text{y}$  in RCP 8.5 per le minime.

Queste tendenze portano la temperatura massima annuale ad un aumento di circa  $+3,5^{\circ}\text{C}$  rispetto al periodo di controllo raggiungendo i  $15,5^{\circ}\text{C}$ , secondo lo scenario RCP 4.5 e ad un aumento di circa  $+6,5^{\circ}\text{C}$  con valori fino a  $19^{\circ}\text{C}$  con lo scenario RCP 8.5. Le temperature minime sono invece attese aumentare di  $2,5^{\circ}\text{C}$  rispetto al periodo di controllo raggiungendo gli  $8,5^{\circ}\text{C}$  a fine secolo nello scenario RCP 4,5, l'aumento si attesta invece su circa  $5^{\circ}\text{C}$  con valori a fine secolo intorno agli  $11^{\circ}\text{C}$  applicando lo scenario RCP 8,5.

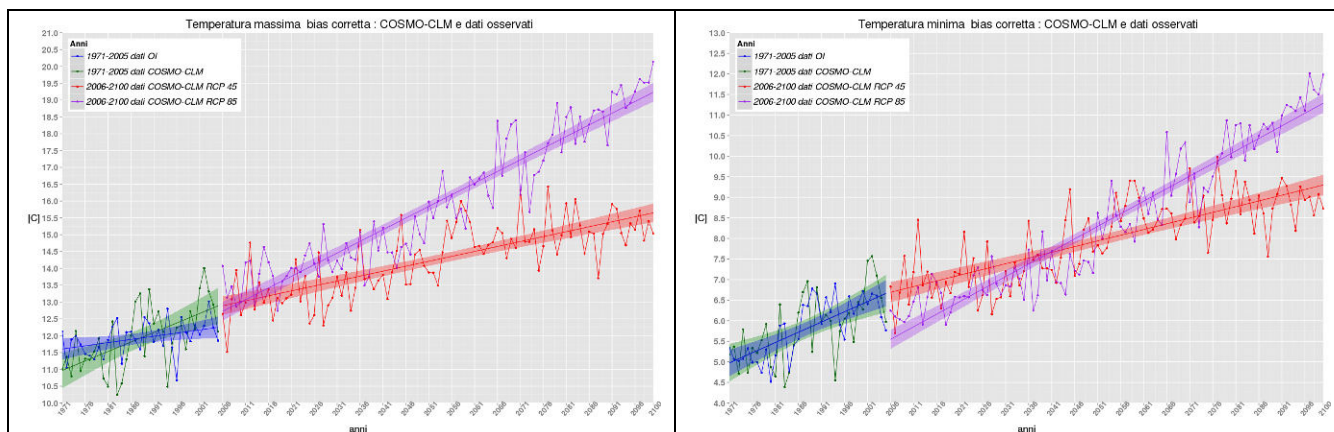


Figura 53. Temperatura massima (a sinistra) e minima (a destra) annuale dal 1971 al 2100 nel periodo di controllo 1971-2005 dei dati osservati (verde) e della simulazione modellistica (blu) e nel periodo 2006-2100 delle stime modellistiche (in rosso per lo scenario RCP 4.5 e in viola per lo scenario RCP 8.5). Le bande rappresentano i margini di incertezza.

Interessante è vedere come, nello scenario RCP4.5 si arrivi nell'ultima parte del secolo, ad una stabilizzazione della temperatura, in accordo con la stabilizzazione della concentrazione dei gas serra in atmosfera, mentre nello scenario RCP 8.5 l'aumento sia costante durante tutto il XXI secolo.

Per analizzare la distribuzione del riscaldamento nelle diverse zone altitudinali, è stata analizzata la tendenza per i punti di griglia del modello al di sopra dei 700 m, rappresentativi della montagna, e per quelli a quote inferiori ai 700m, rappresentativi della pianura (figura 54).



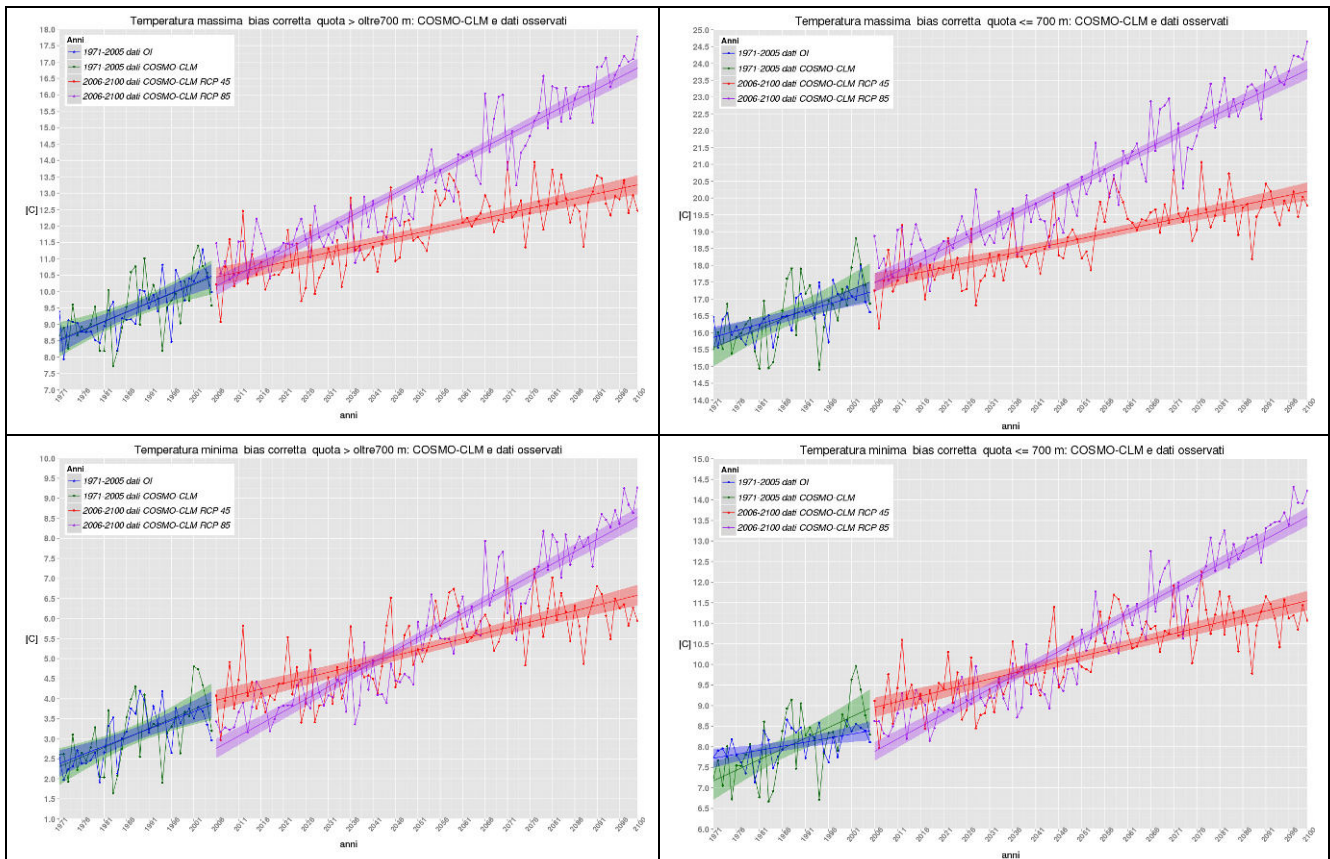


Figura 54. Temperatura massima (sopra) e minima (sotto) annuale per i punti di griglia al di sopra dei 700m (a sinistra) e al di sotto dei 700m (a destra) nel periodo di controllo 1971-2005 dei dati osservati (verde) e della simulazione modellistica (blu) e nel periodo 2006-2100 delle stime modellistiche (in rosso per lo scenario RCP 4.5 e in viola per lo scenario RCP 8.5). Le bande rappresentano i margini di incertezza.

Per quanto riguarda la montagna, le tendenze della temperatura massima sull'intero periodo 2006-2100 sono di + 0,3°C/10y in RCP4.5, che portano a un aumento di circa +2,5°C al 2100 e di + 0,7°C/10y 2006-2100 in RCP8.5 che portano a un aumento di Circa +6°C al 2100.

Le tendenze della temperatura minima sull'intero periodo 2006-2100 sono di + 0,28°C/10y in RCP4.5, che portano a un aumento di circa 2,5°C al 2100 e di 0,6°C/10y 2006-2100 in RCP8.5 che portano a un aumento di Circa +5°C al 2100.

Per quanto riguarda la pianura, le tendenze risultano uguali o lievemente inferiori: quelle della temperatura massima sull'intero periodo 2006-2100 sono di circa + 0,3°C/10y in RCP4.5, che portano a un aumento di circa +2,5°C al 2100 e di + 0,65°C/10y 2006-2100 in RCP8.5 che portano a un aumento di Circa 4,5°C al 2100.

Le tendenze della temperatura minima sull'intero periodo 2006-2100 sono di +0,28°C/10y in RCP4.5, che portano a un aumento di circa 2,5°C al 2100 e di 0,6°C/10y 2006-2100 in RCP8.5 che portano a un aumento di Circa +5°C al 2100.

Si è poi voluto analizzare in quali stagioni l'aumento di temperatura fosse più significativo, anche per capire l'impatto sulla formazione della riserva idrica da parte della neve (temperatura dei mesi invernali e primaverili) o quella sulla riserva rappresentata dai ghiacciai (temperatura estiva e autunnale). In figura 55 e figura 56 sono mostrati rispettivamente gli andamenti stagionali della temperatura massima e della temperatura minima.

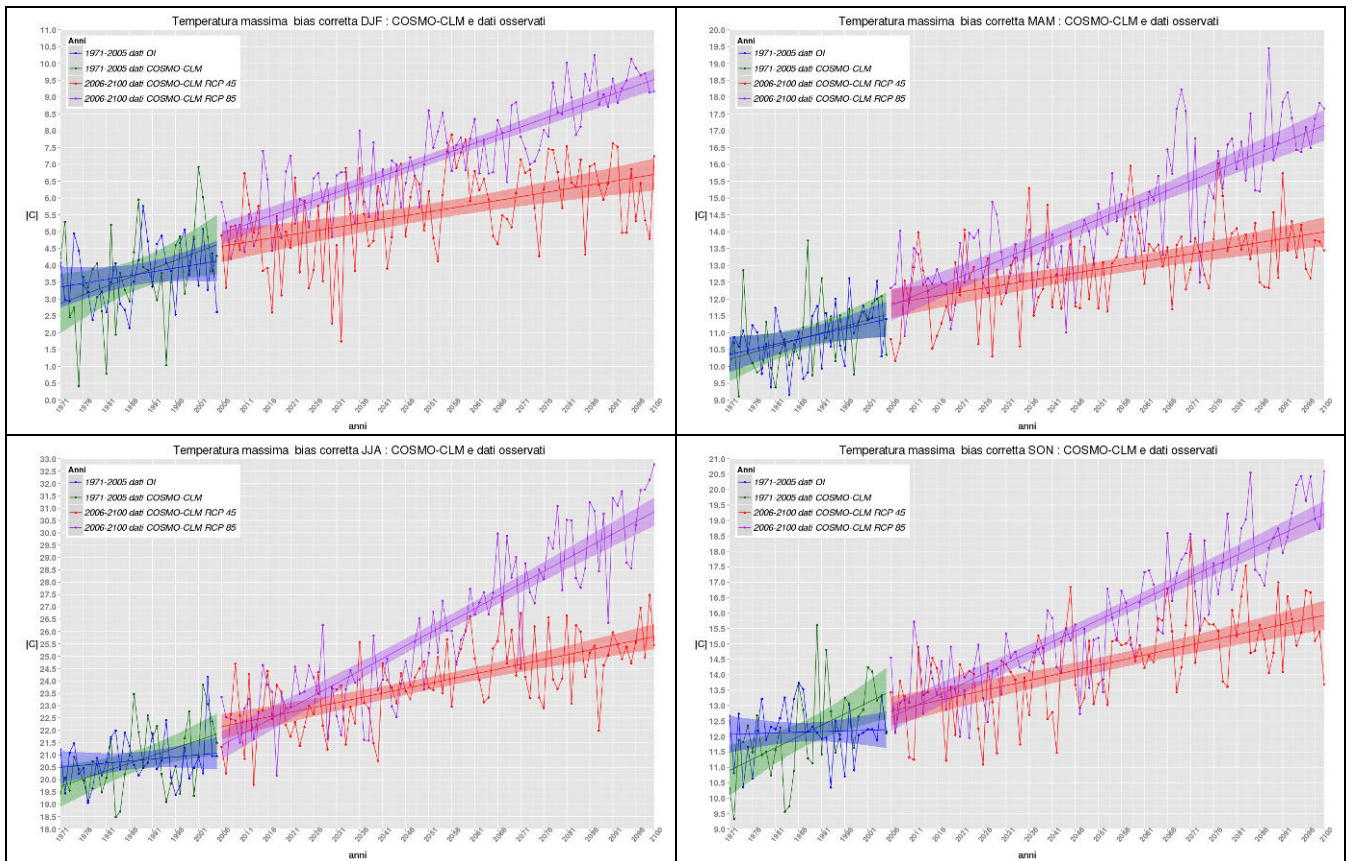
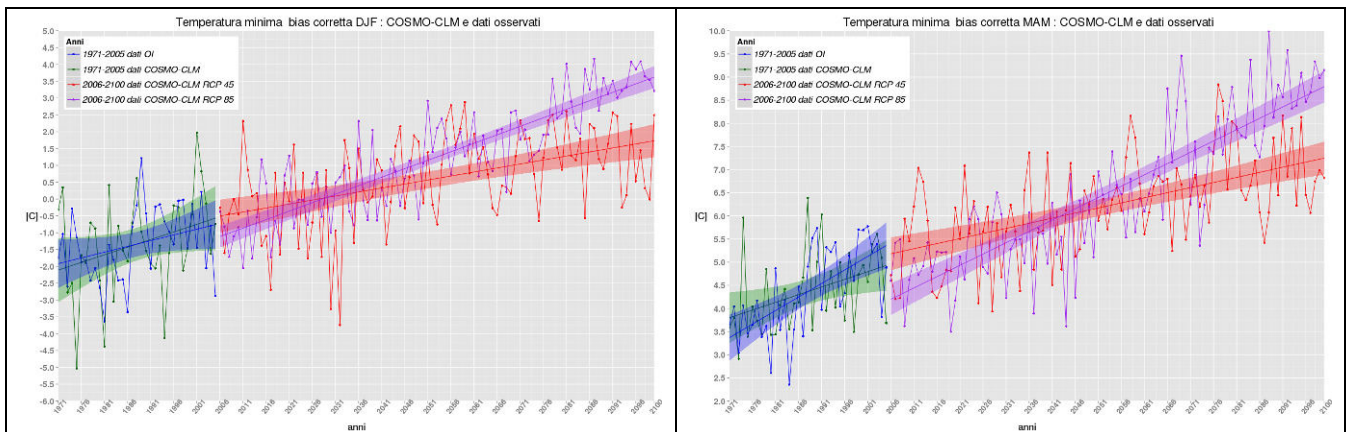


Figura 55. Temperatura massima stagionale di tutti i punti griglia (sopra DJF,MAM;sotto JJA;SON) nel periodo di controllo 1971-2005 dei dati osservati (verde) e della simulazione modellistica (blu) e nel periodo 2006-2100 delle stime modellistiche (in rosso per lo scenario RCP 4.5 e in viola per lo scenario RCP 8.5). Le bande rappresentano i margini di incertezza.



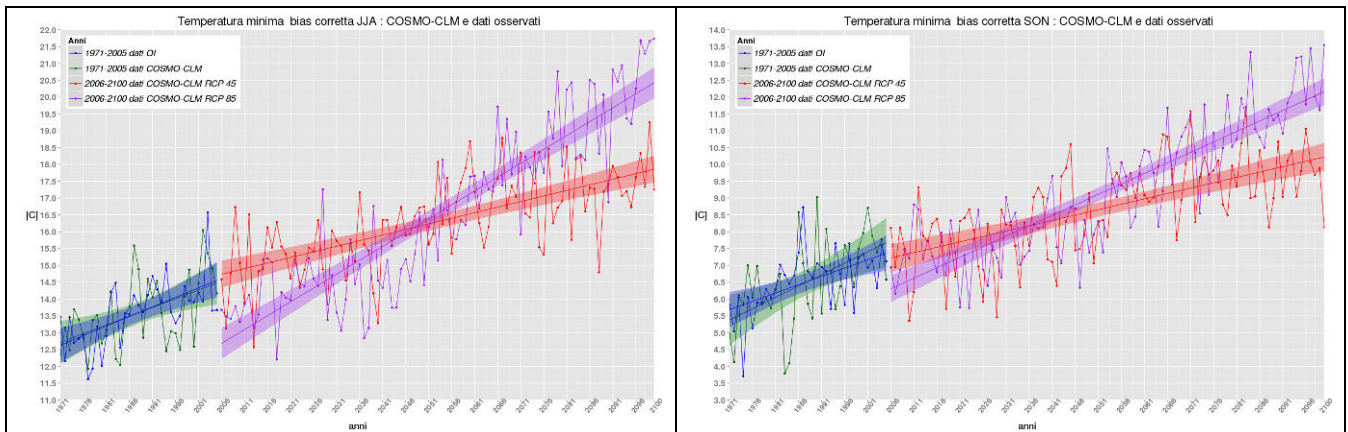


Figura 56. Temperatura minima stagionale di tutti i punti griglia (sopra DJF,MAM; sotto JJA;SON) nel periodo di controllo 1971-2005 dei dati osservati (verde) e della simulazione modellistica (blu) e nel periodo 2006-2100 delle stime modellistiche (in rosso per lo scenario RCP 4.5 e in viola per lo scenario RCP 8.5). Le bande rappresentano i margini di incertezza

### 5.3.3 Precipitazioni

Gli scenari di precipitazione mostrano una maggiore incertezza nella proiezione futura, sia per la difficoltà a rappresentare correttamente la precipitazione nel periodo di controllo, sia perché manca un assessment di riferimento a scala europea con cui confrontarsi: i diversi modelli utilizzati propongono scenari differenti per l'area alpina che risulta essere un'area di cerniera tra la zona Mediterranea, dove è attesa una diminuzione delle precipitazioni e una tendenza all'aumento delle condizioni di siccità, e la zona del centro Europa, dove invece è atteso un aumento delle stesse.

Abbiamo esaminato i tre periodi di riferimento futuri 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100 rispetto al periodo di controllo 1971-2005 per valutare, al di là del valore quantitativo, la variazione percentuale della precipitazione stagionale e il segno della stessa.

#### Periodo 2011-2040

Nello scenario RCP 4.5 si osserva in generale una diminuzione percentuale (statisticamente significativa) della precipitazione in quasi tutte le stagioni ad eccezione dell'autunno dove, in alcune aree del Piemonte meridionale mostra un debole segnale di aumento, seppure non significativo (figura 57). La diminuzione è più importante nel periodo estivo e riguarda la parte centro occidentale del Piemonte.

Variazione % precipitazione cumulata media : 2011 - 2040 VS 1971-2000 - RCP45

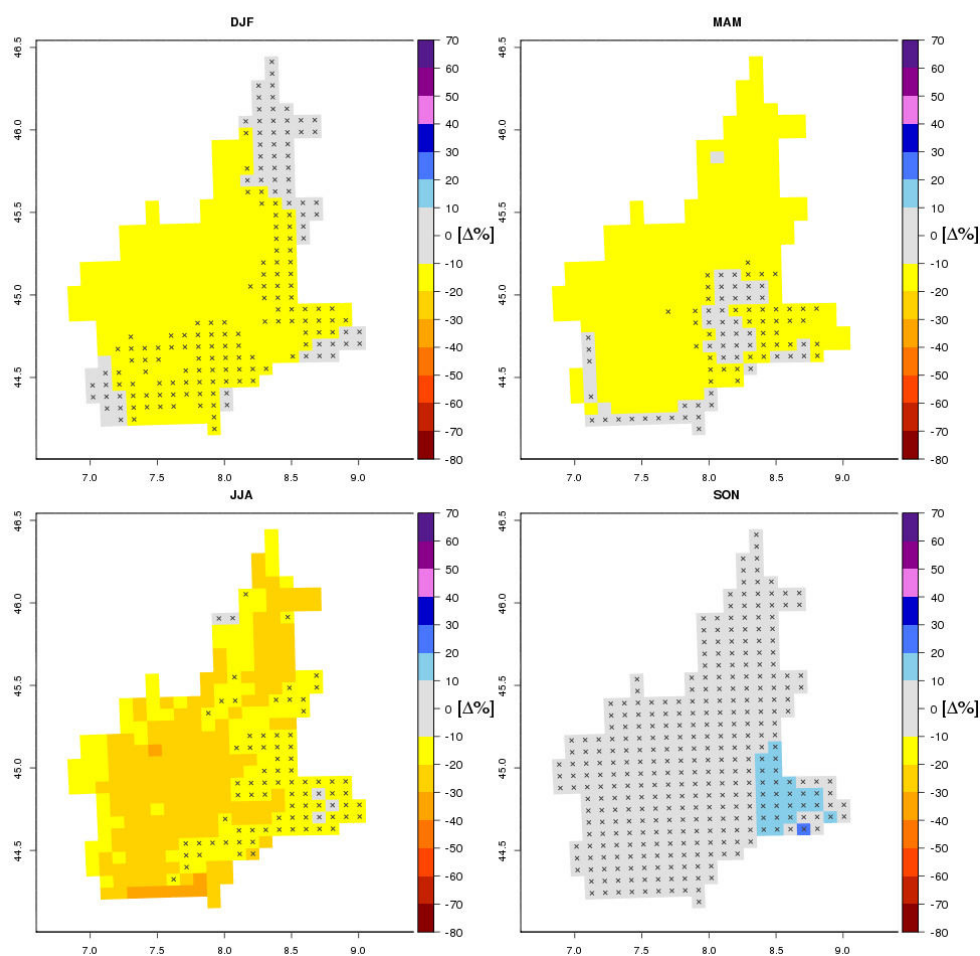


Figura 57. Variazione percentuale della precipitazione cumulata media del periodo 2011-2040 vs 1971-2000 nello scenario RCP 4.5 per la quattro stagioni DJF (in alto a sinistra), MAM (in alto a destra), JJA (in basso a sinistra) e SON (in basso a destra). I punti griglia contrassegnati dalle croci grigie corrispondono a variazioni statisticamente non significative (livello di confidenza del 5%, tecnica bootstrap).

Nello scenario RCP 8.5 si osserva, in questo trentennio, un aumento marcato e significativo in autunno, mentre in estate le variazioni sono significative soltanto sull'arco alpino nordoccidentale (figura 58).

Variazione % precipitazione cumulata media : 2011 - 2040 VS 1971-2000 - RCP85

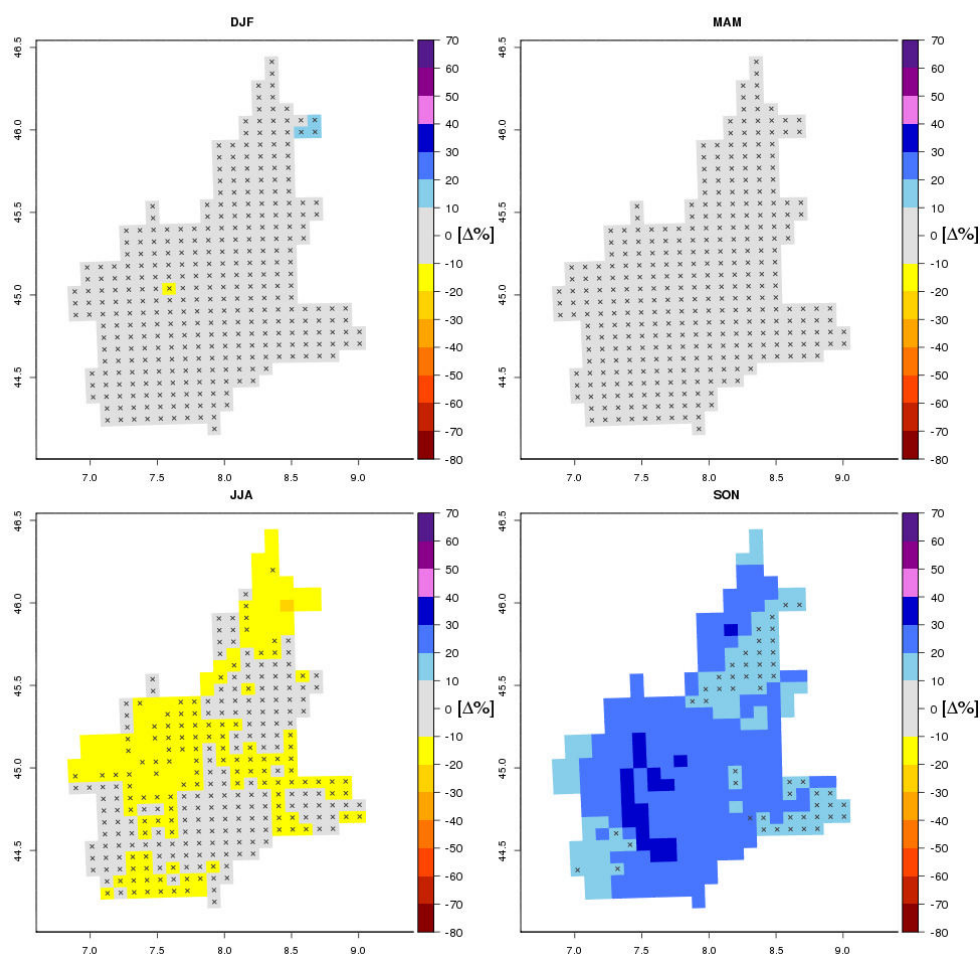


Figura 58. Variazione percentuale della precipitazione cumulata media del periodo 2011-2040 vs 1971-2000 nello scenario RCP 8.5 per la quattro stagioni DJF (in alto a sinistra), MAM (in alto a destra), JJA (in basso a sinistra) e SON (in basso a destra). I punti griglia contrassegnati dalle croci grigie corrispondono a variazioni statisticamente non significative (livello di confidenza del 5%, tecnica bootstrap).

## 2041-2070

Considerazioni analoghe ma più severe per il trentennio successivo, che vede una diminuzione decisa della precipitazione estiva nello scenario RCP 4.5, che arriva fino al 35-50% nelle aree di pianura, e un aumento intorno al 20-50% nella stagione autunnale in particolare sull'area del basso torinese, del cuneese e sull'Appennino (figura 59).

Variatione % precipitazione cumulata media : 2041 - 2070 VS 1971-2000 - RCP45

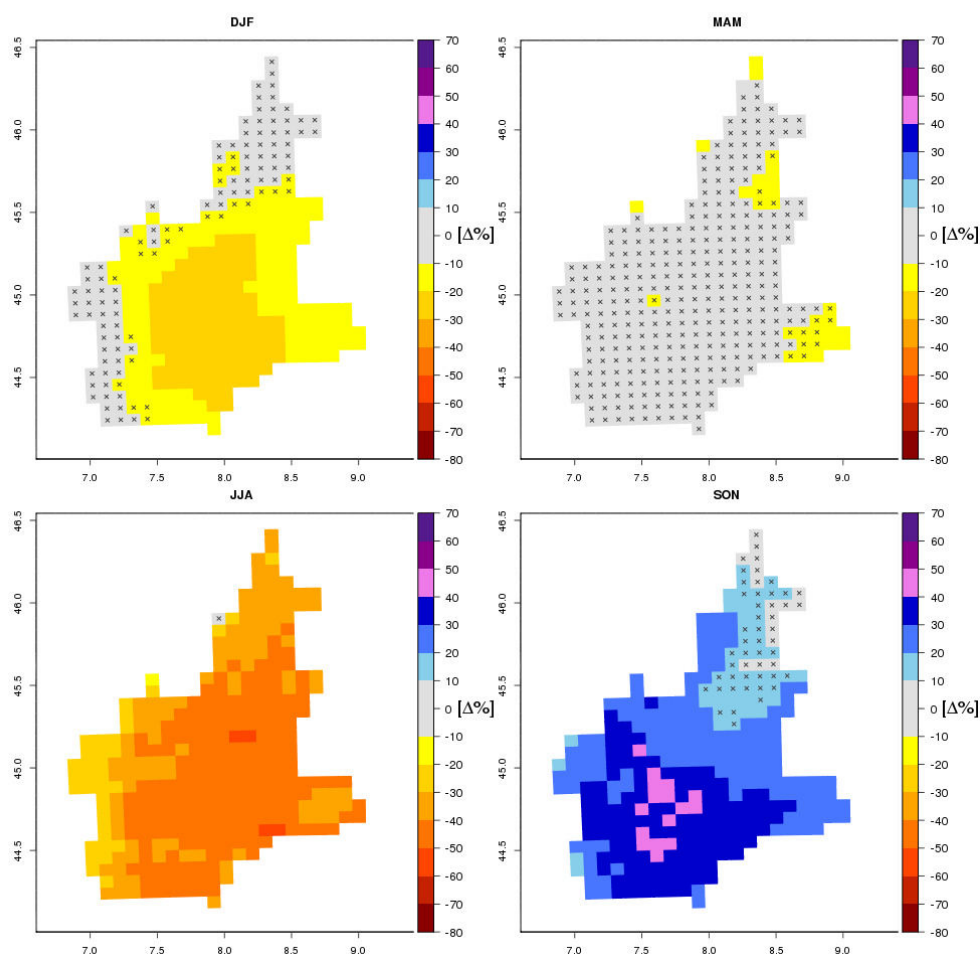


Figura 59. Variazione percentuale della precipitazione cumulata media del periodo 2041-2070 vs 1971-2005 nello scenario RCP 4.5 per la quattro stagioni DJF (in alto a sinistra), MAM (in alto a destra), JJA (in basso a sinistra) e SON (in basso a destra). I punti griglia contrassegnati dalle croci grigie corrispondono a variazioni statisticamente non significative (livello di confidenza del 5%, tecnica bootstrap).

Nello scenario RCP 8.5 si continua a vedere una diminuzione della precipitazione nella stagione estiva, ma le variazioni simulate raggiungono valori più marcati e diffusi. In questo trentennio si assiste ad una diminuzione anche nei primi tre mesi dell'anno, perlopiù sul settore centro-meridionale della regione. L' aumento della precipitazione autunnale non risulta invece significativo (figura 60).

Variazione % precipitazione cumulata media : 2041 - 2070 VS 1971-2000 - RCP85

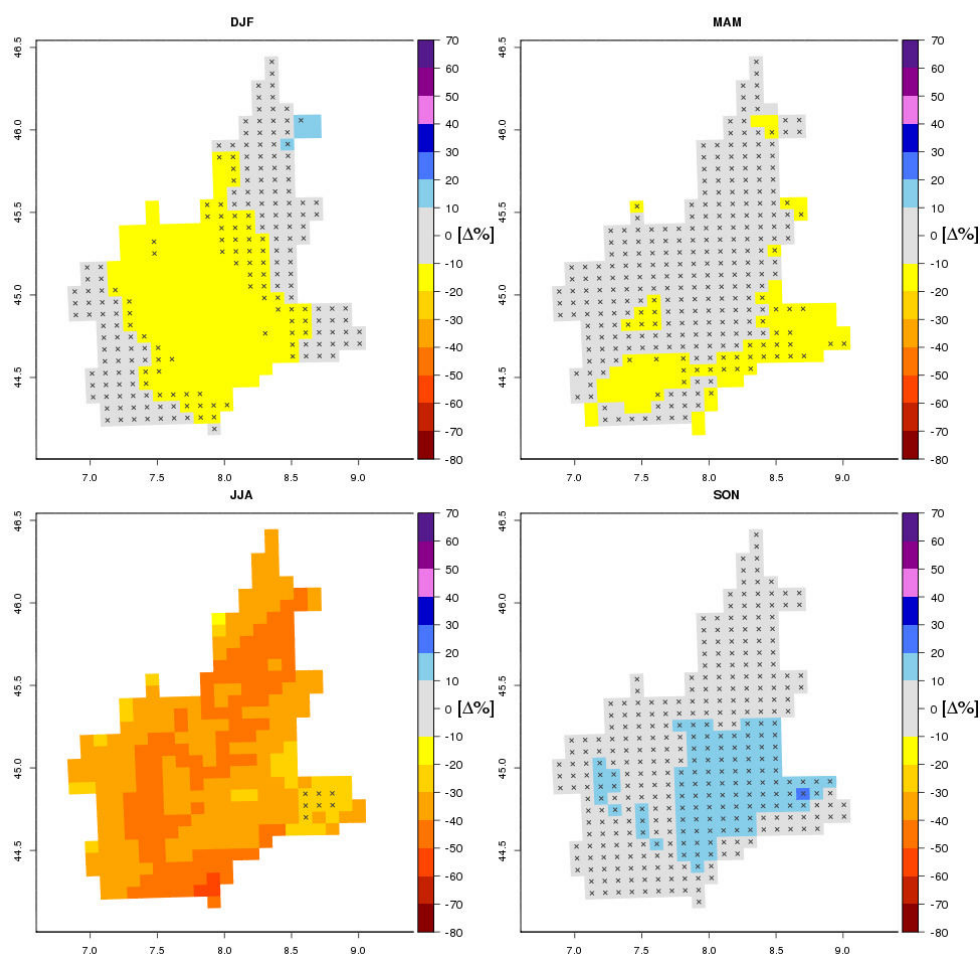


Figura 60. Variazione percentuale della precipitazione cumulata media del periodo 2041-2070 vs 1971-2005 nello scenario RCP 8.5 per la quattro stagioni DJF (in alto a sinistra), MAM (in alto a destra), JJA (in basso a sinistra) e SON (in basso a destra). I punti griglia contrassegnati dalle croci grigie corrispondono a variazioni statisticamente non significative (livello di confidenza del 5%, tecnica bootstrap).

## 2071-2100

Nell'ultimo trentennio del XXI secolo, nello scenario RCP4.5, si continua ad avere una diminuzione della precipitazione nel periodo estivo, anche se di minore entità e più distribuita sulla regione, ma con una variazione più marcata sul settore settentrionale, in particolare nelle zone del Verbano - Lago Maggiore e Biellese rispetto al periodo 2041-2100, mentre si assiste ad un leggero aumento in primavera, ma limitato ad alcune aree localizzate sulle Alpi (figura 61).

Variazione % precipitazione cumulata media : 2071 - 2100 VS 1971-2000 - RCP45

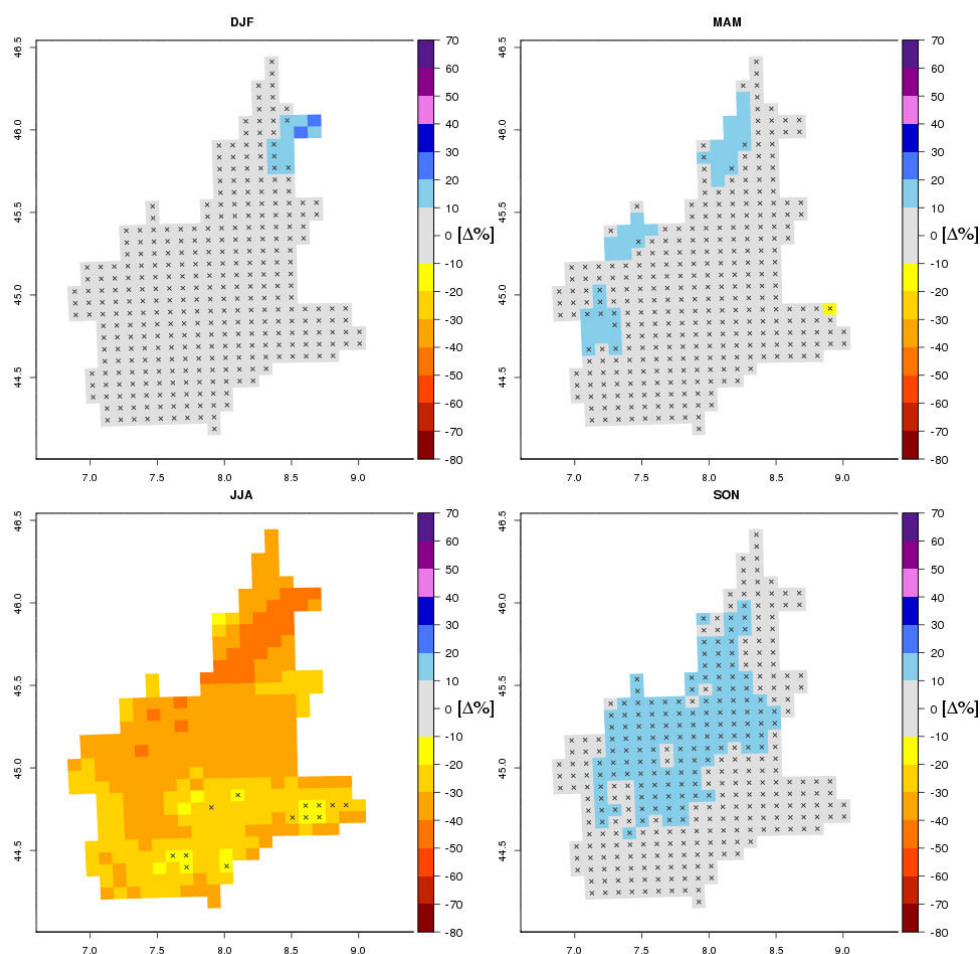


Figura 61. Variazione percentuale della precipitazione cumulata media del periodo 2071-2100 vs 1971-2000 nello scenario RCP 4.5 per la quattro stagioni DJF (in alto a sinistra), MAM (in alto a destra), JJA (in basso a sinistra) e SON (in basso a destra). I punti griglia contrassegnati dalle croci grigie corrispondono a variazioni statisticamente non significative (livello di confidenza del 5%, tecnica bootstrap).

Nello scenario RCP 8.5 la situazione si estremizza, con un aumento molto deciso nel periodo invernale, dove la zona del Lago Maggiore continua ad essere quella maggiormente interessata, e una forte diminuzione nel periodo estivo (figura 62). A fine secolo anche la primavera risulta caratterizzata da una leggera diminuzione, significativa, nelle fasce prealpine e in alcuni settori pianeggianti.



Variazione % precipitazione cumulata media : 2071 - 2100 VS 1971-2000 - RCP85

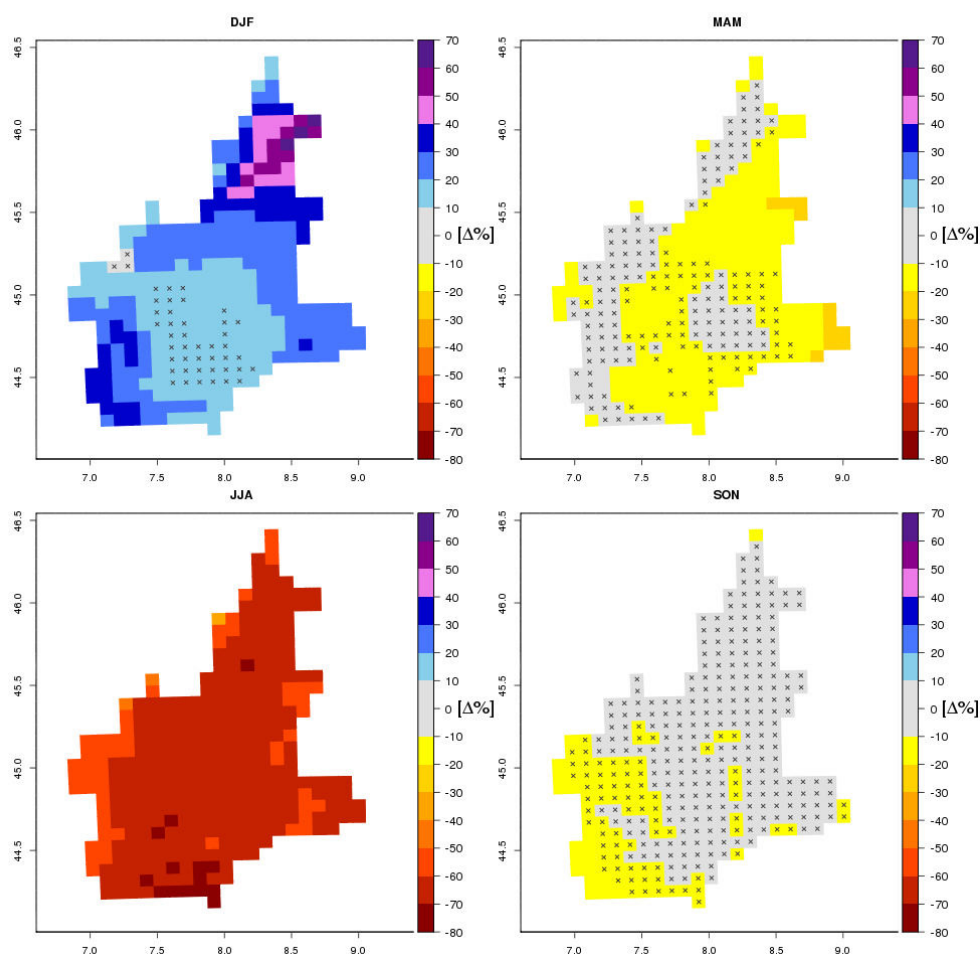


Figura 62. Variazione percentuale della precipitazione cumulata media del periodo 2071-2100 vs 1971-2005 nello scenario RCP 8.5 per la quattro stagioni DJF (in alto a sinistra), MAM (in alto a destra), JJA (in basso a sinistra) e SON (in basso a destra). I punti griglia contrassegnati dalle croci grigie corrispondono a variazioni statisticamente non significative (livello di confidenza del 5%, tecnica bootstrap).

## VARIAZIONE PERCENTUALE MEDIATA SU TUTTO IL DOMINIO

La figura 63 mostra un quadro di sintesi della variazione percentuale stagionale della precipitazione cumulata globale su tutti i punti griglia e su tutti i tre periodi futuri, per entrambi gli scenari. Si nota come l'estate sia l'unica stagione in cui le variazioni sembrano assumere soltanto valori negativi, con una diminuzione percentuale molto elevata in entrambi gli scenari. Al contrario, in inverno la variazione assume in gran parte valori positivi, se si esclude il trentennio 2071-2100 nello scenario RCP 8.5 Questa lieve diminuzione nei valori di precipitazione potrebbe spiegarsi con un inasprimento delle condizioni di siccità e di temperature elevate per la fine del secolo anche durante l'inverno, associato ad un conseguente cambio di regime pluviometrico ed in generale dei pattern di circolazione a grande scala.

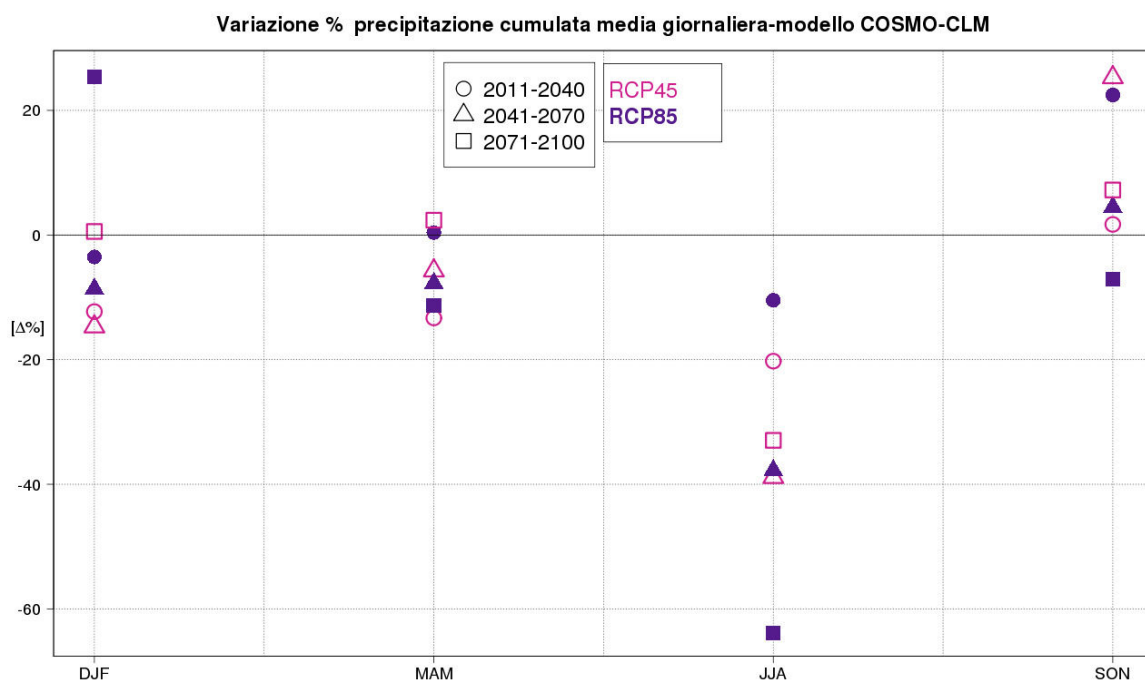


Figura 63. Variazione percentuale della precipitazione cumulata media, grafico riassuntivo. Sono illustrati i tre periodi futuri (rispettivamente 2011-2040, 2041-2070, 2071-2100) vs 1971-2005 sia per lo scenario RCP 4.5 (in rosa) sia per lo scenario RCP 8.5 (in viola), nelle quattro stagioni DJF, MAM, JJA e SON.

## NUMERO MASSIMO GIORNI SECCHI CONSECUTIVI

Come ulteriore indagine sulla variabilità del clima futuro e in particolare sulla siccità in funzione della quota, è stata analizzata la variazione della lunghezza massima annuale dei periodi secchi (giorni consecutivi con precipitazione inferiore ad 1mm) su tutta la regione utilizzando lo scenario RCP 4.5 (figura 64) e RCP 8.5 (figura 65).

Si osserva un generale aumento di tale lunghezza in entrambi gli scenari. Tuttavia, mentre nello scenario RCP 4.5 la variazione più marcata sembra limitata alle zone pianeggianti, con lo scenario RCP 8.5 l'incremento si distribuisce in modo pressoché uniforme a tutte le quote, in particolare a partire dal 2060.

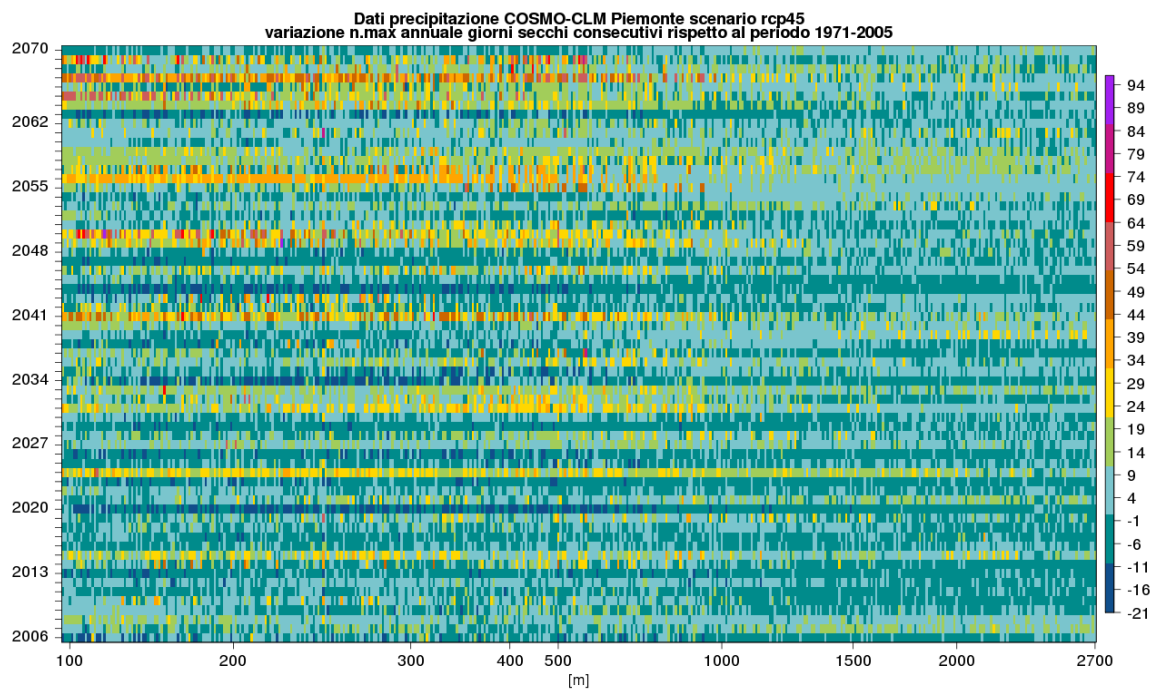


Figura 64 Lunghezza massima dei periodi secchi annuali (giorni consecutivi con precipitazione inferiore ad 1mm) per ogni punto di griglia dell'analisi oggettiva sul Piemonte, ordinati per quota (asse delle ascisse). In ordinata gli anni dal 1958 al 2016

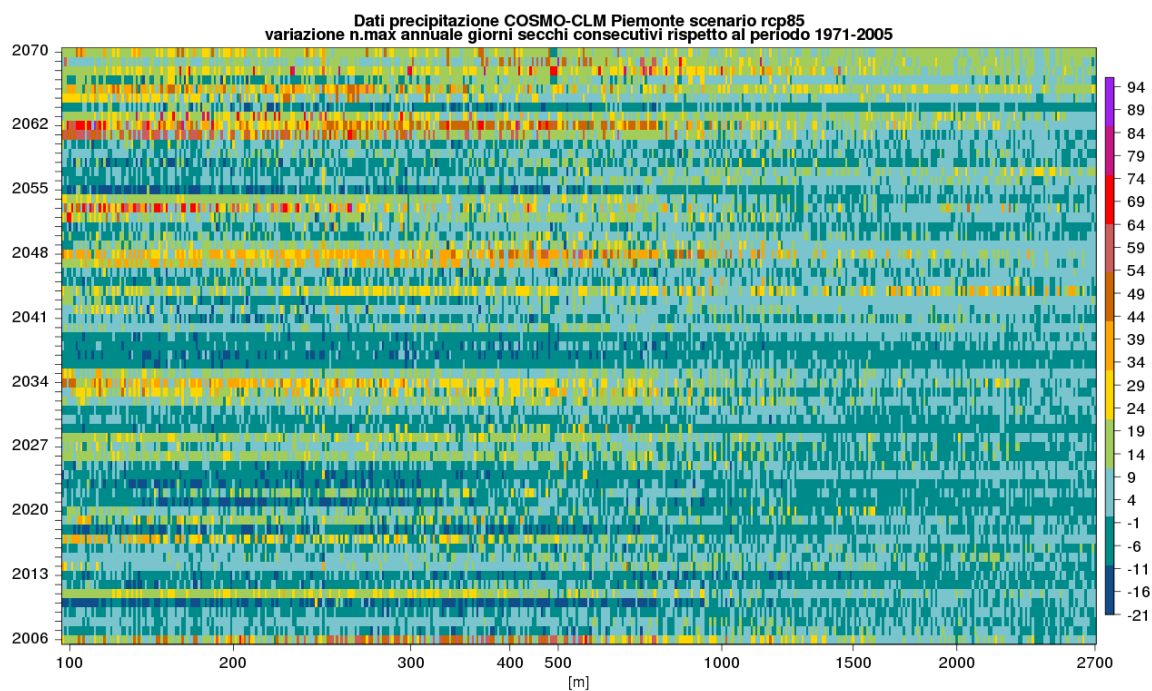


Figura 65. Lunghezza massima dei periodi secchi annuali (giorni consecutivi con precipitazione inferiore ad 1mm) per ogni punto di griglia dell'analisi oggettiva sul Piemonte, ordinati per quota (asse delle ascisse). In ordinata gli anni dal 1958 al 2016.

## 6 SITOGRAFIA & BIBLIOGRAFIA

<http://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/temi-ambientali/acqua/acque-superficiali-laghi/IMPLEMENTAZIONEWFDPIEMONTE.pdf>

<http://www.regione.piemonte.it/ambiente/acqua/pianoTAcque.htm>

<http://www.idrologia.polito.it/web2/progetti/in-corso/renerfor/> (Analisi idrologiche e valutazioni del potenziale idroelettrico dei bacini piemontesi)

Barbero S, Graziadei M, Zaccagnino M, Comune E, Torretta S, 2014 *Sistema modellistico di supporto alla previsione e gestione di situazioni di scarsità idrica in Piemonte*, XXXIV Convegno Nazionale di Idraulica e Costruzioni Idrauliche, 7-10 settembre 2014 Bari

Rabuffetti D., Barbero S. 2005 “Operational hydro-meteorological warning and real time flood forecasting: the Piemonte Region case study” European Geosciences Union - Hydrology and Earth System Sciences 9(4) pp. 457-466

Decreto della Presidente della Giunta Regionale 17 luglio 2007, n. 8/R “Disposizioni per la prima attuazione delle norme in materia di deflusso minimo vitale (Legge regionale 29 dicembre 2000, n. 61)

Consiglio Regionale del Piemonte, Piano di tutela delle acque di cui al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, 13 marzo 2007

Mike Basin User’s Guide by DHI Group September 2012.

Mike 11 User’s Guide by DHI Group September 2012.

# Bilancio Idrico e Uso delle Acque del Territorio Piemontese

---

## APPENDICE

**PORTATE MEDIE NATURALI**

**SCHEDE RIEPILOGATIVE DEL BILANCIO IDRICO**

## PORTATE MEDIE NATURALI

CORPO IDRICO		Area [km <sup>2</sup> ]	Quota media [m s.l.m.]	Afflusso Medio Annuo 1981-2010 [mm]	PORTATA MEDIA NATURALE [mc/sec]												
CODICE	DENOMINAZIONE				annua	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
06SS2T001PI	AGAMO_56-Scorrimento superficiale-Piccolo	16	291	1196	0,3	0,30	0,33	0,44	0,51	0,36	0,06	0,02	0,07	0,16	0,30	0,56	0,40
10SS2N003PI	AGNELLASCA_64-Scorrimento superficiale-Piccolo	54	1069	1313	1,2	1,51	1,66	1,58	1,43	0,82	0,31	0,12	0,11	0,22	1,11	3,36	2,09
01SS1N004PI	AGOGNA_1-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	27	767	1678	1,1	0,67	0,70	0,92	1,42	1,62	1,28	0,82	0,76	0,98	1,22	1,51	0,91
01SS2N005PI	AGOGNA_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	51	645	1641	1,9	1,21	1,27	1,67	2,57	2,93	2,32	1,48	1,37	1,78	2,21	2,73	1,64
06SS3D007PI	AGOGNA_56-Scorrimento superficiale-Medio-Debole1	354	360	1280	7,9	7,04	7,66	10,22	12,60	10,54	4,29	2,37	3,23	5,39	8,43	13,70	9,42
06SS3D008PI	AGOGNA_56-Scorrimento superficiale-Medio-Debole1	579	277	1123	8,3	7,93	8,67	11,60	13,71	10,61	3,09	1,51	2,72	5,09	8,60	14,95	10,57
06SS2F006PI	AGOGNA_56-Scorrimento superficiale-Piccolo-Forte1	135	469	1461	4,8	3,21	3,41	4,50	6,62	7,17	5,27	3,31	3,19	4,28	5,49	7,09	4,37
10SS2N009PI	ALBEDOSA_64-Scorrimento superficiale-Piccolo	42	262	1063	0,8	0,84	0,93	1,24	1,42	1,00	0,14	0,03	0,20	0,46	0,85	1,56	1,12
06SS2T012PI	ANDA_56-Scorrimento superficiale-Piccolo	31	147	636	0,6	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
04SS2N013PI	ANGROGNA_107-Scorrimento superficiale-Piccolo	43	1434	1186	1,2	0,64	0,66	0,87	1,33	2,06	2,22	1,49	1,07	1,06	1,14	1,25	0,83
01SS1N015PI	ANTOLINA_1-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	6	1317	1418	0,2	0,11	0,11	0,15	0,24	0,35	0,36	0,24	0,18	0,20	0,22	0,24	0,15
01SS3N018PI	ANZA_1-Scorrimento superficiale-Medio	258	1768	1496	10,8	4,52	4,54	5,86	11,03	18,71	21,38	14,37	10,55	10,78	11,07	10,51	6,01
01SS1N016PI	ANZA_1-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	57	2440	1270	2,3	0,70	0,65	0,82	1,89	4,27	5,64	3,86	2,60	2,34	2,12	1,57	0,87
01SS2N017PI	ANZA_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	214	1890	1442	8,8	3,50	3,48	4,48	8,64	15,41	18,15	12,26	8,82	8,77	8,80	8,07	4,61
01SS1N019PI	ANZOLA_1-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	9	1320	2068	0,5	0,25	0,25	0,33	0,61	0,88	0,89	0,58	0,48	0,56	0,61	0,63	0,34
06SS2T021PI	ARBOGNA_56-Scorrimento superficiale-Piccolo	59	128	834	0,9	0,91	1,01	1,35	1,56	1,03	0,03	0,00	0,18	0,49	0,93	1,73	1,23
01SS1N025PI	ARSA_1-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	18	1351	1982	1,0	0,46	0,48	0,61	1,15	1,66	1,69	1,12	0,91	1,04	1,15	1,17	0,64

CORPO IDRICO		Area [km <sup>2</sup> ]	Quota media [m s.l.m.]	Afflusso Medio Annuo 1981-2010 [mm]	PORTATA MEDIA NATURALE [mc/sec]												
CODICE	DENOMINAZIONE				annua	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
01SS2N026PI	ARTOGNA_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	21	1976	1495	0,9	0,35	0,35	0,44	0,89	1,61	1,91	1,29	0,93	0,93	0,92	0,83	0,46
08SS2N027PI	ARZOLA DI MURAZZANO_63-Scorrimento superficiale-Piccolo	36	574	764	0,9	0,73	0,78	1,04	1,37	1,36	0,86	0,53	0,52	0,73	1,00	1,46	0,97
10SS1N028PI	ARZOLA_64-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	30	627	915	0,6	0,51	0,55	0,74	0,86	0,79	0,41	0,25	0,24	0,34	0,53	0,90	0,67
04SS1N030PI	ASSIETTA_107-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	6	1973	806	0,1	0,04	0,04	0,06	0,08	0,21	0,29	0,20	0,12	0,09	0,07	0,05	0,05
06SS1T033PI	BANNA_56-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	35	265	685	0,3	0,24	0,42	0,51	0,36	0,40	0,15	0,05	0,04	0,06	0,09	0,32	0,40
06SS2T034PI	BANNA_56-Scorrimento superficiale-Piccolo	490	278	696	3,4	3,21	5,59	6,77	4,77	5,29	2,02	0,69	0,59	0,73	1,20	4,27	5,37
06SS3T047PI	BELBO_56-Scorrimento superficiale-Medio	476	349	681	4,2	5,42	6,68	8,59	6,09	5,99	1,97	1,16	0,99	1,20	1,77	6,71	6,95
05SS3T046PI	BELBO_62-Scorrimento superficiale-Medio	432	371	685	4,1	4,93	6,02	7,90	5,69	5,61	1,90	1,12	0,96	1,15	1,69	6,14	6,32
08SS3N045PI	BELBO_63-Scorrimento superficiale-Medio	183	549	700	1,8	2,09	2,56	3,44	2,56	2,50	0,65	0,25	0,16	0,29	1,00	3,31	2,97
08SS1N043PI	BELBO_63-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	35	688	741	0,3	0,34	0,40	0,54	0,44	0,43	0,11	0,04	0,03	0,05	0,18	0,62	0,54
08SS2N044PI	BELBO_63-Scorrimento superficiale-Piccolo	96	645	706	0,9	0,93	1,11	1,51	1,21	1,20	0,31	0,11	0,07	0,13	0,49	1,72	1,50
06SS2T048PI	BENDOLA_56-Scorrimento superficiale-Piccolo	74	327	999	1,6	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
08SS1N049PI	BERRIA_63-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	13	563	727	0,2	0,19	0,21	0,28	0,28	0,19	0,02	0,01	0,02	0,05	0,12	0,29	0,24
10SS1N050PI	BESANTE_64-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	22	646	953	0,3	0,31	0,28	0,65	0,37	0,55	0,24	0,04	0,02	0,11	0,28	0,62	0,07
08SS1N052PI	BOGLIONA_63-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	21	321	730	0,3	0,38	0,42	0,57	0,62	0,42	0,02	0,00	0,06	0,16	0,34	0,68	0,51
10SS3N056PI	BORBERA_64-Scorrimento superficiale-Medio	248	778	1109	5,4	6,89	7,55	7,15	6,37	3,65	1,37	0,54	0,48	0,95	4,94	15,22	9,47
10SS2N055PI	BORBERA_64-Scorrimento superficiale-Piccolo	171	909	1180	3,8	4,76	5,23	5,00	4,51	2,58	0,98	0,38	0,34	0,69	3,50	10,59	6,60
05SS3N059PI	BORBORE_62-Scorrimento superficiale-Medio	505	234	672	3,6	4,26	6,27	7,45	4,95	4,99	1,58	0,62	0,44	0,48	1,07	4,19	6,33
05SS1N057PI	BORBORE_62-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	22	265	665	0,2	0,21	0,29	0,37	0,24	0,22	0,06	0,03	0,02	0,02	0,06	0,21	0,32
05SS2N058PI	BORBORE_62-Scorrimento superficiale-Piccolo	137	228	667	1,0	1,22	1,66	2,10	1,36	1,28	0,37	0,15	0,12	0,12	0,30	1,17	1,79
08SS4N062PI	BORMIDA DI MILLESIMO_63-Scorrimento superficiale-Grande	568	613	842	9,2	11,32	12,13	16,98	13,81	11,89	3,20	1,64	1,37	2,40	5,87	17,39	12,11

CORPO IDRICO		Area [km <sup>2</sup> ]	Quota media [m s.l.m.]	Afflusso Medio Annuo 1981-2010 [mm]	PORTATA MEDIA NATURALE [mc/sec]												
CODICE	DENOMINAZIONE				annua	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
08SS3N061PI	BORMIDA DI MILLESIMO_63-Scorrimento superficiale-Medio	359	701	920	7,8	9,70	10,16	14,47	12,08	10,13	2,65	1,40	1,23	2,27	5,28	14,92	9,51
08SS3N063PI	BORMIDA DI SPIGNO_63-Scorrimento superficiale-Medio	307	500	959	7,6	10,03	10,97	12,44	9,52	7,90	1,62	0,99	0,84	2,10	5,75	16,47	12,06
08SS3N064PI	BORMIDA DI SPIGNO_63-Scorrimento superficiale-Medio	418	479	940	8,8	11,63	12,75	14,46	11,01	9,14	1,90	1,15	0,98	2,40	6,56	19,02	14,03
08SS3N065PI	BORMIDA DI SPIGNO_63-Scorrimento superficiale-Medio	443	470	928	9,3	12,33	13,52	15,34	11,68	9,70	2,02	1,22	1,04	2,54	6,96	20,18	14,88
06SS4T067PI	BORMIDA_56-Scorrimento superficiale-Grande	1729	452	856	27,8	36,42	41,01	50,85	36,69	30,32	8,35	3,77	3,08	4,82	16,14	59,67	42,74
06SS4T068PI	BORMIDA_56-Scorrimento superficiale-Grande	2567	442	950	44,2	53,94	65,32	77,85	52,47	40,58	10,78	6,12	5,40	8,50	29,73	109,93	69,47
08SS4N066PI	BORMIDA_63-Scorrimento superficiale-Grande	1503	520	899	25,3	33,54	39,84	53,00	33,30	24,17	7,68	3,34	2,73	4,93	12,69	51,49	37,17
08SS2N071PI	BOVINA_63-Scorrimento superficiale-Piccolo	16	577	776	0,4	0,34	0,36	0,48	0,63	0,61	0,38	0,23	0,23	0,32	0,45	0,67	0,45
06SS2T072PI	BRANZOLA_56-Scorrimento superficiale-Piccolo	21	417	849	0,4	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
04SS2N075PI	BROBBIO_107-Scorrimento superficiale-Piccolo	158	694	1136	3,2	2,66	2,89	3,87	4,67	4,52	2,75	1,72	1,56	2,06	3,02	4,86	3,51
04SS2N076PI	BRONDA_107-Scorrimento superficiale-Piccolo	34	506	876	0,5	0,57	0,62	0,83	0,89	0,65	0,14	0,06	0,12	0,23	0,46	0,94	0,73
10SS2N079PI	BUDELLO_64-Scorrimento superficiale-Piccolo	15	225	788	0,2	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
01SS2N081PI	CAIRASCA_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	79	2035	1456	3,4	1,27	1,24	1,59	3,22	6,01	7,25	4,91	3,50	3,43	3,38	2,97	1,66
01SS2N082PI	CAMPIGLIA_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	32	2145	1228	1,2	0,41	0,40	0,51	1,02	2,12	2,71	1,85	1,25	1,14	1,07	0,88	0,52
01SS1N086PI	CANNERO DI R._1-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	11	942	1913	0,5	0,28	0,29	0,38	0,64	0,83	0,76	0,49	0,43	0,52	0,60	0,67	0,38
01SS2N087PI	CANNOBINO_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	102	1136	2045	5,6	2,71	2,82	3,65	6,60	9,05	8,78	5,73	4,83	5,72	6,46	6,86	3,78
01SS2N088PI	CANNOBINO_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	110	1086	2030	6,0	2,94	3,06	3,97	7,10	9,60	9,20	6,00	5,08	6,07	6,90	7,40	4,10
04SS1N089PI	CANTARANE R._107-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	7	1526	852	0,1	0,07	0,07	0,10	0,12	0,22	0,26	0,18	0,11	0,08	0,08	0,10	0,09
06SS2T090PI	CANTOGNO_56-Scorrimento superficiale-Piccolo	67	350	994	1,1	1,16	1,27	1,70	1,92	1,39	0,25	0,09	0,28	0,59	1,11	2,09	1,53



CORPO IDRICO		Area [km <sup>2</sup> ]	Quota media [m s.l.m.]	Afflusso Medio Annuo 1981-2010 [mm]	PORTATA MEDIA NATURALE [mc/sec]												
CODICE	DENOMINAZIONE				annua	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
10SS2N091PI	CARAMAGNA_64-Scorrimento superficiale-Piccolo	32	294	853	0,6	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
04SS2N095PI	CASOTTO_107-Scorrimento superficiale-Piccolo	77	1160	1044	2,30	1,25	1,28	1,67	2,73	3,71	3,58	2,35	1,90	2,18	2,49	2,78	1,66
10SS2N096PI	CASTELLANIA_64-Scorrimento superficiale-Piccolo	20	309	795	0,4	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
06SS2T098PI	CASTERNONE_56-Scorrimento superficiale-Piccolo	56	653	1126	1,1	0,95	1,04	1,39	1,64	1,53	0,85	0,53	0,50	0,68	1,04	1,72	1,25
04SS2N102PI	CENISCHIA_107-Scorrimento superficiale-Piccolo	146	2038	858	3,3	1,24	1,17	1,54	2,51	6,24	8,58	5,97	3,61	2,73	2,26	1,73	1,39
06SS2T103PI	CERONDA_56-Scorrimento superficiale-Piccolo	142	579	1144	2,8	2,48	2,71	3,63	4,28	3,79	1,86	1,12	1,16	1,70	2,67	4,52	3,28
01SS1N104PI	CERVO_1-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	18	1800	1725	0,9	0,36	0,36	0,46	0,92	1,53	1,72	1,15	0,87	0,92	0,95	0,90	0,49
01SS2N105PI	CERVO_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	80	1458	1829	4,1	1,84	1,88	2,43	4,51	6,77	7,08	4,69	3,72	4,14	4,50	4,55	2,52
01SS2N106PI	CERVO_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	95	1330	1791	4,6	2,17	2,24	2,90	5,21	7,53	7,66	5,05	4,06	4,60	5,07	5,29	2,97
06SS3D107PI	CERVO_56-Scorrimento superficiale-Medio-Debole1	145	1155	1711	6,3	3,25	3,39	4,41	7,50	10,27	9,96	6,54	5,35	6,20	7,03	7,69	4,45
06SS3D108PI	CERVO_56-Scorrimento superficiale-Medio-Debole1	1017	502	1219	34,9	25,69	28,14	35,83	44,12	52,89	34,15	28,66	28,73	30,08	29,63	48,33	32,26
08SS2N109PI	CEVETTA_63-Scorrimento superficiale-Piccolo	75	619	874	1,8	1,41	1,51	2,00	2,56	2,51	1,56	0,96	0,93	1,28	1,80	2,71	1,86
08SS2N110PI	CHERASCA_63-Scorrimento superficiale-Piccolo	39	394	742	0,9	0,77	0,83	1,11	1,37	1,15	0,49	0,27	0,36	0,58	0,91	1,48	1,02
06SS2T112PI	CHIAMOGNA_56-Scorrimento superficiale-Piccolo	33	515	1151	0,6	0,58	0,64	0,85	0,99	0,84	0,35	0,20	0,24	0,37	0,61	1,06	0,77
06SS2T114PI	CHIEBBIA_56-Scorrimento superficiale-Piccolo	17	432	1337	0,4	0,35	0,38	0,51	0,65	0,58	0,30	0,18	0,20	0,31	0,45	0,70	0,47
04SS1N115PI	CHISOLA_107-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	24	649	1016	0,3	0,23	0,31	0,40	0,41	0,46	0,26	0,11	0,08	0,11	0,20	0,42	0,45
06SS3D117PI	CHISOLA_56-Scorrimento superficiale-Medio-Debole107	496	339	886	7,4	4,86	6,39	9,78	13,04	14,10	8,01	4,99	2,71	3,23	4,64	9,13	8,32
06SS2D116PI	CHISOLA_56-Scorrimento superficiale-Piccolo-Debole107	135	448	936	1,6	1,38	1,82	2,38	2,34	2,64	1,48	0,62	0,43	0,57	1,02	2,43	2,36
04SS3N120PI	CHISONE_107-Scorrimento superficiale-Medio	580	1731	971	13,6	6,38	6,40	8,42	12,73	24,52	30,18	20,74	13,32	11,29	10,77	10,61	7,77

CORPO IDRICO		Area [km <sup>2</sup> ]	Quota media [m s.l.m.]	Afflusso Medio Annuo 1981-2010 [mm]	PORTATA MEDIA NATURALE [mc/sec]												
CODICE	DENOMINAZIONE				annua	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
04SS1N118PI	CHISONE_107-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	40	2343	795	0,9	0,26	0,23	0,30	0,57	1,84	2,73	1,91	1,12	0,80	0,59	0,30	0,27
04SS2N119PI	CHISONE_107-Scorrimento superficiale-Piccolo	208	2062	815	4,4	1,63	1,53	2,01	3,21	8,50	11,94	8,33	4,94	3,58	2,84	2,05	1,79
06SS3F121PI	CHISONE_56-Scorrimento superficiale-Medio-Forte107	604	1674	975	14,0	6,81	6,87	9,06	13,40	24,93	30,14	20,69	13,34	11,42	11,10	11,34	8,33
01SS1N122PI	CHIUSELLA_1-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	21	2089	1367	0,9	0,31	0,31	0,39	0,80	1,55	1,91	1,30	0,91	0,87	0,84	0,72	0,41
01SS2N123PI	CHIUSELLA_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	99	1475	1402	3,6	1,72	1,76	2,29	3,87	5,99	6,43	4,30	3,21	3,36	3,61	3,76	2,27
06SS3F124PI	CHIUSELLA_56-Scorrimento superficiale-Medio-Forte1	229	959	1266	6,2	4,02	4,28	5,67	7,89	9,58	8,22	5,38	4,34	5,01	6,16	8,03	5,33
01SS1N125PI	CHIUSSUMA_1-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	14	1588	1428	0,5	0,25	0,25	0,33	0,57	0,92	1,02	0,68	0,51	0,52	0,55	0,55	0,33
04SS1N127PI	CLAREA_107-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	32	2160	886	0,8	0,27	0,25	0,33	0,59	1,52	2,12	1,47	0,90	0,69	0,57	0,40	0,30
04SS1N129PI	COLLA_107-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	10	1506	1324	0,3	0,16	0,17	0,22	0,37	0,58	0,63	0,42	0,31	0,32	0,34	0,35	0,22
04SS2N130PI	COLLA_107-Scorrimento superficiale-Piccolo	55	861	1278	1,5	0,99	1,06	1,40	1,92	2,21	1,77	1,15	0,96	1,16	1,47	1,98	1,32
05SS2N131PI	COLOBRIO_62-Scorrimento superficiale-Piccolo	36	240	697	0,6	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
04SS1N133PI	COMBA CIAMPIANO_107-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	7	1146	1060	0,1	0,10	0,10	0,14	0,18	0,23	0,22	0,15	0,11	0,11	0,13	0,17	0,12
04SS1N143PI	COMBAMALA_107-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	12	1423	886	0,2	0,14	0,14	0,19	0,23	0,38	0,43	0,29	0,18	0,15	0,16	0,20	0,17
04SS3N148PI	CORSAGLIA_107-Scorrimento superficiale-Medio	308	1082	1051	10,2	6,04	6,21	8,15	12,47	16,25	15,06	9,89	7,97	9,13	10,69	12,68	7,91
04SS1N146PI	CORSAGLIA_107-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	17	1810	1190	0,6	0,21	0,26	0,57	1,26	1,81	1,02	0,36	0,19	0,32	0,55	0,63	0,32
04SS2N147PI	CORSAGLIA_107-Scorrimento superficiale-Piccolo	140	1283	1117	5,1	1,70	2,12	4,69	10,42	14,91	8,44	2,95	1,58	2,63	4,54	5,19	2,60
10SS2N150PI	CRAVAGLIA_64-Scorrimento superficiale-Piccolo	16	390	898	0,4	0,34	0,52	0,76	0,51	0,33	0,08	0,06	0,03	0,09	0,26	0,81	0,68
10SS1N151PI	CREMOSINO_64-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	6	214	929	0,1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
04SS1N153PI	CROSA_107-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	6	1603	827	0,1	0,06	0,06	0,08	0,10	0,20	0,24	0,17	0,10	0,07	0,07	0,08	0,07

CORPO IDRICO		Area [km <sup>2</sup> ]	Quota media [m s.l.m.]	Afflusso Medio Annuo 1981-2010 [mm]	PORTATA MEDIA NATURALE [mc/sec]												
CODICE	DENOMINAZIONE				annua	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
01SS1N156PI	CROT_1-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	6	872	1853	0,3	0,16	0,17	0,22	0,36	0,45	0,40	0,26	0,23	0,28	0,33	0,38	0,22
06SS3F159PI	CURONE_56-Scorrimento superficiale-Medio-Forte64	196	538	829	2,4	3,72	3,70	4,08	3,21	2,08	0,95	0,41	0,29	0,23	0,74	5,14	4,36
10SS1N157PI	CURONE_64-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	27	1182	1026	0,3	0,50	0,50	0,55	0,44	0,28	0,13	0,06	0,04	0,03	0,10	0,70	0,59
10SS2N158PI	CURONE_64-Scorrimento superficiale-Piccolo	138	689	893	1,7	2,61	2,59	2,86	2,25	1,46	0,66	0,29	0,20	0,16	0,52	3,60	3,06
01SS2N162PI	DEVERO_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	110	1990	1431	4,6	1,75	1,72	2,21	4,39	8,12	9,76	6,60	4,70	4,61	4,56	4,05	2,29
01SS3N164PI	DIVERIA_1-Scorrimento superficiale-Medio	317	1991	1421	13,0	4,99	4,91	6,31	12,52	23,20	27,91	18,89	13,43	13,15	12,97	11,51	6,53
01SS2N163PI	DIVERIA_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	203	2124	1403	8,4	3,05	2,96	3,79	7,84	15,23	18,80	12,76	8,96	8,60	8,31	7,07	3,96
01GH4N166PI	DORA BALTEA_1-Da ghiacciai-Grande	3342	2085	991	91,0	33,33	31,81	41,28	74,82	171,22	227,74	157,11	100,07	83,00	73,15	57,91	39,58
06GH4F167PI	DORA BALTEA_56-Da ghiacciai-Grande-Forte1	3857	1890	1007	100,6	41,99	41,26	53,95	89,56	184,41	234,41	161,16	104,08	88,70	82,14	73,38	50,97
06GH4F168PI	DORA BALTEA_56-Da ghiacciai-Grande-Forte1	3942	1853	1003	101,0	43,25	42,70	55,92	91,07	184,42	232,61	159,87	103,29	88,17	82,27	75,08	52,60
04SS2N169PI	DORA DI BARDONECCHIA_107-Scorrimento superficiale-Piccolo	253	2141	792	5,3	1,83	1,69	2,22	3,66	10,45	15,03	10,50	6,17	4,37	3,33	2,14	1,95
04SS3N975PI	DORA RIPARIA_107-Scorrimento superficiale-Medio	256	2169	747	5,0	1,69	1,53	2,01	3,24	10,11	14,90	10,45	6,01	4,05	2,89	1,64	1,72
04SS3N170PI	DORA RIPARIA_107-Scorrimento superficiale-Medio	676	2061	773	13,2	4,94	4,62	6,10	9,32	26,04	37,20	26,03	15,12	10,47	7,95	5,46	5,27
04SS3N171PI	DORA RIPARIA_107-Scorrimento superficiale-Medio	1026	1911	807	19,9	8,50	8,24	10,91	15,69	38,11	51,95	36,22	21,37	15,38	12,62	10,57	9,51
04SS3N172PI	DORA RIPARIA_107-Scorrimento superficiale-Medio	1167	1805	832	22,6	10,48	10,35	13,73	19,10	42,19	55,40	38,52	23,02	17,09	14,83	13,90	12,04
06SS4F173PI	DORA RIPARIA_56-Scorrimento superficiale-Grande-Forte107	1337	1634	852	24,8	13,18	13,35	17,78	23,18	44,81	55,33	38,33	23,19	17,78	16,67	18,27	15,55
01SS1N175PI	DUGGIA_1-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	18	1023	1802	0,8	0,43	0,45	0,59	0,99	1,31	1,22	0,80	0,67	0,80	0,93	1,03	0,59
01SS2N176PI	EGUA_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	44	1789	1679	2,1	0,87	0,87	1,12	2,19	3,65	4,12	2,76	2,07	2,18	2,25	2,13	1,17
04SS3N179PI	ELLERO_107-Scorrimento superficiale-Medio	164	1170	1099	3,7	2,46	2,77	4,86	7,71	7,12	3,38	1,53	1,18	1,58	2,99	5,93	3,48



CORPO IDRICO		Area [km <sup>2</sup> ]	Quota media [m s.l.m.]	Afflusso Medio Annuo 1981-2010 [mm]	PORTATA MEDIA NATURALE [mc/sec]												
CODICE	DENOMINAZIONE				annua	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
06SS2T214PI	GAMINELLA_56- Scorrimento superficiale- Piccolo	64	171	645	1,3	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
06SS1T216PI	GATTOLA_56-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	15	137	676	0,2	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
04SS1N217PI	GELASSA_107-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	11	1702	836	0,2	0,10	0,10	0,13	0,17	0,36	0,46	0,32	0,19	0,14	0,13	0,13	0,12
04SS2N218PI	GERARDO_107- Scorrimento superficiale- Piccolo	18	1470	902	0,3	0,20	0,20	0,27	0,34	0,58	0,66	0,45	0,28	0,23	0,24	0,29	0,24
04SS2N219PI	GERMANASCA DI MASSELLO_107- Scorrimento superficiale- Piccolo	64	1955	969	1,6	0,65	0,63	0,82	1,38	3,00	3,91	2,70	1,71	1,42	1,27	1,08	0,77
04SS2N222PI	GERMANASCA_107- Scorrimento superficiale- Piccolo	196	1876	1026	5,2	2,19	2,16	2,82	4,70	9,53	12,02	8,25	5,37	4,63	4,33	3,90	2,68
04SS2N223PI	GESEO DELLA VALLETTA_107-Scorrimento superficiale-Piccolo	133	2017	1216	4,6	1,74	1,69	2,19	4,17	8,29	10,35	7,06	4,80	4,43	4,22	3,64	2,20
04SS2N224PI	GESEO DI ENTRACQUE_107- Scorrimento superficiale- Piccolo	159	1879	1213	5,3	2,16	2,13	2,77	5,00	9,42	11,44	7,78	5,35	5,00	4,88	4,45	2,74
04SS3N225PI	GESEO_107-Scorrimento superficiale-Medio	354	1801	1209	11,4	4,88	4,87	6,33	11,09	20,24	24,17	16,42	11,34	10,71	10,61	9,98	6,23
04SS3N226PI	GESEO_107-Scorrimento superficiale-Medio	553	1619	1179	16,4	7,76	7,88	10,32	16,75	28,45	32,57	22,07	15,38	14,75	15,12	15,39	9,95
08SS1N227PI	GHERLOBBIA_63- Scorrimento superficiale- Molto piccolo	8	180	679	0,1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
06SS2T228PI	GHIANDONE_56- Scorrimento superficiale- Piccolo	116	622	1028	1,8	1,83	2,01	2,70	2,95	2,45	0,98	0,58	0,59	0,90	1,60	3,08	2,39
06SS2T229PI	GHIDONE_56-Scorrimento superficiale-Piccolo	38	357	707	0,7	0,73	0,80	1,08	1,21	0,86	0,13	0,04	0,16	0,36	0,68	1,31	0,97
04SS1N230PI	GHIIO_107-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	14	1217	885	0,2	0,17	0,18	0,24	0,28	0,38	0,37	0,25	0,16	0,14	0,16	0,25	0,21
06SS2T231PI	GHISONE_56-Scorrimento superficiale-Piccolo	33	167	668	0,7	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
06SS1T232PI	GIARDINETTO_56- Scorrimento superficiale- Molto piccolo	5	103	602	0,1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
04SS2N234PI	GILBA_107-Scorrimento superficiale-Piccolo	27	1218	930	0,5	0,33	0,35	0,47	0,56	0,77	0,75	0,51	0,33	0,30	0,35	0,51	0,41

CORPO IDRICO		Area [km <sup>2</sup> ]	Quota media [m s.l.m.]	Afflusso Medio Annuo 1981-2010 [mm]	PORTATA MEDIA NATURALE [mc/sec]												
CODICE	DENOMINAZIONE				annua	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
10SS2N237PI	GORZENTE_64-Scorrimento superficiale-Piccolo	61	659	1511	1,8	1,86	2,50	3,03	1,68	1,10	0,26	0,15	0,19	0,64	2,15	5,58	2,70
04SS2N239PI	GRAN DUBBIONE T_107-Scorrimento superficiale-Piccolo	23	1168	1123	0,6	0,35	0,37	0,49	0,67	0,90	0,86	0,57	0,42	0,44	0,51	0,65	0,45
06SS2T240PI	GRANA DI BAGNOLO_56-Scorrimento superficiale-Piccolo	33	519	1051	0,5	0,55	0,60	0,81	0,88	0,67	0,18	0,09	0,13	0,24	0,47	0,93	0,72
06SS3F241PI	GRANA MELLEA_56-Scorrimento superficiale-Medio-Forte107	471	750	853	8,9	7,28	7,64	10,22	12,22	13,34	10,00	6,54	5,04	5,70	7,80	12,25	9,17
06SS3T244PI	GRANA_56-Scorrimento superficiale-Medio	185	162	641	3,2	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
05SS1N242PI	GRANA_62-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	27	228	657	0,5	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
05SS2N243PI	GRANA_62-Scorrimento superficiale-Piccolo	84	200	647	1,5	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
04SS1N245PI	GRANA-MELLEA_107-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	35	1968	990	0,8	0,55	0,57	0,75	1,02	1,34	1,25	0,83	0,62	0,65	0,77	1,00	0,69
04SS2N246PI	GRANA-MELLEA_107-Scorrimento superficiale-Piccolo	166	1285	961	3,9	2,61	2,67	3,54	4,80	6,30	5,89	3,92	2,91	3,06	3,63	4,71	3,28
06SS3F247PI	GRANA-MELLEA_56-Scorrimento superficiale-Medio-Forte107	338	910	905	6,4	5,24	5,50	7,35	8,80	9,60	7,20	4,71	3,63	4,10	5,61	8,82	6,60
04SS2N249PI	GRAVIO DI CONDOVE_107-Scorrimento superficiale-Piccolo	37	1499	1008	0,8	0,45	0,46	0,61	0,86	1,43	1,62	1,10	0,73	0,66	0,68	0,77	0,56
04SS2N250PI	GRAVIO_107-Scorrimento superficiale-Piccolo	22	1661	1007	0,5	0,26	0,26	0,34	0,52	0,94	1,13	0,77	0,51	0,44	0,44	0,45	0,32
06SS2D255PI	GRUE_56-Scorrimento superficiale-Piccolo-Debole64	88	284	734	1,2	2,07	2,33	1,95	1,10	0,65	0,22	0,13	0,10	0,09	0,30	3,00	2,43
10SS1N253PI	GRUE_64-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	7	484	848	0,1	0,16	0,18	0,15	0,08	0,05	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,23	0,19
10SS2N254PI	GRUE_64-Scorrimento superficiale-Piccolo	60	352	765	0,8	1,41	1,58	1,32	0,75	0,44	0,15	0,09	0,07	0,06	0,20	2,04	1,65
06SS2T256PI	GUARABIONE_56-Scorrimento superficiale-Piccolo	30	243	1068	0,7	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
01SS2N262PI	INGAGNA T_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	40	665	1287	1,0	0,75	0,81	1,07	1,40	1,44	0,97	0,61	0,57	0,75	1,02	1,48	1,00

CORPO IDRICO		Area [km <sup>2</sup> ]	Quota media [m s.l.m.]	Afflusso Medio Annuo 1981-2010 [mm]	PORTATA MEDIA NATURALE [mc/sec]												
CODICE	DENOMINAZIONE				annua	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
01SS2N265PI	ISORNO_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	73	1579	1612	3,2	1,43	1,46	1,88	3,45	5,44	5,91	3,94	3,00	3,21	3,41	3,40	1,93
06SS2T266PI	L'ARLETTA_56-Scorrimento superficiale-Piccolo	18	210	929	0,4	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
06SS2T267PI	L'ODDA_56-Scorrimento superficiale-Piccolo	32	204	917	0,8	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
06SS2T268PI	LA GRUA_56-Scorrimento superficiale-Piccolo	21	482	1521	0,7	0,47	0,51	0,67	0,94	0,95	0,62	0,38	0,39	0,55	0,74	1,01	0,64
06SS1T269PI	LANCA DELLA CASTAGNA_56-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	6	108	683	0,1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
04SS1N272PI	LAUX_107-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	11	2308	876	0,3	0,09	0,08	0,10	0,20	0,56	0,80	0,55	0,34	0,26	0,20	0,13	0,09
04SS1N273PI	LEMINA_107-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	19	757	1113	0,3	0,22	0,30	0,39	0,39	0,44	0,25	0,11	0,08	0,10	0,19	0,40	0,43
06SS2T274PI	LEMINA_56-Scorrimento superficiale-Piccolo	90	404	1006	1,2	0,99	1,31	1,71	1,69	1,90	1,07	0,45	0,31	0,41	0,74	1,75	1,70
06SS3F277PI	LEMME_56-Scorrimento superficiale-Medio-Forte64	191	364	1136	3,1	3,58	4,76	4,85	2,69	1,73	0,44	0,23	0,33	0,59	3,25	9,73	4,86
10SS1N275PI	LEMME_64-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	24	694	1574	0,7	0,74	0,97	1,01	0,56	0,36	0,09	0,05	0,07	0,13	0,73	2,07	1,00
10SS2N276PI	LEMME_64-Scorrimento superficiale-Piccolo	89	516	1396	2,4	2,68	3,55	3,67	2,04	1,30	0,33	0,17	0,26	0,47	2,65	7,55	3,65
05SS2N279PI	LEONA_62-Scorrimento superficiale-Piccolo	38	305	763	0,5	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
06SS2T280PI	LIRONE_56-Scorrimento superficiale-Piccolo	42	334	1314	1,0	0,85	0,94	1,25	1,54	1,28	0,51	0,28	0,39	0,66	1,04	1,68	1,15
01SS2N282PI	LOANA_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	27	1523	1866	1,4	0,62	0,63	0,82	1,55	2,36	2,50	1,66	1,31	1,45	1,56	1,56	0,85
04SS2N284PI	LURISIA_107-Scorrimento superficiale-Piccolo	20	895	1179	0,5	0,33	0,35	0,47	0,61	0,70	0,56	0,36	0,30	0,34	0,44	0,63	0,43
04SS2N285PI	LUSERNA_107-Scorrimento superficiale-Piccolo	45	1333	1175	1,2	0,67	0,70	0,92	1,35	2,00	2,07	1,39	1,00	1,02	1,12	1,30	0,87
05SS1N286PI	MAGGIOLINO_62-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	23	200	645	0,4	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
04SS3N288PI	MAIRA_107-Scorrimento superficiale-Medio	501	1825	889	10,8	4,83	4,77	6,29	9,33	19,94	25,80	17,86	11,00	8,66	7,75	7,16	5,67
04SS3N289PI	MAIRA_107-Scorrimento superficiale-Medio	552	1731	885	11,3	5,48	5,48	7,25	10,24	20,70	26,12	18,06	11,13	8,78	8,08	8,05	6,48
04SS2N287PI	MAIRA_107-Scorrimento superficiale-Piccolo	193	2133	903	4,7	1,68	1,57	2,04	3,63	9,13	12,59	8,73	5,38	4,20	3,50	2,56	1,91
06SS4F292PI	MAIRA_56-Scorrimento superficiale-Grande-Forte107	1214	1133	849	17,2	14,15	15,14	20,41	21,58	27,12	24,38	16,65	10,12	8,25	10,91	19,63	17,40

CORPO IDRICO		Area [km <sup>2</sup> ]	Quota media [m s.l.m.]	Afflusso Medio Annuo 1981-2010 [mm]	PORTATA MEDIA NATURALE [mc/sec]												
CODICE	DENOMINAZIONE				annua	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
06SS3F290PI	MAIRA_56-Scorrimento superficiale-Medio-Forte107	598	1641	878	11,7	6,08	6,16	8,18	10,99	21,01	25,79	17,83	10,96	8,65	8,20	8,83	7,24
06SS3F291PI	MAIRA_56-Scorrimento superficiale-Medio-Forte107	649	1537	864	11,8	6,73	6,91	9,21	11,65	20,83	24,66	17,03	10,41	8,17	8,05	9,56	8,06
01SS1N293PI	MALONE_1-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	24	1239	1463	0,7	0,33	0,47	0,79	1,24	1,47	0,72	0,33	0,29	0,45	0,67	1,38	0,75
01SS2N294PI	MALONE_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	105	708	1280	3,2	1,44	2,04	3,46	5,42	6,44	3,14	1,46	1,28	1,97	2,94	6,04	3,28
06SS3D295PI	MALONE_56-Scorrimento superficiale-Medio-Debole1	346	442	1097	9,7	5,49	6,30	8,68	10,93	15,10	11,48	8,19	8,13	7,49	10,09	16,41	8,26
06SS1T296PI	MARCHIAZZA_56-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	23	327	1189	0,4	0,36	0,46	0,53	0,50	0,59	0,28	0,14	0,14	0,17	0,26	0,78	0,49
06SS2T297PI	MARCHIAZZA_56-Scorrimento superficiale-Piccolo	107	230	1033	1,8	1,63	2,09	2,39	2,25	2,66	1,28	0,65	0,64	0,76	1,19	3,50	2,23
06SS2T298PI	MARCOVA_56-Scorrimento superficiale-Piccolo	196	135	758	2,8	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
01SS1N300PI	MARMAZZA_1-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	8	827	1770	0,4	0,20	0,21	0,28	0,45	0,55	0,48	0,31	0,27	0,34	0,40	0,47	0,28
04SS2N301PI	MARMORA_107-Scorrimento superficiale-Piccolo	82	2015	916	2,0	0,76	0,73	0,96	1,60	3,74	5,01	3,47	2,15	1,71	1,48	1,19	0,89
01SS1N302PI	MASTALLONE_1-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	18	1805	1815	0,9	0,38	0,38	0,49	0,98	1,62	1,81	1,21	0,92	0,99	1,03	0,96	0,52
01SS2N303PI	MASTALLONE_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	150	1299	1959	8,1	3,77	3,89	5,03	9,24	13,22	13,33	8,76	7,17	8,26	9,15	9,48	5,22
04SS2N304PI	MAUDAGNA_107-Scorrimento superficiale-Piccolo	46	1188	1066	1,0	0,65	0,69	0,91	1,21	1,64	1,58	1,06	0,75	0,76	0,89	1,16	0,84
08SS1N305PI	MEDRIO_63-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	20	270	730	0,4	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
05SS1N306PI	MEINIA_62-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	7	244	687	0,1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
06SS2T307PI	MELETTA_56-Scorrimento superficiale-Piccolo	262	289	695	2,3	2,40	3,34	4,47	3,33	3,22	1,29	0,54	0,39	0,44	0,83	2,68	4,12
01SS2N308PI	MELEZZO OCCIDENTALE_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	54	1178	1594	2,2	1,13	1,18	1,54	2,56	3,52	3,43	2,26	1,82	2,08	2,35	2,60	1,54
01SS2N309PI	MELEZZO ORIENTALE_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	116	1326	1809	5,6	2,67	2,76	3,57	6,43	9,29	9,44	6,22	5,01	5,68	6,28	6,54	3,67



CORPO IDRICO		Area [km <sup>2</sup> ]	Quota media [m s.l.m.]	Afflusso Medio Annuo 1981-2010 [mm]	PORTATA MEDIA NATURALE [mc/sec]												
CODICE	DENOMINAZIONE				annua	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
04SS1N310PI	MELLE T_107-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	14	1266	898	0,2	0,17	0,18	0,24	0,28	0,40	0,41	0,28	0,18	0,15	0,17	0,25	0,21
05SS2N311PI	MELLEA_62-Scorrimento superficiale-Piccolo	25	273	659	0,4	0,43	0,48	0,64	0,75	0,56	0,14	0,06	0,14	0,27	0,47	0,82	0,58
10SS1N312PI	MERI_64-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	20	579	989	0,3	0,27	0,30	0,63	0,36	0,45	0,18	0,03	0,02	0,09	0,24	0,60	0,17
04SS1N314PI	MOLETTA_107-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	6	1207	879	0,1	0,07	0,07	0,10	0,11	0,15	0,15	0,10	0,06	0,05	0,07	0,10	0,09
06SS2T315PI	MOLINA_56-Scorrimento superficiale-Piccolo	43	144	627	0,6	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
04SS2N316PI	MOLLASCO_107-Scorrimento superficiale-Piccolo	32	2337	906	0,9	0,26	0,23	0,30	0,60	1,67	2,38	1,66	1,02	0,79	0,63	0,40	0,28
06SS1T317PI	MOLOGNA_56-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	8	351	1344	0,2	0,16	0,18	0,24	0,30	0,26	0,11	0,06	0,08	0,14	0,21	0,32	0,22
05SS2N318PI	MONALE DI R_62-Scorrimento superficiale-Piccolo	64	227	670	0,4	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
06SS2T319PI	MONDALAVIA_56-Scorrimento superficiale-Piccolo	48	351	727	1,0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
04SS1N320PI	MONGIA_107-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	13	1225	1047	0,3	0,18	0,19	0,25	0,33	0,46	0,45	0,30	0,21	0,21	0,24	0,31	0,23
04SS2N321PI	MONGIA_107-Scorrimento superficiale-Piccolo	67	778	978	1,0	0,98	1,06	1,43	1,56	1,45	0,82	0,52	0,42	0,51	0,84	1,58	1,25
08SS1N324PI	MORRA_63-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	7	278	705	0,1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
04SS2N328PI	NEGRONE_107-Scorrimento superficiale-Piccolo	68	1786	1170	2,1	0,91	0,91	1,18	2,03	3,73	4,46	3,04	2,08	1,94	1,91	1,81	1,15
10SS2N329PI	NEIRONE_64-Scorrimento superficiale-Piccolo	17	308	1087	0,4	0,37	0,40	0,53	0,68	0,57	0,25	0,14	0,19	0,31	0,47	0,74	0,50
04SS1N330PI	NERAISSA DI VINADIO_107-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	18	1832	1013	0,3	0,23	0,20	0,26	0,43	0,85	1,06	0,73	0,47	0,41	0,38	0,35	0,25
04SS1N332PI	NIERE_107-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	11	626	1010	0,2	0,17	0,18	0,25	0,26	0,22	0,08	0,05	0,05	0,08	0,14	0,28	0,22
05SS2N333PI	NIZZA_62-Scorrimento superficiale-Piccolo	37	189	650	0,4	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
06SS2T335PI	NOCE_56-Scorrimento superficiale-Piccolo	40	521	967	0,9	0,84	0,91	1,22	1,44	1,21	0,51	0,29	0,35	0,55	0,89	1,53	1,11
06SS2T337PI	OITANA_56-Scorrimento superficiale-Piccolo	190	323	898	2,3	1,94	2,55	3,35	3,29	3,72	2,08	0,88	0,60	0,80	1,44	3,42	3,33
06SS2T339PI	OLOBBIA_56-Scorrimento superficiale-Piccolo	36	459	1073	0,6	0,61	0,67	0,91	0,98	0,72	0,14	0,06	0,13	0,27	0,53	1,06	0,80

CORPO IDRICO		Area [km <sup>2</sup> ]	Quota media [m s.l.m.]	Afflusso Medio Annuo 1981-2010 [mm]	PORTATA MEDIA NATURALE [mc/sec]												
CODICE	DENOMINAZIONE				annua	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
01SS2N340PI	OLOCCHIA_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	30	1556	1740	1,4	0,64	0,65	0,84	1,57	2,42	2,60	1,73	1,34	1,46	1,57	1,56	0,87
06SS3F344PI	ORBA_56-Scorrimento superficiale-Medio-Forte64	775	447	1179	15,1	16,42	22,61	25,36	14,99	9,73	2,35	0,46	0,50	3,53	13,07	47,49	25,01
10SS3N343PI	ORBA_64-Scorrimento superficiale-Medio	196	595	1204	5,2	5,23	6,76	8,50	5,93	3,63	1,00	0,31	0,47	1,70	4,60	14,99	8,90
01GH1N345PI	ORCO_1-Da ghiacciai-Molto piccolo	85	2457	1170	3,1	0,93	0,85	1,07	2,48	5,92	8,00	5,49	3,62	3,15	2,78	1,97	1,13
01SS3N347PI	ORCO_1-Scorrimento superficiale-Medio	396	1953	1247	13,8	5,42	5,33	6,89	12,92	24,79	30,39	20,68	14,24	13,36	12,94	11,49	6,92
01SS2N346PI	ORCO_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	198	2257	1185	7,0	2,33	2,20	2,81	5,90	13,01	17,02	11,66	7,78	6,93	6,30	4,89	2,89
06SS4F349PI	ORCO_56-Scorrimento superficiale-Grande-Forte1	914	1436	1199	26,3	13,68	14,11	18,54	28,61	44,38	47,79	32,17	23,04	23,01	24,71	27,11	17,72
06SS3F348PI	ORCO_56-Scorrimento superficiale-Medio-Forte1	745	1697	1253	24,4	10,94	11,03	14,36	24,67	42,65	49,35	33,40	23,53	22,87	23,25	22,78	14,13
06SS2F351PI	OREMO_56-Scorrimento superficiale-Piccolo-Forte1	28	606	1469	0,9	0,60	0,65	0,86	1,21	1,28	0,91	0,57	0,54	0,73	0,95	1,28	0,82
01SS2N352PI	OROPA_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	29	1208	1834	1,4	0,68	0,71	0,92	1,62	2,26	2,23	1,47	1,20	1,39	1,56	1,67	0,94
10SS2N353PI	OSSONA_64-Scorrimento superficiale-Piccolo	37	240	734	0,6	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
06SS1T355PI	OTTERIA_56-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	6	457	876	0,1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
01SS2N356PI	OVESCA_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	148	1721	1452	5,9	2,54	2,56	3,31	6,07	10,22	11,61	7,81	5,72	5,82	6,00	5,79	3,36
08SS1N357PI	OVRANO_63-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	13	497	734	0,2	0,23	0,25	0,34	0,39	0,32	0,12	0,07	0,09	0,14	0,24	0,42	0,30
01SS1N360PI	PASCONE_1-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	13	866	1812	0,6	0,33	0,35	0,45	0,75	0,93	0,83	0,53	0,47	0,58	0,68	0,78	0,46
04SS1N361PI	PELLICE_107-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	14	2392	994	0,4	0,12	0,11	0,14	0,30	0,79	1,11	0,76	0,48	0,39	0,33	0,22	0,14
04SS2N362PI	PELLICE_107-Scorrimento superficiale-Piccolo	219	1621	1091	5,8	2,83	2,88	3,78	5,88	10,21	11,85	8,07	5,47	5,05	5,11	5,27	3,57
06SS3F363PI	PELLICE_56-Scorrimento superficiale-Medio-Forte107	336	1334	1107	8,3	4,76	4,96	6,55	9,32	13,81	14,38	9,69	6,84	6,73	7,43	8,80	6,10
06SS3F364PI	PELLICE_56-Scorrimento superficiale-Medio-Forte107	974	1504	1017	22,5	12,09	12,42	16,43	23,38	38,83	43,87	29,90	19,91	18,00	18,65	20,89	15,11
01SS1N365PI	PELLINO_1-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	16	777	1791	0,7	0,38	0,41	0,53	0,86	1,04	0,89	0,57	0,51	0,64	0,77	0,91	0,53
01SS2N367PI	PESCONE_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	18	728	1719	0,7	0,42	0,45	0,59	0,93	1,09	0,90	0,58	0,52	0,66	0,81	0,98	0,58
04SS1N368PI	PESIO_107-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	38	1731	1209	1,5	0,63	0,67	1,66	3,48	3,48	1,66	0,69	0,51	0,83	1,34	2,00	0,97

CORPO IDRICO		Area [km <sup>2</sup> ]	Quota media [m s.l.m.]	Afflusso Medio Annuo 1981-2010 [mm]	PORTATA MEDIA NATURALE [mc/sec]												
CODICE	DENOMINAZIONE				annua	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
04SS2N369PI	PESIO_107-Scorrimento superficiale-Piccolo	278	935	1166	5,6	4,04	4,36	7,64	10,80	9,96	5,26	2,32	1,60	2,44	4,27	8,70	6,16
06SS3F370PI	PESIO_56-Scorrimento superficiale-Medio-Forte107	396	788	1077	8,9	7,36	7,93	11,76	15,27	14,16	8,08	4,68	3,81	4,68	6,85	12,80	9,68
01SS2N374PI	PIANTONETTO_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	50	2241	1247	1,9	0,64	0,60	0,77	1,63	3,47	4,47	3,06	2,07	1,88	1,74	1,38	0,80
04SS1N375PI	PIOSSASCO_107-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	9	1046	905	0,1	0,11	0,12	0,16	0,18	0,21	0,18	0,12	0,08	0,07	0,10	0,17	0,14
10SS2N376PI	PIOTA_64-Scorrimento superficiale-Piccolo	113	545	1387	3,1	3,14	4,19	5,49	4,11	2,99	1,27	0,63	0,47	1,08	2,48	6,18	5,32
04SS1N377PI	PISSAGLIO DI BRUZOLO_107-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	9	1075	914	0,1	0,11	0,12	0,16	0,18	0,21	0,18	0,12	0,08	0,08	0,10	0,17	0,14
06SS1T378PI	PO MORTO_56-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	5	242	762	0,1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
04SS1N379PI	PO_107-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	120	1989	1028	3,3	1,29	1,25	1,63	2,87	6,12	7,91	5,44	3,52	3,01	2,74	2,32	1,57
04SS2N380PI	PO_107-Scorrimento superficiale-Piccolo	286	1298	984	5,8	3,65	3,82	5,09	6,56	9,58	9,88	6,70	4,49	4,15	4,65	6,04	4,58
06SS4T385PI	PO_56-Scorrimento superficiale-Grande	13430	1276	955	251,9	127,04	132,18	192,97	301,02	508,50	488,49	261,90	203,30	178,82	200,34	250,39	177,24
06SS4T386PI	PO_56-Scorrimento superficiale-Grande	16835	1139	999	263,4	134,60	143,73	198,15	306,69	539,45	512,34	265,11	208,47	194,17	210,90	253,86	193,61
06SS4D382PI	PO_56-Scorrimento superficiale-Grande-Debole107	3878	1108	894	64,8	37,24	40,08	59,51	90,66	133,97	114,26	53,24	37,24	36,99	49,87	69,91	54,41
06SS4D383PI	PO_56-Scorrimento superficiale-Grande-Debole107	6637	1055	870	105,5	61,08	68,67	98,15	149,57	208,86	175,46	91,91	67,41	62,83	80,61	108,07	93,45
06SS4D999PI	PO_56-Scorrimento superficiale-Grande-Debole107	7596	1051	906	128,6	72,61	78,93	115,34	178,04	265,36	229,62	110,72	83,63	78,05	95,52	133,31	102,21
06SS4D384PI	PO_56-Scorrimento superficiale-Grande-Debole107	9188	1066	940	159,5	86,05	93,07	138,03	216,61	328,64	285,91	141,60	107,70	101,39	122,20	170,80	122,40
06SS3F381PI	PO_56-Scorrimento superficiale-Medio-Forte107	716	763	948	12,6	8,54	8,99	13,63	18,22	24,54	17,15	6,92	4,51	6,66	10,43	18,30	13,67
06SS5T387PI	PO_56-Scorrimento superficiale-Molto grande	17316	1113	990	337,6	196,75	207,71	281,33	403,92	640,65	572,66	321,57	273,86	252,93	278,49	360,90	260,85
06SS5T388PI	PO_56-Scorrimento superficiale-Molto grande	26645	941	958	447,4	300,38	327,41	434,73	554,32	794,06	660,14	388,58	323,30	291,60	349,17	546,90	398,14
06SS2T390PI	POGLIOLA_56-Scorrimento superficiale-Piccolo	30	556	992	0,4	0,47	0,52	0,70	0,72	0,53	0,11	0,05	0,08	0,16	0,35	0,76	0,61

CORPO IDRICO		Area [km <sup>2</sup> ]	Quota media [m s.l.m.]	Afflusso Medio Annuo 1981-2010 [mm]	PORTATA MEDIA NATURALE [mc/sec]												
CODICE	DENOMINAZIONE				annua	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
01SS1N391PI	PONZONE_1-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	20	689	1626	0,7	0,46	0,49	0,64	0,97	1,11	0,88	0,56	0,51	0,66	0,83	1,03	0,63
10SS2N394PI	PREDASSO_64-Scorrimento superficiale-Piccolo	22	327	847	0,5	0,46	0,76	1,14	0,75	0,46	0,08	0,07	0,04	0,10	0,34	1,21	1,01
04SS2N395PI	PREIT_107-Scorrimento superficiale-Piccolo	47	2137	909	1,2	0,41	0,38	0,50	0,89	2,23	3,07	2,13	1,32	1,03	0,86	0,63	0,47
05SS2N397PI	QUARTO_62-Scorrimento superficiale-Piccolo	31	177	642	0,4	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
05SS2N399PI	R. ASINARO_62-Scorrimento superficiale-Piccolo	87	317	700	1,5	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
08SS1N403PI	R. BERLINO_63-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	6	309	674	0,1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
06SS2T489PI	R. BISINGANA_56-Scorrimento superficiale-Piccolo	17	399	1330	0,4	0,34	0,37	0,50	0,63	0,55	0,26	0,15	0,18	0,29	0,43	0,68	0,46
06SS1T407PI	R. CHIAMAGNA DI S. SECONDO_56-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	6	423	1156	0,1	0,11	0,12	0,16	0,19	0,15	0,04	0,02	0,04	0,06	0,11	0,20	0,15
04SS1N408PI	R. CHIAPINETTO_107-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	7	786	961	0,1	0,10	0,10	0,14	0,15	0,14	0,08	0,05	0,04	0,05	0,08	0,15	0,12
01SS1N410PI	R. COLOBIASCA_1-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	17	2113	1536	0,8	0,28	0,28	0,36	0,75	1,40	1,69	1,14	0,82	0,81	0,80	0,69	0,38
04SS1N413PI	R. CORRENTE_107-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	7	1056	833	0,1	0,08	0,08	0,11	0,12	0,13	0,11	0,07	0,04	0,03	0,05	0,11	0,10
05SS1N416PI	R. DARDAGNA_62-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	11	223	768	0,2	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
06SS2T417PI	R. DEGLI ABBEVERATOI_56-Scorrimento superficiale-Piccolo	23	381	767	0,5	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
06SS1T421PI	R. DEL VALLONE DI S. ANDREA_56-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	6	124	636	0,1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
05SS2N422PI	R. DEL VARI_62-Scorrimento superficiale-Piccolo	6	246	686	0,1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
01SS1N426PI	R. DELL'UJA_1-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	6	1006	1284	0,2	0,10	0,11	0,14	0,20	0,25	0,22	0,15	0,12	0,13	0,16	0,20	0,13





CORPO IDRICO		Area [km <sup>2</sup> ]	Quota media [m s.l.m.]	Afflusso Medio Annuo 1981-2010 [mm]	PORTATA MEDIA NATURALE [mc/sec]												
CODICE	DENOMINAZIONE				annua	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
10SS1N476PI	R. SECCO DI ORSECCO_64-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	6	213	824	0,1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
06SS1T481PI	R. STAMPASSO_56-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	9	145	655	0,1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
05SS1N482PI	R. STURELLA_62-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	21	201	716	0,4	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
08SS2N495PI	REA_63-Scorrimento superficiale-Piccolo	108	492	729	2,3	2,04	2,21	2,95	3,56	3,09	1,42	0,83	0,95	1,48	2,31	3,81	2,69
06SS1T496PI	REGRINDO_56-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	6	111	630	0,1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
01SS1N500PI	RIALE SAN CARLO_1-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	7	751	1996	0,3	0,19	0,20	0,26	0,44	0,54	0,47	0,30	0,27	0,34	0,41	0,47	0,26
06SS2T501PI	RIASSOLO_56-Scorrimento superficiale-Piccolo	35	302	700	0,6	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
08SS2N502PI	RIAVOLO_63-Scorrimento superficiale-Piccolo	21	530	729	0,4	0,38	0,41	0,55	0,66	0,58	0,28	0,16	0,18	0,27	0,42	0,70	0,50
01SS1N503PI	RIBORDONE_1-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	38	1592	1341	1,3	0,61	0,62	0,80	1,38	2,25	2,50	1,68	1,22	1,24	1,30	1,31	0,80
01SS2N504PI	RICCHIAGLIO_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	27	1254	1302	0,8	0,45	0,47	0,62	0,95	1,35	1,35	0,90	0,68	0,73	0,82	0,94	0,60
05SS2N506PI	RIDONE_62-Scorrimento superficiale-Piccolo	28	256	661	0,5	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
05SS2N509PI	RILATE_62-Scorrimento superficiale-Piccolo	43	199	653	0,4	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
06SS1T517PI	RIO BARONINA_56-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	6	150	651	0,1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
01SS1N518PI	RIO BODRO_1-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	7	613	1661	0,2	0,16	0,17	0,22	0,33	0,37	0,28	0,18	0,17	0,22	0,28	0,35	0,22
05SS1N520PI	RIO BRAGNA_62-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	12	233	651	0,2	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
06SS1T524PI	RIO CALVENZA_56-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	20	104	648	0,3	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
10SS1N525PI	RIO CAPRARO_64-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	6	530	1157	0,1	0,11	0,14	0,22	0,14	0,13	0,05	0,02	0,01	0,03	0,09	0,23	0,14







CORPO IDRICO		Area [km <sup>2</sup> ]	Quota media [m s.l.m.]	Afflusso Medio Annuo 1981-2010 [mm]	PORTATA MEDIA NATURALE [mc/sec]												
CODICE	DENOMINAZIONE				annua	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
06SS2T608PI	RIO LIMBIONE_56- Scorrimento superficiale- Piccolo	42	192	685	0,9	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
05SS1N609PI	RIO MAGGIORE_62- Scorrimento superficiale- Molto piccolo	6	263	763	0,1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
10SS1N610PI	RIO MAGGIORE_64- Scorrimento superficiale- Molto piccolo	7	227	845	0,2	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
05SS2N617PI	RIO NISSONE_62- Scorrimento superficiale- Piccolo	12	262	686	0,2	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
04SS2N618PI	RIO OLLASIO_107- Scorrimento superficiale- Piccolo	20	770	1064	0,4	0,31	0,33	0,45	0,52	0,52	0,33	0,21	0,18	0,22	0,32	0,54	0,40
04SS2N619PI	RIO ORBANA_107- Scorrimento superficiale- Piccolo	10	608	1018	0,2	0,16	0,17	0,23	0,25	0,20	0,07	0,04	0,05	0,07	0,13	0,26	0,21
06SS2T620PI	RIO ORBICELLA_56- Scorrimento superficiale- Piccolo	24	111	650	0,4	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
06SS2T621PI	RIO PASCOTO DELLE OCHE_56-Scorrimento superficiale-Piccolo	37	263	730	0,6	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
06SS1T636PI	RIO SALSO_56-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	6	167	715	0,1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
06SS1T645PI	RIO TALU_56-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	6	401	748	0,1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
04SS2N646PI	RIO TORTO DI ROSSANA_107-Scorrimento superficiale-Piccolo	28	850	862	0,3	0,36	0,40	0,54	0,52	0,47	0,25	0,16	0,10	0,10	0,22	0,51	0,45
01SS1N647PI	RIO TRUCCHETTA_1- Scorrimento superficiale- Molto piccolo	21	1657	1299	0,7	0,32	0,33	0,42	0,73	1,23	1,40	0,95	0,68	0,67	0,69	0,68	0,42
04SS1N648PI	RIO TURINELLA_107- Scorrimento superficiale- Molto piccolo	6	708	1167	0,1	0,10	0,11	0,14	0,18	0,18	0,11	0,07	0,06	0,08	0,12	0,18	0,13
05SS1N650PI	RIO VALDICO_62- Scorrimento superficiale- Molto piccolo	7	168	613	0,1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
01SS1N652PI	RIO VALLUNGO_1- Scorrimento superficiale- Molto piccolo	14	1565	1365	0,5	0,24	0,24	0,31	0,54	0,87	0,96	0,64	0,47	0,48	0,51	0,52	0,31

CORPO IDRICO		Area [km <sup>2</sup> ]	Quota media [m s.l.m.]	Afflusso Medio Annuo 1981-2010 [mm]	PORTATA MEDIA NATURALE [mc/sec]												
CODICE	DENOMINAZIONE				annua	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
06SS2T653PI	RIO VALMASSA_56-Scorrimento superficiale-Piccolo	17	166	638	0,2	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
06SS1T654PI	RIO VERCELLINO_56-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	6	288	1041	0,1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
05SS2N655PI	RIO VIAZZA_62-Scorrimento superficiale-Piccolo	34	229	671	0,6	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
10SS1N657PI	RIOLO_64-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	10	204	866	0,2	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
06SS2T659PI	RIOVERDE_56-Scorrimento superficiale-Piccolo	72	294	707	0,5	0,48	0,89	1,13	0,74	0,76	0,27	0,09	0,07	0,09	0,15	0,60	0,85
04SS2N661PI	RIPA_107-Scorrimento superficiale-Piccolo	88	2346	794	2,0	0,57	0,50	0,64	1,25	4,03	5,98	4,18	2,46	1,75	1,28	0,66	0,58
04SS1N663PI	RISAGLIARDO_107-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	6	726	1156	0,1	0,10	0,10	0,14	0,17	0,17	0,11	0,07	0,06	0,08	0,11	0,18	0,13
06SS2T664PI	RITO_56-Scorrimento superficiale-Piccolo	22	270	1171	0,4	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
06SS1T665PI	RITORTO_56-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	9	349	1043	0,2	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
08SS1N672PI	ROBOARO_63-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	15	441	897	0,3	0,28	0,30	0,41	0,49	0,41	0,17	0,10	0,12	0,20	0,32	0,53	0,37
04SS2N673PI	ROBURENTELLO_107-Scorrimento superficiale-Piccolo	24	885	1057	0,5	0,36	0,39	0,52	0,62	0,68	0,50	0,33	0,25	0,29	0,40	0,63	0,47
04SS1N674PI	ROCCABRUNA_107-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	17	1047	830	0,2	0,20	0,21	0,29	0,29	0,33	0,26	0,18	0,10	0,08	0,13	0,27	0,24
06SS1T675PI	ROCCIA_56-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	11	351	1302	0,2	0,21	0,24	0,31	0,39	0,32	0,13	0,07	0,10	0,17	0,26	0,42	0,29
04SS1N676PI	ROCCIAMELONE_107-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	17	1990	919	0,4	0,16	0,15	0,20	0,33	0,77	1,02	0,71	0,44	0,35	0,30	0,25	0,19
04SS2N678PI	ROCHEMOLLES_107-Scorrimento superficiale-Piccolo	70	2385	824	1,7	0,47	0,41	0,53	1,08	3,38	4,99	3,48	2,08	1,51	1,13	0,60	0,49
06SS2T686PI	ROTALDO_56-Scorrimento superficiale-Piccolo	164	156	663	2,3	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
05SS1N685PI	ROTALDO_62-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	30	213	654	0,4	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
06SS2T687PI	ROVASENDA_56-Scorrimento superficiale-Piccolo	92	269	1113	1,6	1,48	1,90	2,16	2,03	2,41	1,16	0,59	0,58	0,69	1,07	3,17	2,02

CORPO IDRICO		Area [km <sup>2</sup> ]	Quota media [m s.l.m.]	Afflusso Medio Annuo 1981-2010 [mm]	PORTATA MEDIA NATURALE [mc/sec]												
CODICE	DENOMINAZIONE				annua	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
04SS2N689PI	S.ANNA_107-Scorrimento superficiale-Piccolo	35	758	969	0,5	0,51	0,56	0,75	0,81	0,73	0,38	0,24	0,20	0,25	0,42	0,82	0,66
01SS2N690PI	S.BERNARDINO_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	131	1171	1986	7,0	3,39	3,52	4,55	8,21	11,34	11,09	7,26	6,06	7,13	8,02	8,50	4,70
01SS2N691PI	S.GIOVANNI DI INTRA_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	59	894	2021	3,1	1,62	1,70	2,21	3,82	4,89	4,44	2,87	2,52	3,10	3,61	4,02	2,26
06SS2T701PI	SABBIONA_56-Scorrimento superficiale-Piccolo	30	151	634	0,4	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
04SS1N703PI	SANGONE_107-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	16	1707	1163	0,3	0,17	0,21	0,37	0,62	0,71	0,42	0,13	0,10	0,24	0,30	0,53	0,31
04SS2N704PI	SANGONE_107-Scorrimento superficiale-Piccolo	170	1017	1086	4,1	2,52	2,67	4,59	7,10	8,13	4,73	1,76	1,40	2,72	3,48	6,27	3,49
06SS3F705PI	SANGONE_56-Scorrimento superficiale-Medio-Forte107	269	747	993	4,7	3,13	3,60	5,59	7,82	9,02	5,21	1,99	1,59	2,80	3,91	7,39	4,53
01SS2N710PI	SAVENCA_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	34	1246	1378	1,1	0,60	0,63	0,82	1,30	1,83	1,82	1,21	0,93	1,02	1,14	1,29	0,80
06SS4F714PI	SCRIVIA_56-Scorrimento superficiale-Grande-Forte64	1113	461	1001	19,0	26,07	29,22	25,14	18,79	11,07	3,93	1,74	1,77	3,77	17,85	53,77	35,25
06SS3F713PI	SCRIVIA_56-Scorrimento superficiale-Medio-Forte64	855	553	1100	17,3	23,10	25,81	22,28	17,20	10,10	3,61	1,55	1,62	3,63	17,40	49,51	31,75
10SS3N711PI	SCRIVIA_64-Scorrimento superficiale-Medio	639	672	1223	15,4	19,97	22,21	19,31	15,52	9,10	3,28	1,34	1,45	3,48	16,81	44,63	28,11
10SS3N712PI	SCRIVIA_64-Scorrimento superficiale-Medio	717	628	1179	16,6	21,98	24,46	21,14	16,58	9,71	3,48	1,47	1,55	3,58	17,22	47,93	30,40
01SS1N715PI	SEGNARA_1-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	21	1483	1850	1,1	0,48	0,49	0,63	1,18	1,79	1,88	1,24	0,99	1,10	1,19	1,19	0,66
01SS1N716PI	SELVA SPESSA_1-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	6	686	1771	0,3	0,15	0,16	0,21	0,33	0,39	0,32	0,20	0,19	0,24	0,29	0,35	0,21
08SS1N717PI	SENO D'ELVIO_63-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	16	297	706	0,3	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
01SS2N718PI	SERMENZA_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	132	1632	1649	6,0	2,63	2,66	3,44	6,44	10,28	11,27	7,52	5,73	6,11	6,45	6,32	3,55
01GH1N719PI	SESIA_1-Da ghiacciai-Molto piccolo	52	2425	1258	2,0	0,63	0,58	0,74	1,70	3,83	5,07	3,47	2,33	2,09	1,89	1,41	0,79
01SS3N721PI	SESIA_1-Scorrimento superficiale-Medio	931	1368	1678	32,9	15,71	16,20	21,02	37,18	54,54	56,16	37,18	29,34	32,64	35,83	37,40	21,38
01SS2N720PI	SESIA_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	294	1819	1483	12,2	5,03	5,03	6,49	12,35	21,36	24,69	16,63	12,12	12,27	12,49	11,69	6,66
06SS4D724PI	SESIA_56-Scorrimento superficiale-Grande-Debole1	3081	644	1225	91,4	52,68	58,67	84,07	118,22	158,15	105,51	69,82	77,30	79,44	88,09	127,47	77,76

CORPO IDRICO		Area [km <sup>2</sup> ]	Quota media [m s.l.m.]	Afflusso Medio Annuo 1981-2010 [mm]	PORTATA MEDIA NATURALE [mc/sec]												
CODICE	DENOMINAZIONE				annua	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
06SS3F722PI	SEZIA_56-Scorrimento superficiale-Medio-Forte1	1049	1249	1622	43,6	22,02	22,86	29,77	50,57	71,37	71,16	46,94	37,49	42,29	47,32	51,21	29,90
06SS3F723PI	SEZIA_56-Scorrimento superficiale-Medio-Forte1	1080	1249	1622	44,9	22,66	23,53	30,64	52,05	73,46	73,24	48,32	38,59	43,53	48,71	52,71	30,78
01SS3N727PI	SESSERA_1-Scorrimento superficiale-Medio	192	1053	1718	8,3	4,41	4,62	6,02	10,04	13,29	12,48	8,15	6,81	8,04	9,27	10,38	6,04
01SS1N725PI	SESSERA_1-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	25	1497	1796	1,2	0,56	0,57	0,74	1,37	2,08	2,20	1,46	1,15	1,27	1,37	1,37	0,76
01SS2N726PI	SESSERA_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	103	1286	1753	4,8	2,32	2,40	3,11	5,49	7,84	7,89	5,20	4,19	4,76	5,29	5,59	3,17
04SS2N728PI	SESSI_107-Scorrimento superficiale-Piccolo	27	1237	1092	0,6	0,38	0,40	0,54	0,73	1,02	1,02	0,68	0,49	0,49	0,56	0,70	0,49
10SS2N729PI	SISOLA_64-Scorrimento superficiale-Piccolo	30	688	1154	0,6	0,69	0,73	1,15	0,80	0,88	0,42	0,12	0,09	0,26	0,58	1,22	0,64
06SS2T730PI	SIZZONE DI VERGANO_56-Scorrimento superficiale-Piccolo	39	448	1389	1,0	0,81	0,88	1,17	1,54	1,45	0,82	0,49	0,54	0,79	1,13	1,66	1,10
01SS2N732PI	SOANA_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	214	1871	1300	7,7	3,13	3,11	4,02	7,44	13,63	16,29	11,05	7,75	7,46	7,39	6,78	4,04
08SS2N733PI	SOMANO_63-Scorrimento superficiale-Piccolo	13	563	717	0,3	0,23	0,25	0,34	0,41	0,37	0,19	0,12	0,12	0,18	0,27	0,43	0,31
01SS2N734PI	SORBA_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	47	1768	1630	2,2	0,90	0,90	1,16	2,24	3,73	4,21	2,82	2,11	2,21	2,29	2,17	1,20
10SS2N735PI	SPINTI_64-Scorrimento superficiale-Piccolo	51	517	1096	0,9	0,84	1,08	1,88	1,18	1,13	0,41	0,12	0,07	0,25	0,69	1,92	1,05
05SS2N736PI	STANAVASSO_62-Scorrimento superficiale-Piccolo	28	266	693	0,2	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
06SS2F738PI	STANAVAZZO_56-Scorrimento superficiale-Piccolo-Forte64	42	220	771	0,8	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
10SS1N737PI	STANAVAZZO_64-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	20	274	828	0,4	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
06SS2T739PI	STELLONE_56-Scorrimento superficiale-Piccolo	123	260	693	2,1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
06SS2T740PI	STREGO_56-Scorrimento superficiale-Piccolo	9	312	1167	0,2	0,18	0,19	0,26	0,29	0,21	0,03	0,01	0,04	0,09	0,17	0,32	0,23
06SS2T741PI	STRONA DI BRIONA_56-Scorrimento superficiale-Piccolo	82	297	1149	1,4	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
01SS1N742PI	STRONA DI CAMANDONA_1-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	20	883	1617	0,8	0,45	0,48	0,63	0,98	1,21	1,06	0,68	0,59	0,72	0,86	1,02	0,62

CORPO IDRICO		Area [km <sup>2</sup> ]	Quota media [m s.l.m.]	Afflusso Medio Annuo 1981-2010 [mm]	PORTATA MEDIA NATURALE [mc/sec]												
CODICE	DENOMINAZIONE				annua	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
01SS3N745PI	STRONA DI OMEGNA_1-Scorrimento superficiale-Medio	235	876	1908	11,3	6,09	6,41	8,35	14,06	17,78	15,94	10,30	9,02	11,12	13,06	14,79	8,45
01SS1N743PI	STRONA DI OMEGNA_1-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	23	1663	2080	1,4	0,58	0,59	0,76	1,52	2,37	2,56	1,69	1,34	1,49	1,59	1,53	0,81
01SS2N744PI	STRONA DI OMEGNA_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	85	1276	2107	5,0	2,30	2,38	3,07	5,74	8,16	8,17	5,36	4,44	5,18	5,75	5,93	3,21
01SS2N746PI	STRONA DI POSTUA_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	35	1049	1771	1,6	0,83	0,87	1,14	1,92	2,54	2,39	1,56	1,31	1,55	1,78	1,99	1,15
01SS2N747PI	STRONA DI VALDUGGIA_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	43	619	1622	1,6	1,01	1,08	1,42	2,12	2,35	1,79	1,13	1,06	1,40	1,77	2,26	1,39
06SS2D748PI	STRONA_56-Scorrimento superficiale-Piccolo-Debole1	101	542	1412	2,9	2,12	2,29	3,04	4,12	4,13	2,67	1,65	1,65	2,29	3,12	4,40	2,87
05SS3N751PI	STURA DEL MONFERRATO_62-Scorrimento superficiale-Medio	192	236	728	3,2	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
05SS1N749PI	STURA DEL MONFERRATO_62-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	8	344	740	0,1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
05SS2N750PI	STURA DEL MONFERRATO_62-Scorrimento superficiale-Piccolo	68	270	736	1,1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
01SS2N752PI	STURA DI ALA_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	133	1990	1241	4,6	1,79	1,75	2,26	4,29	8,37	10,35	7,05	4,83	4,51	4,33	3,79	2,28
04SS3N755PI	STURA DI DEMONTE_107-Scorrimento superficiale-Medio	570	1806	1016	14,6	6,44	6,40	8,39	13,48	26,48	32,90	22,58	14,69	12,70	12,04	11,30	7,89
04SS3N756PI	STURA DI DEMONTE_107-Scorrimento superficiale-Medio	618	1724	1014	15,4	7,15	7,18	9,43	14,62	27,52	33,46	22,93	14,98	13,07	12,66	12,47	8,81
04SS1N753PI	STURA DI DEMONTE_107-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	48	2173	953	1,3	0,44	0,41	0,54	1,00	2,46	3,37	2,33	1,46	1,18	1,00	0,74	0,51
04SS2N754PI	STURA DI DEMONTE_107-Scorrimento superficiale-Piccolo	294	2054	1019	8,2	3,07	2,95	3,83	6,91	15,32	20,11	13,85	8,91	7,53	6,75	5,49	3,69

CORPO IDRICO		Area [km <sup>2</sup> ]	Quota media [m s.l.m.]	Afflusso Medio Annuo 1981-2010 [mm]	PORTATA MEDIA NATURALE [mc/sec]												
CODICE	DENOMINAZIONE				annua	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
06SS4F757PI	STURA DI DEMONTE_56-Scorrimento superficiale-Grande-Forte107	1474	1409	1023	33,2	18,93	19,62	26,01	35,90	56,18	60,97	41,42	27,93	25,84	27,70	32,75	23,81
01SS3N758PI	STURA DI LANZO_1-Scorrimento superficiale-Medio	575	1769	1232	18,8	8,15	8,16	10,61	18,54	33,20	39,22	26,61	18,53	17,71	17,70	16,87	10,46
06SS3F760PI	STURA DI LANZO_56-Scorrimento superficiale-Medio-Forte107	697	1533	1246	21,7	10,59	10,83	14,17	23,01	37,12	41,08	27,69	19,83	19,75	20,77	21,70	13,75
06SS3F974PI	STURA DI LANZO_56-Scorrimento superficiale-Medio-Forte107	885	1354	1192	24,6	13,43	13,94	18,35	27,51	40,99	42,82	28,75	20,79	21,08	23,13	26,34	17,42
10SS2N761PI	STURA DI OVADA_64-Scorrimento superficiale-Piccolo	135	556	1382	3,7	3,76	4,97	6,52	4,88	3,63	1,56	0,75	0,57	1,31	2,99	7,34	6,24
01SS2N763PI	STURA DI VALLEGRANDE_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	156	1884	1259	5,4	2,20	2,18	2,82	5,18	9,64	11,63	7,90	5,49	5,21	5,12	4,67	2,82
01SS1N764PI	STURA DI VIU`_1-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	24	2614	1048	0,8	0,21	0,18	0,23	0,57	1,57	2,23	1,54	0,98	0,81	0,67	0,40	0,24
01SS2N765PI	STURA DI VIU`_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	241	1729	1198	7,5	3,35	3,37	4,39	7,47	13,27	15,60	10,59	7,34	6,97	6,99	6,78	4,29
10SS1N766PI	T COSORELLA_64-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	20	1130	1073	0,4	0,60	0,38	0,62	0,48	0,88	0,55	0,12	0,11	0,30	0,56	0,67	0,00
10SS1N768PI	T. AMIONE_64-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	10	369	958	0,2	0,21	0,23	0,30	0,35	0,28	0,09	0,05	0,07	0,13	0,22	0,38	0,27
04SS1N771PI	T. CHISONETTO_107-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	19	2221	622	0,3	0,09	0,08	0,10	0,14	0,64	1,01	0,72	0,38	0,21	0,11	0,01	0,08
04SS2N772PI	T. CORBORANT_107-Scorrimento superficiale-Piccolo	70	2100	1110	2,2	0,79	0,76	0,98	1,88	4,05	5,24	3,60	2,37	2,08	1,91	1,55	0,98
01SS1N776PI	T. LAGNA_1-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	13	516	1628	0,5	0,30	0,33	0,43	0,63	0,67	0,48	0,30	0,29	0,40	0,52	0,68	0,42
01SS2N777PI	T. LEVONE_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	18	533	1219	0,4	0,33	0,36	0,48	0,59	0,53	0,27	0,16	0,17	0,26	0,39	0,63	0,44
06SS2T779PI	T. MALESINA_56-Scorrimento superficiale-Piccolo	75	352	1066	1,6	1,17	1,23	1,76	2,28	3,03	1,82	0,85	0,70	0,86	1,40	2,72	1,97
04SS2N781PI	T. MESSA_107-Scorrimento superficiale-Piccolo	46	856	1113	1,0	0,74	0,80	1,06	1,32	1,43	1,06	0,69	0,56	0,66	0,89	1,34	0,97

CORPO IDRICO		Area [km <sup>2</sup> ]	Quota media [m s.l.m.]	Afflusso Medio Annuo 1981-2010 [mm]	PORTATA MEDIA NATURALE [mc/sec]												
CODICE	DENOMINAZIONE				annua	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
06SS2T783PI	T. OSTOLA_56-Scorrimento superficiale-Piccolo	65	359	1274	1,4	1,29	1,42	1,89	2,30	1,89	0,71	0,39	0,55	0,95	1,51	2,51	1,74
01SS2N785PI	T. PIOVA_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	30	1109	1324	0,9	0,53	0,55	0,73	1,08	1,43	1,34	0,89	0,70	0,78	0,90	1,09	0,70
10SS2N787PI	T. RIASCO_64-Scorrimento superficiale-Piccolo	31	263	921	0,6	0,60	0,66	0,89	1,01	0,69	0,07	0,00	0,13	0,31	0,59	1,11	0,80
06SS2T788PI	T. RIOSECCO_56-Scorrimento superficiale-Piccolo	23	423	1032	0,4	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
08SS1N794PI	T. TORBO_63-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	5	276	777	0,1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
08SS2N796PI	TALLORIA DI CASTIGLIONE_63-Scorrimento superficiale-Piccolo	43	320	700	0,8	0,83	0,91	1,22	1,41	1,03	0,20	0,08	0,22	0,47	0,84	1,54	1,11
08SS2N797PI	TALLORIA DI SINIO_63-Scorrimento superficiale-Piccolo	99	347	706	1,9	1,87	2,05	2,75	3,15	2,32	0,50	0,21	0,51	1,04	1,87	3,43	2,48
04SS2N798PI	TALU_107-Scorrimento superficiale-Piccolo	19	756	841	0,2	0,24	0,27	0,36	0,33	0,25	0,07	0,04	0,03	0,03	0,11	0,33	0,30
04SS2N799PI	TANARELLO_107-Scorrimento superficiale-Piccolo	49	1476	1184	1,4	0,72	0,74	0,97	1,50	2,38	2,60	1,76	1,25	1,23	1,30	1,41	0,92
09SS3N801PI	TANARO_122-Scorrimento superficiale-Medio	501	1065	1007	11,6	9,41	9,42	15,30	21,45	21,20	9,71	4,65	2,83	3,45	7,88	21,86	11,97
09SS2N800PI	TANARO_122-Scorrimento superficiale-Piccolo	333	1297	1066	8,1	5,92	5,91	10,74	15,72	14,06	6,48	2,91	2,27	2,86	6,49	16,22	7,90
06SS4F802PI	TANARO_56-Scorrimento superficiale-Grande-Forte107	1793	866	979	42,4	37,10	39,43	57,76	71,83	67,01	34,90	20,39	16,37	19,01	30,87	67,42	47,13
06SS5T806PI	TANARO_56-Scorrimento superficiale-Molto grande	4776	827	891	91,9	73,17	80,65	113,09	142,65	162,75	109,04	55,69	39,99	42,02	63,37	128,03	101,55
06SS5T807PI	TANARO_56-Scorrimento superficiale-Molto grande	5412	764	864	95,2	79,79	88,94	123,38	149,72	169,69	111,21	56,93	41,04	43,33	65,32	136,14	110,06
06SS5T808PI	TANARO_56-Scorrimento superficiale-Molto grande	8195	643	886	149,4	138,20	159,80	207,25	205,99	213,28	122,71	91,91	67,29	52,33	96,75	254,16	185,23
05SS4N803PI	TANARO_62-Scorrimento superficiale-Grande	3579	1039	971	84,6	63,02	65,96	95,93	131,77	151,64	105,91	54,43	39,11	41,04	61,39	117,93	87,89
05SS4N804PI	TANARO_62-Scorrimento superficiale-Grande	3677	1014	962	87,0	64,75	67,76	98,55	135,37	155,78	107,16	54,92	39,45	41,40	62,15	121,16	90,29
05SS4N805PI	TANARO_62-Scorrimento superficiale-Grande	4491	869	907	90,4	70,03	76,35	108,45	139,89	160,00	108,41	55,41	39,79	41,76	62,91	124,86	97,54
04SS1N809PI	TAONERE_107-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	15	1201	1163	0,4	0,23	0,24	0,32	0,45	0,62	0,61	0,41	0,30	0,31	0,36	0,44	0,30



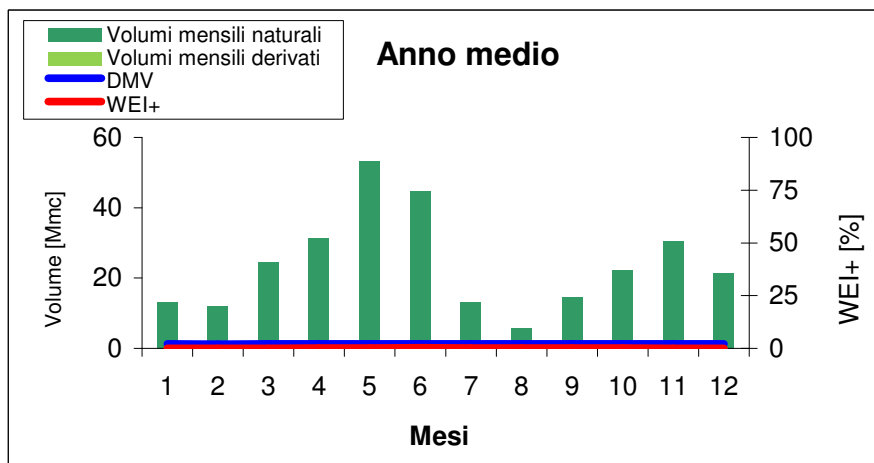
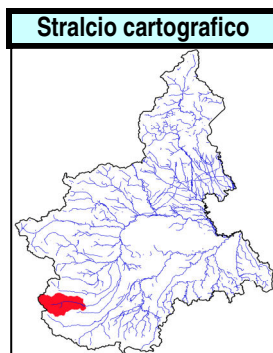
CORPO IDRICO		Area [km <sup>2</sup> ]	Quota media [m s.l.m.]	Afflusso Medio Annuo 1981-2010 [mm]	PORTATA MEDIA NATURALE [mc/sec]												
CODICE	DENOMINAZIONE				annua	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
08SS1N810PI	TATORBA D'OLMO_63-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	16	504	678	0,3	0,25	0,27	0,36	0,42	0,36	0,15	0,09	0,10	0,16	0,26	0,45	0,33
08SS2N811PI	TATORBA DI MONASTERO_63-Scorrimento superficiale-Piccolo	27	471	702	0,4	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
06SS2T812PI	TEPICE DI BRASSE_56-Scorrimento superficiale-Piccolo	39	279	803	0,6	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
06SS2T813PI	TEPICE_56-Scorrimento superficiale-Piccolo	69	318	683	0,3	0,28	0,48	0,61	0,46	0,48	0,22	0,08	0,07	0,09	0,15	0,40	0,54
06SS3T816PI	TERDOPPIO NOVARESE_56-Scorrimento superficiale-Medio	164	218	1057	3,0	2,82	3,10	4,14	5,00	3,79	0,98	0,43	0,98	1,94	3,25	5,51	3,80
06SS3T973PI	TERDOPPIO NOVARESE_56-Scorrimento superficiale-Medio	225	192	1000	4,8	4,61	5,06	6,76	8,11	6,03	1,37	0,56	1,49	3,05	5,20	8,95	6,21
06SS1T814PI	TERDOPPIO NOVARESE_56-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	35	291	1193	0,7	0,70	0,77	1,03	1,22	0,90	0,20	0,08	0,22	0,44	0,76	1,34	0,94
06SS2T815PI	TERDOPPIO NOVARESE_56-Scorrimento superficiale-Piccolo	117	248	1123	2,4	2,36	2,59	3,47	4,10	3,04	0,67	0,27	0,73	1,49	2,57	4,51	3,17
01SS2N817PI	TESSO_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	47	1106	1316	1,4	0,83	0,87	1,15	1,70	2,24	2,10	1,39	1,09	1,21	1,41	1,71	1,10
04SS2N819PI	THURAS_107-Scorrimento superficiale-Piccolo	57	2376	822	1,4	0,38	0,33	0,43	0,87	2,73	4,02	2,81	1,67	1,22	0,91	0,48	0,40
05SS1N823PI	TIGLIONE_62-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	22	211	633	0,4	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
05SS2N824PI	TIGLIONE_62-Scorrimento superficiale-Piccolo	76	187	631	1,2	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
08SS1N825PI	TINELLA_63-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	20	404	719	0,2	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
08SS2N826PI	TINELLA_63-Scorrimento superficiale-Piccolo	81	304	682	1,0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
01SS4N829PI	TOCE_1-Scorrimento superficiale-Grande	1412	1733	1458	56,7	24,22	24,38	31,53	58,20	98,20	111,80	75,19	55,04	56,05	57,71	55,41	32,08
01SS4N830PI	TOCE_1-Scorrimento superficiale-Grande	1781	1554	1556	74,7	33,90	34,57	44,80	80,59	126,48	137,12	91,54	69,41	73,80	78,56	79,00	45,52
01SS3N828PI	TOCE_1-Scorrimento superficiale-Medio	373	1889	1367	14,3	5,75	5,71	7,37	13,97	25,32	30,10	20,37	14,46	14,14	14,08	12,87	7,50
01SS2N827PI	TOCE_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	204	2065	1327	7,9	2,92	2,84	3,65	7,29	14,21	17,56	11,94	8,30	7,87	7,58	6,51	3,76

CORPO IDRICO		Area [km <sup>2</sup> ]	Quota media [m s.l.m.]	Afflusso Medio Annuo 1981-2010 [mm]	PORTATA MEDIA NATURALE [mc/sec]												
CODICE	DENOMINAZIONE				annua	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
01SS2N838PI	TORRENTE BOGNA_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	91	1543	1541	3,8	1,72	1,75	2,27	4,06	6,36	6,88	4,60	3,48	3,70	3,94	3,98	2,30
01SS1N840PI	TORRENTE IANCA_1-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	9	1500	1504	0,4	0,17	0,17	0,23	0,40	0,62	0,66	0,44	0,33	0,36	0,38	0,39	0,23
06SS2T841PI	TORRENTE QUARGNASCA_56-Scorrimento superficiale-Piccolo	49	430	1350	1,2	1,01	1,10	1,47	1,88	1,71	0,89	0,53	0,60	0,91	1,34	2,04	1,37
06SS2T842PI	TORRENTE SIZZONE_56-Scorrimento superficiale-Piccolo	22	537	1478	0,7	0,47	0,51	0,67	0,93	0,95	0,64	0,40	0,39	0,54	0,72	1,00	0,64
06SS2T843PI	TORTO DI ROLETTO_56-Scorrimento superficiale-Piccolo	46	334	953	0,8	0,85	0,94	1,26	1,41	1,01	0,16	0,05	0,20	0,43	0,81	1,54	1,13
05SS2N845PI	TRAVERSOLA_62-Scorrimento superficiale-Piccolo	58	264	686	0,8	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
05SS3N847PI	TRIVERSA_62-Scorrimento superficiale-Medio	284	251	681	2,6	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
08SS2N850PI	UZZONE_63-Scorrimento superficiale-Piccolo	87	563	760	1,6	1,53	1,65	2,21	2,58	2,23	1,02	0,60	0,65	0,98	1,58	2,73	1,99
05SS1N851PI	V. BELVEGLIO_62-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	6	164	635	0,1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
05SS1N853PI	V. COSSERA_62-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	6	161	633	0,1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
01SS1N858PI	V.NE DEL ROC_1-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	14	2512	1159	0,5	0,14	0,13	0,16	0,39	0,95	1,30	0,89	0,59	0,51	0,44	0,30	0,17
04SS1N860PI	V.NE DI BORSETTO_107-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	12	1773	997	0,3	0,14	0,14	0,18	0,28	0,55	0,67	0,46	0,30	0,26	0,24	0,23	0,17
01SS1N862PI	V.NE DI NOASCHETTA_1-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	7	1974	1195	0,2	0,09	0,08	0,11	0,20	0,40	0,50	0,34	0,23	0,21	0,20	0,18	0,11
01SS2N868PI	VAL GRANDE_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	71	1357	1906	3,7	1,72	1,77	2,29	4,22	6,13	6,27	4,13	3,34	3,80	4,18	4,30	2,37
01SS2N869PI	VALBELLA_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	11	1317	2054	0,6	0,29	0,30	0,39	0,73	1,05	1,06	0,70	0,57	0,66	0,73	0,75	0,41
08SS2N871PI	VALLA_63-Scorrimento superficiale-Piccolo	70	461	956	1,4	1,73	1,94	2,16	1,48	1,06	0,26	0,13	0,09	0,38	1,26	3,65	2,65

CORPO IDRICO		Area [km <sup>2</sup> ]	Quota media [m s.l.m.]	Afflusso Medio Annuo 1981-2010 [mm]	PORTATA MEDIA NATURALE [mc/sec]												
CODICE	DENOMINAZIONE				annua	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
05SS1N880PI	VALLE DELLA CERESA_62- Scorrimento superficiale- Molto piccolo	5	171	640	0,1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
08SS1N882PI	VALLE DELLA ROCCHEA_63-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	12	356	692	0,1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
05SS2N884PI	VALLE DI CORTAZZONE_62- Scorrimento superficiale- Piccolo	47	232	674	0,7	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
04SS2N889PI	VALLE GRANDE_107- Scorrimento superficiale- Piccolo	43	1585	1126	1,2	0,58	0,59	0,77	1,21	2,04	2,33	1,58	1,09	1,03	1,05	1,10	0,73
05SS2N892PI	VALLE MAGGIORE_62- Scorrimento superficiale- Piccolo	24	246	683	0,2	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
06SS1T894PI	VALLE REPIANO_56- Scorrimento superficiale- Molto piccolo	7	154	630	0,1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
05SS2N900PI	VALLEANDONA_62- Scorrimento superficiale- Piccolo	19	210	653	0,2	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
04SS2N902PI	VALLONE D'ELVA_107- Scorrimento superficiale- Piccolo	39	1941	845	0,8	0,34	0,32	0,43	0,65	1,54	2,09	1,45	0,87	0,66	0,55	0,46	0,38
04SS1N905PI	VALLONE DELLA VALLETTA_107-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	18	1980	1067	0,5	0,20	0,20	0,26	0,46	0,96	1,22	0,84	0,55	0,48	0,44	0,38	0,25
04SS2N906PI	VALLONE DELL'ARMA_107- Scorrimento superficiale- Piccolo	70	1743	993	1,7	0,79	0,79	1,04	1,60	3,07	3,78	2,59	1,68	1,44	1,38	1,35	0,97
04SS2N909PI	VALLONE DI S.ANNA_107- Scorrimento superficiale- Piccolo	35	2043	1010	1,0	0,36	0,35	0,46	0,82	1,81	2,37	1,63	1,05	0,88	0,79	0,65	0,44
04SS1N911PI	VALLONE MULIERE_107- Scorrimento superficiale- Molto piccolo	6	1539	827	0,1	0,06	0,06	0,09	0,10	0,19	0,23	0,16	0,09	0,07	0,07	0,08	0,07
04SS2N912PI	VALLONE RIO FREDDO_107-Scorrimento superficiale-Piccolo	41	2072	1028	1,2	0,43	0,41	0,53	0,98	2,17	2,85	1,96	1,26	1,07	0,96	0,78	0,52
06SS1T913PI	VALMAGGIORE_56- Scorrimento superficiale- Molto piccolo	10	390	1101	0,2	0,19	0,21	0,28	0,34	0,28	0,11	0,06	0,08	0,14	0,22	0,37	0,26

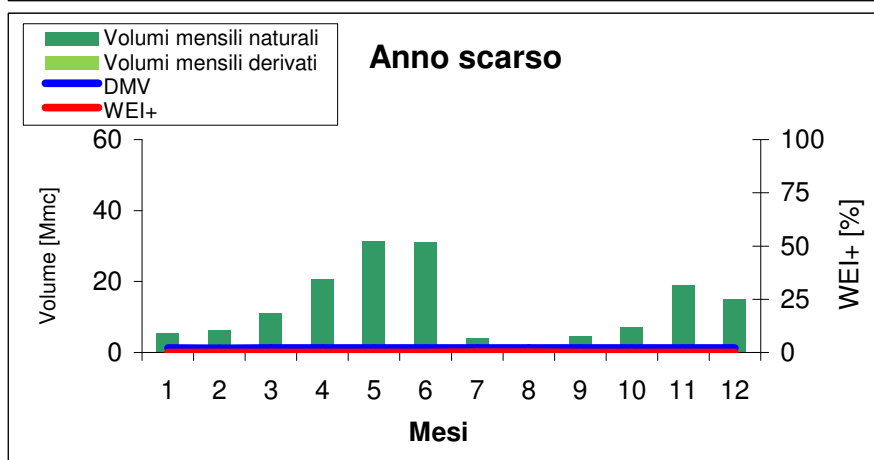
CORPO IDRICO		Area [km <sup>2</sup> ]	Quota media [m s.l.m.]	Afflusso Medio Annuo 1981-2010 [mm]	PORTATA MEDIA NATURALE [mc/sec]												
CODICE	DENOMINAZIONE				annua	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
05SS1N914PI	VALMANERA_62-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	10	166	642	0,1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
04SS2N918PI	VARAITA DI BELLINO_107-Scorrimento superficiale-Piccolo	68	2365	886	1,8	0,52	0,46	0,59	1,21	3,49	5,02	3,49	2,13	1,63	1,28	0,77	0,56
04SS2N919PI	VARAITA DI CHIANALE_107-Scorrimento superficiale-Piccolo	101	2393	859	2,6	0,72	0,63	0,81	1,70	5,11	7,45	5,19	3,14	2,35	1,81	1,01	0,77
04SS3N922PI	VARAITA_107-Scorrimento superficiale-Medio	476	1620	858	8,9	4,75	4,83	6,43	8,38	15,97	19,58	13,55	8,23	6,36	6,02	6,67	5,63
04SS2N920PI	VARAITA_107-Scorrimento superficiale-Piccolo	237	2220	855	5,6	1,84	1,68	2,18	3,99	11,02	15,68	10,92	6,59	4,94	3,92	2,54	2,01
04SS2N921PI	VARAITA_107-Scorrimento superficiale-Piccolo	343	1938	858	7,3	3,03	2,93	3,86	5,92	13,89	18,69	12,98	7,87	5,97	5,07	4,24	3,46
06SS3F923PI	VARAITA_56-Scorrimento superficiale-Medio-Forte107	603	1343	834	9,3	6,45	6,76	9,09	10,22	15,75	16,96	11,71	6,99	5,35	5,86	8,70	7,77
06SS1T924PI	VEGLIA_56-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	9	345	740	0,2	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
01SS1N925PI	VENENZA_1-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	6	613	1671	0,2	0,15	0,16	0,21	0,31	0,35	0,27	0,17	0,16	0,21	0,26	0,33	0,20
04SS2N927PI	VERMENAGNA_107-Scorrimento superficiale-Piccolo	166	1427	1143	4,4	2,38	2,45	3,23	4,84	7,52	8,11	5,47	3,86	3,78	4,06	4,54	3,05
05SS3N930PI	VERSA_62-Scorrimento superficiale-Medio	200	198	657	3,5	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
05SS1N928PI	VERSA_62-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	8	321	721	0,1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
05SS2N929PI	VERSA_62-Scorrimento superficiale-Piccolo	90	225	678	1,6	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
08SS1N931PI	VERZENASCO_63-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	5	184	685	0,1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
01SS2N932PI	VEVERA_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	25	425	1487	0,7	0,55	0,59	0,79	1,07	1,04	0,63	0,38	0,41	0,59	0,82	1,16	0,75
01SS2N933PI	VIANA_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	57	558	1228	1,3	1,06	1,16	1,54	1,91	1,76	0,96	0,58	0,60	0,87	1,29	2,03	1,42
01SS2N934PI	VIONA_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	19	999	1240	0,5	0,32	0,34	0,46	0,63	0,78	0,69	0,45	0,36	0,40	0,49	0,64	0,43
10SS2N935PI	VISONE_64-Scorrimento superficiale-Piccolo	50	417	855	0,8	0,86	0,94	1,26	1,36	0,94	0,10	0,02	0,14	0,34	0,71	1,46	1,12
01SS2N936PI	VOGNA_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	45	2152	1373	1,8	0,65	0,63	0,80	1,66	3,29	4,10	2,79	1,94	1,85	1,77	1,49	0,84

Nodo	Bacino	Corso d'Acqua	Comune / Località	Descrizione
N2115	Maira	Maira	Dronero	Dronero Maira



**Dati bacino sotteso**

S [km <sup>2</sup> ]	505
DMV [m <sup>3</sup> /s]	1,5*



**Legenda**

Criticità	WEI+ [%]
Assente o bassa	≤35
Moderata	35<W+≤65
Media	65<W+≤80
Elevata	80<W+≤90
Molto elevata	>90

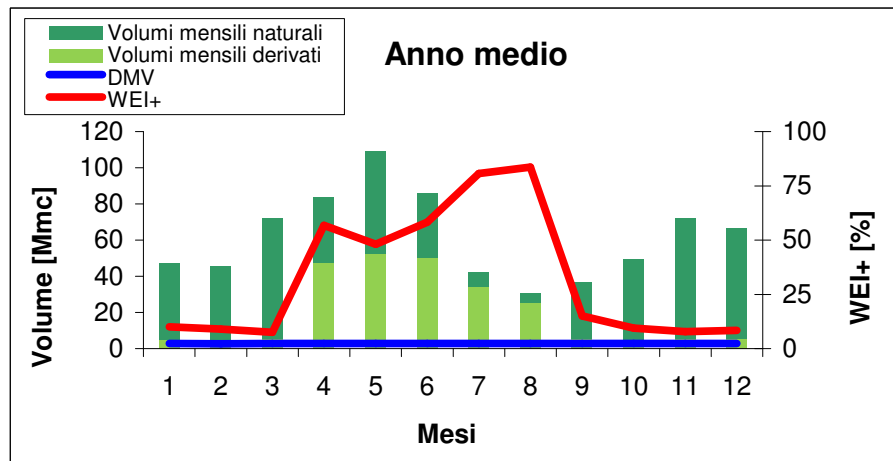
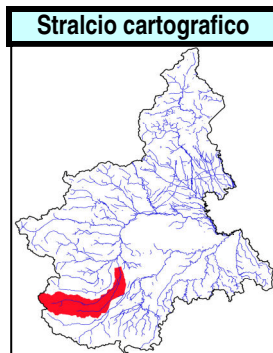
**Calcolo dell'indice WEI+ - simulazione periodo 2000-2016**

Anno medio		Anno scarso		WEI+ [%] del trimestre irriguo giugno-agosto		
Mese	WEI+ [%]	Mese	WEI+ [%]	Anno medio	Anno scarso	
gen	0,1	gen	0,0	0,3	0,2	
feb	0,1	feb	0,0			
mar	0,1	mar	0,0			
apr	0,1	apr	0,0	<b>WEI+ [%] del semestre irriguo aprile-settembre</b>		
mag	0,2	mag	0,1	0,2	0,1	
giu	0,4	giu	0,1			
lug	0,1	lug	0,1			
ago	0,2	ago	0,1	<b>Elementi di bilancio idrico</b>		
set	0,1	set	0,1	<b>Volumi</b>	<b>Anno medio</b>	<b>Anno scarso</b>
ott	0,1	ott	0,1	Deflussi naturali [Mmc]	350	214
nov	0,1	nov	0,0	Prelevati da utenze	0%	0%
dic	0,0	dic	0,0	Vnaturale-Vderivato	100%	100%
Anno	0,1	Anno	0,1	DMV	4%	7%
				Residuo	96%	93%

Nodo idrografico a valle della restituzione dell'impianto idroelettrico che sottende la stazione idrometrica. Si caratterizza come nodo di ingresso al settore irriguo di pianura con incidenza dei prelievi irrigui a monte ininfluenti. Sia nell'anno medio che nell'anno scarso la criticità è assente o bassa. Grado di alterazione quantitativa del regime idrologico: assente

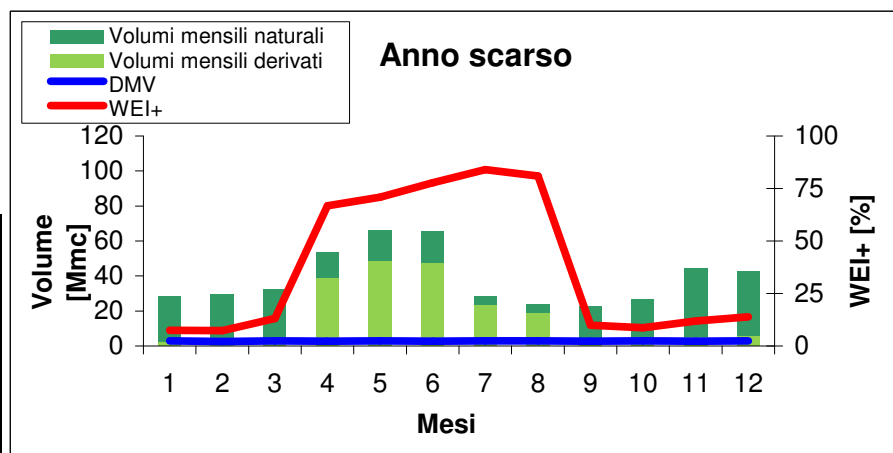
\*Nel periodo irriguo vale la deroga (1/3 del DMV di base)

Nodo	Bacino	Corso d'Acqua	Comune / Località	Descrizione
N648	Maira	Maira	Racconigi	Racconigi Maira



**Dati bacino sotteso**

S [km <sup>2</sup> ]	1.147
DMV [m <sup>3</sup> /s]	3,3*



**Legenda**

Criticità	WEI+ [%]
Assente o bassa	≤35
Moderata	35<W+≤65
Media	65<W+≤80
Elevata	80<W+≤90
Molto elevata	>90

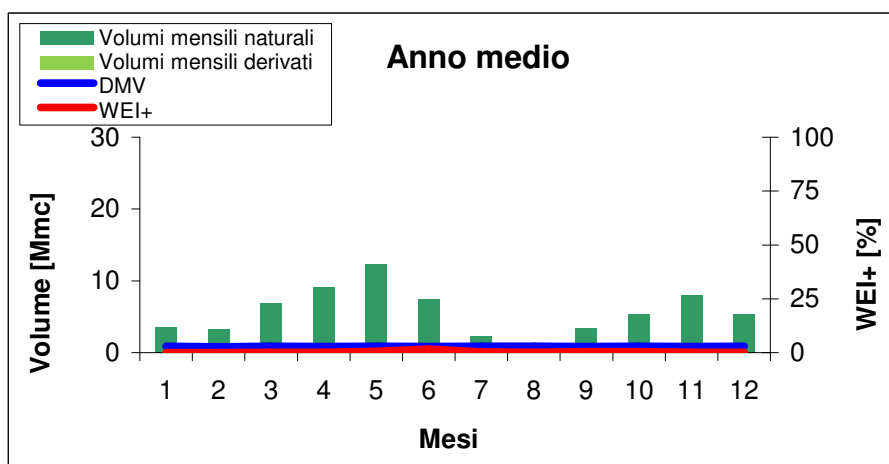
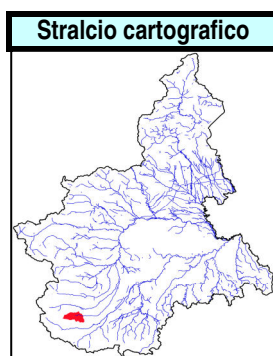
**Calcolo dell'indice WEI+ - simulazione periodo 2000-2016**

Anno medio		Anno scarso		WEI+ [%] del trimestre irriguo giugno-agosto		
Mese	WEI+ [%]	Mese	WEI+ [%]	Anno medio	Anno scarso	
gen	10,0	gen	7,4	69,2	81,1	
feb	9,1	feb	7,4			
mar	7,6	mar	13,1			
apr	56,8	apr	66,7	WEI+ [%] del semestre irriguo aprile-settembre		
mag	48,1	mag	70,9	55,5	62,3	
giu	58,2	giu	77,7	Elementi di bilancio idrico		
lug	80,7	lug	84,0	Volumi	Anno medio	Anno scarso
ago	83,6	ago	81,0	Deflussi naturali [Mmc]	755	477
set	15,1	set	10,0	Prelevati da utenze	33%	42%
ott	9,5	ott	8,7	Vnaturale-Vderivato	67%	58%
nov	7,8	nov	11,9	DMV	5%	7%
dic	8,4	dic	13,9	Residuo	62%	49%
Anno	33,2	Anno	35,0			

Nodo sito nel tratto terminale dell'asta di pianura che risente dell'incidenza dell'intero sistema di prelievi irrigui del bacino. Anno medio: criticità moderata nei primi mesi della stagione irrigua; criticità elevata nei mesi di luglio-agosto; anno scarso: criticità media da aprile a giugno, criticità elevata a luglio-agosto. L'incidenza dei prelievi dissipativi rispetto al deflusso medio annuale naturale è rilevante (33-42% rispettivamente nell'anno medio e scarso). La criticità indotta dai prelievi è parzialmente mitigata dagli apporti di falda/subalveo e dagli scoli delle aree irrigate. Bacino del Maira: livello di compromissione quantitativa del regime idrologico elevato, con riferimento in particolare al periodo irriguo.

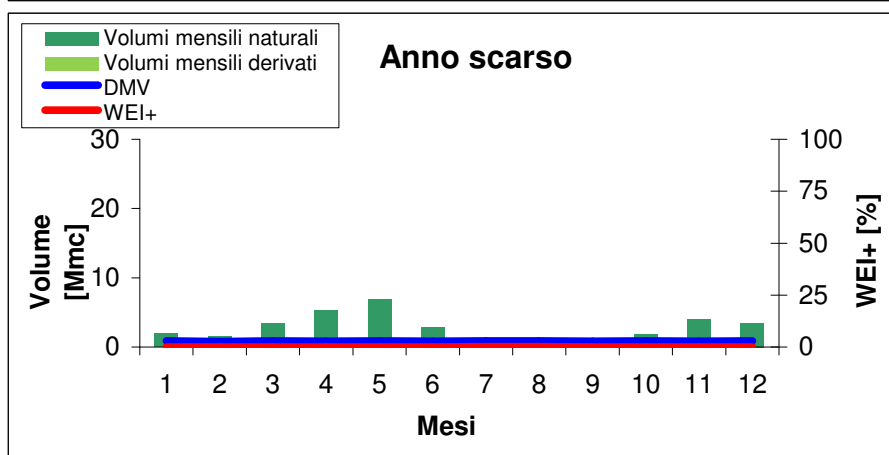
\*Nel periodo irriguo vale la deroga (1/3 del DMV di base)

Nodo	Bacino	Corso d'Acqua	Comune / Località	Descrizione
N642	Maira	Grana	Monterosso Grana	Monterosso Grana



**Dati bacino sotteso**

S [km <sup>2</sup> ]	103
DMV [m <sup>3</sup> /s]	0,3



**Legenda**

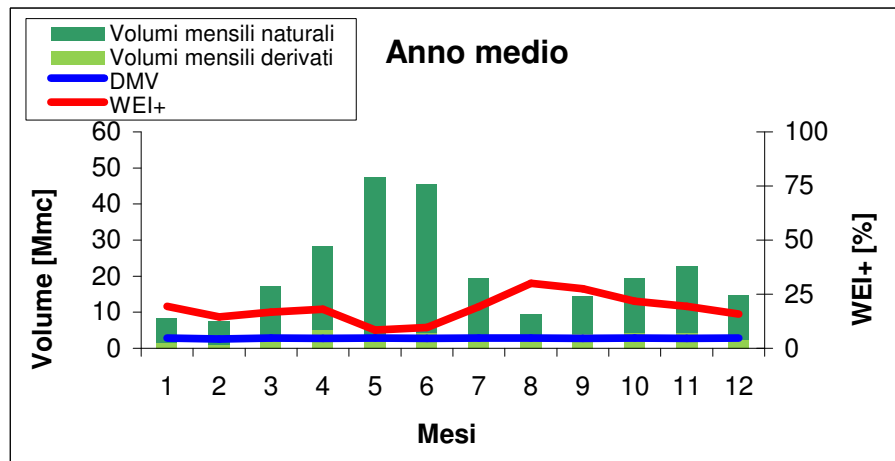
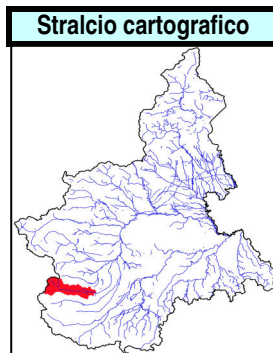
Criticità	WEI+ [%]
Assente o bassa	≤35
Moderata	35<W+≤65
Media	65<W+≤80
Elevata	80<W+≤90
Molto elevata	>90

**Calcolo dell'indice WEI+ - simulazione periodo 2000-2016**

Anno medio		Anno scarso		WEI+ [%] del trimestre irriguo giugno-agosto		
Mese	WEI+ [%]	Mese	WEI+ [%]	Anno medio	Anno scarso	
gen	0,0	gen	0,0	1,1	0,1	
feb	0,1	feb	0,0			
mar	0,1	mar	0,0			
apr	0,2	apr	0,0	<b>WEI+ [%] del semestre irriguo aprile-settembre</b>		
mag	0,6	mag	0,1	Anno medio	Anno scarso	
giu	1,6	giu	0,1	0,6	0,2	
lug	0,3	lug	0,2	<b>Elementi di bilancio idrico</b>		
ago	0,1	ago	0,2	Volumi	Anno medio	Anno scarso
set	0,4	set	0,1	Deflussi naturali [Mmc]	77	42
ott	0,4	ott	0,0	Prelevati da utenze	0%	0%
nov	0,2	nov	0,0	Vnaturale-Vderivato	100%	100%
dic	0,1	dic	0,0	DMV	13%	25%
Anno	0,4	Anno	0,1	Residuo	87%	75%

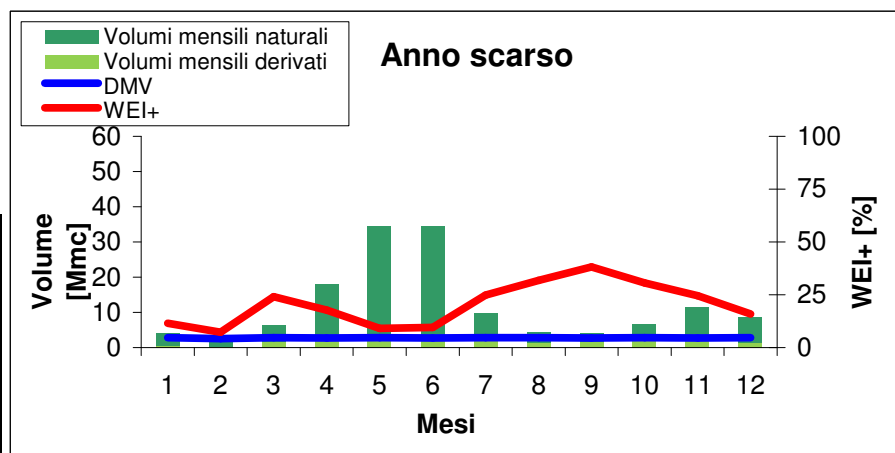
Anno medio e scarso: assenza di criticità per bassa pressione dei prelievi. La stazione idrometrica di Monterosso rileva un regime idrologico pressoché naturale e il grado di alterazione quantitativa del regime idrologico può essere considerato basso. Si segnala come a questa condizione di scarso impatto quantitativo dei prelievi valutabile alla chiusura idrografica di Monterosso si contrappongano situazioni di forte criticità rilevabili più a valle, sull'asta di pianura del Grana Mellea. Si rimanda alla relazione di sintesi per maggiori dettagli.

Nodo	Bacino	Corso d'Acqua	Comune / Località	Descrizione
N624	Varaita	Varaita	Rossana	Rossana Varaita



**Dati bacino sotteso**

S [km <sup>2</sup> ]	403
DMV [m <sup>3</sup> /s]	1,1



**Legenda**

Criticità	WEI+ [%]
Assente o bassa	≤35
Moderata	35 < W+ ≤ 65
Media	65 < W+ ≤ 80
Elevata	80 < W+ ≤ 90
Molto elevata	>90

**Calcolo dell'indice WEI+ - simulazione periodo 2000-2016**

Anno medio		Anno scarso		WEI+ [%] del trimestre irriguo giugno-agosto	
Mese	WEI+ [%]	Mese	WEI+ [%]	Anno medio	Anno scarso
gen	19,4	gen	11,4	14,8	15,1
feb	14,6	feb	7,2		
mar	16,8	mar	24,1		
apr	18,1	apr	17,7	WEI+ [%] del semestre irriguo aprile-settembre	
mag	8,4	mag	9,2	14,7	15,6
giu	9,7	giu	9,6		
lug	19,2	lug	24,9		
ago	30,1	ago	31,8		
set	27,5	set	38,2		
ott	21,8	ott	30,6		
nov	19,4	nov	24,6		
dic	15,8	dic	15,9		
Anno	16,0	Anno	17,9		

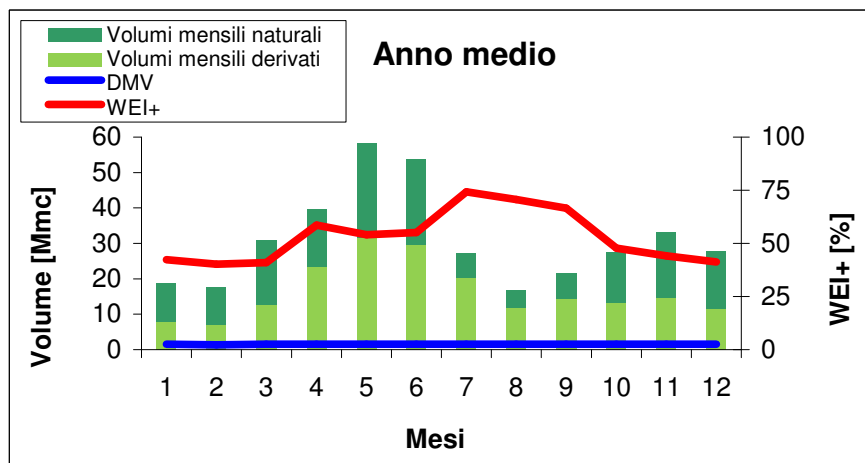
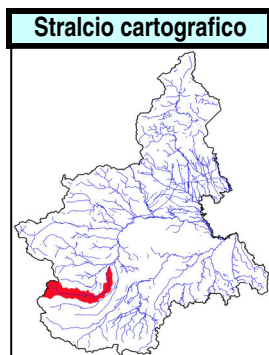
Elementi di bilancio idrico		
Volumi	Anno medio	Anno scarso
Deflussi naturali [Mmc]	256	145
Prelevati da utenze	16%	16%
Vnaturale-Vderivato	84%	84%
DMV	13%	23%
Residuo	71%	61%

Assenza di criticità per bassa pressione dei prelievi dissipativi (16% della disponibilità naturale): il nodo si posiziona all'ingresso del settore irriguo di pianura, sul quale si manifestano situazioni di criticità come descritto relativamente al nodo idrografico 627-Varaita a Polonghera (cfr. scheda corrispondente).

In questo settore idrografico si presenta pertanto un grado di alterazione del regime idrologico indotto dai prelievi basso.

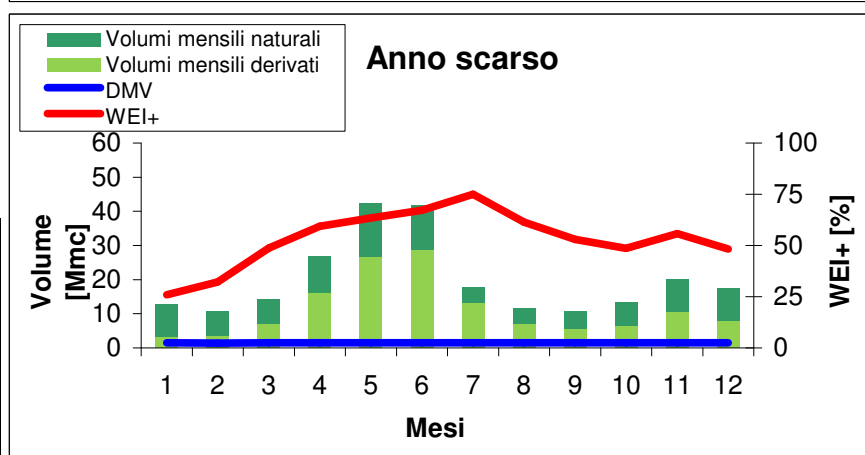


Nodo	Bacino	Corso d'Acqua	Comune / Località	Descrizione
N627	Varaita	Varaita	Polonghera	Polonghera Varaita



**Dati bacino sotteso**

S [km <sup>2</sup> ]	565
DMV [m <sup>3</sup> /s]	1,7*



**Legenda**

Criticità	WEI+ [%]
Assente o bassa	≤35
Moderata	35<W+≤65
Media	65<W+≤80
Elevata	80<W+≤90
Molto elevata	>90

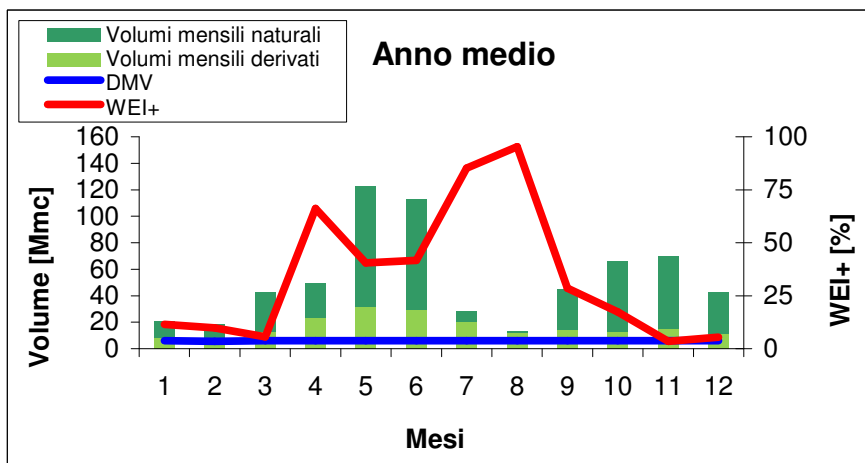
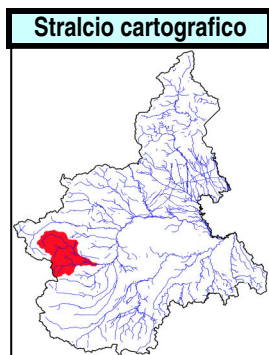
**Calcolo dell'indice WEI+ - simulazione periodo 2000-2016**

Anno medio		Anno scarso		WEI+ [%] del trimestre irriguo giugno-agosto				
Mese	WEI+ [%]	Mese	WEI+ [%]	Anno medio	Anno scarso			
gen	42,3	gen	25,9	63,1	66,4			
feb	40,2	feb	32,1					
mar	41,0	mar	48,8					
apr	58,7	apr	59,4	60,2	64,3			
mag	54,0	mag	63,5					
giu	55,1	giu	67,2					
lug	74,2	lug	75,0	Elementi di bilancio idrico	Anno medio	Anno scarso		
ago	70,6	ago	61,5				Volumi	
set	66,6	set	52,9				Deflussi naturali [Mmc]	380
ott	47,7	ott	48,7	Prelevati da utenze	52%	56%		
nov	44,2	nov	55,8	Vnaturale-Vderivato	48%	44%		
dic	41,3	dic	48,3	DMV	5%	7%		
Anno	53,0	Anno	55,5	Residuo	42%	37%		

Anno medio: criticità media a luglio, agosto, settembre; criticità moderata nel resto dell'anno; anno scarso: criticità media a giugno, luglio. L'incidenza dei prelievi dissipativi rispetto al deflusso naturale medio annuale è molto elevata in chiusura di bacino (52-56%). Nodo sito nel settore terminale dell'asta di pianura, dove la pressione dei prelievi irrigui (50-60% della portata media naturale) è parzialmente mitigata dagli apporti di falda (drenaggio degli ampi settori disperdenti tra basso Pellice, Po, Maira e Varaita) e dagli scoli delle aree irrigue. La stazione idrometrica sul Varaita a Polonghera evidenzia forti criticità dovute ai prelievi. Nel complesso il grado di alterazione del regime idrologico è medio.

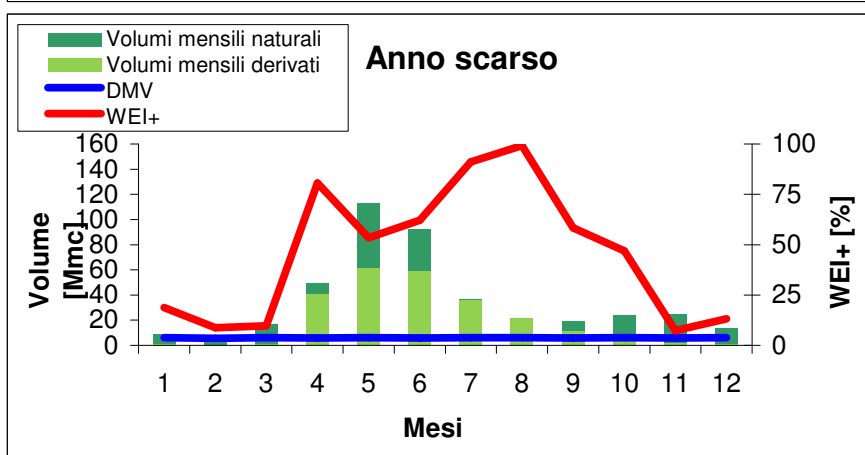
\*Nel periodo irriguo vale la deroga (1/3 del DMV di base)

Nodo	Bacino	Corso d'Acqua	Comune / Località	Descrizione
N592	Pellice	Pellice	Villafranca	Villafranca Pellice



**Dati bacino sotteso**

S [km <sup>2</sup> ]	988
DMV [m <sup>3</sup> /s]	6,9*



**Legenda**

Criticità	WEI+ [%]
Assente o bassa	≤35
Moderata	35<W+≤65
Media	65<W+≤80
Elevata	80<W+≤90
Molto elevata	>90

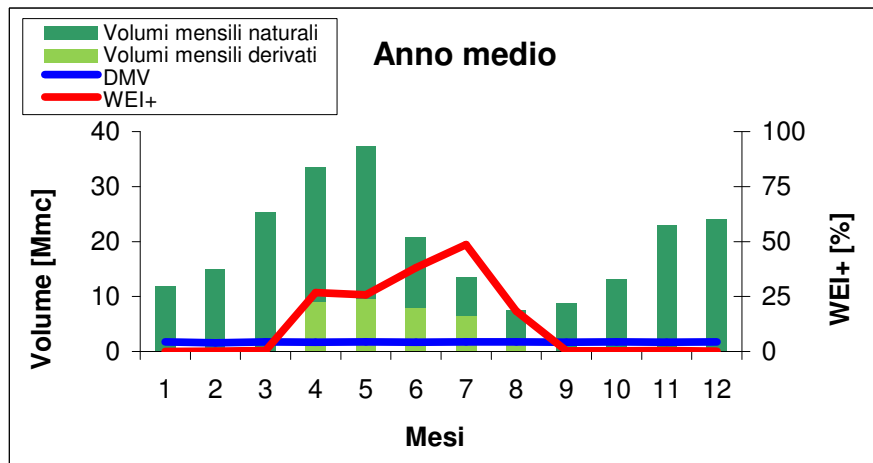
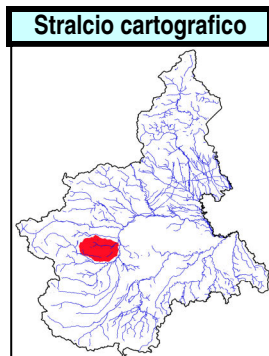
**Calcolo dell'indice WEI+ - simulazione periodo 2000-2016**

Anno medio		Anno scarso		WEI+ [%] del trimestre irriguo giugno-agosto		
Mese	WEI+ [%]	Mese	WEI+ [%]	Anno medio	Anno scarso	
gen	11,5	gen	18,8	59,4	77,4	
feb	9,9	feb	8,7			
mar	5,7	mar	9,7			
apr	66,2	apr	80,7	WEI+ [%] del semestre irriguo aprile-settembre		
mag	40,4	mag	53,4	51,9	60,7	
giu	41,7	giu	62,2	Elementi di bilancio idrico		
lug	85,2	lug	91,1	Volumi	Anno medio	Anno scarso
ago	95,3	ago	99,3	Deflussi naturali [Mmc]	717	433
set	28,6	set	58,4	Prelevati da utenze	39%	57%
ott	17,4	ott	46,8	Vnaturale-Vderivato	61%	43%
nov	3,5	nov	7,3	DMV	10%	17%
dic	5,4	dic	13,3	Residuo	51%	25%
Anno	39,8	Anno	47,2			

Anno medio: criticità media ad aprile, moderata a maggio, giugno, elevata a luglio e criticità molto elevata ad agosto; anno scarso: criticità moderata a maggio, giugno e settembre, criticità elevata ad aprile e criticità molto elevata a luglio e agosto. L'incidenza dei prelievi dissipativi sul deflusso medio annuale naturale è elevata (39-57%). Nodo sito al termine del tratto di pianura, dove risente della pressione dell'intero sistema di prelievi irrigui del basso Pellice, ma beneficia di un parziale riequilibrio per effetto di apporti di falda/subalveo e di scolii irrigui. La stazione idrometrica sul Pellice a Villafranca presenta un regime idrologico significativamente influenzato dai prelievi e dalle naturali dispersioni di portata in falda a vantaggio del reticolo drenante del Po-Maira-Varaita. Grado di alterazione del regime dei deflussi alto.

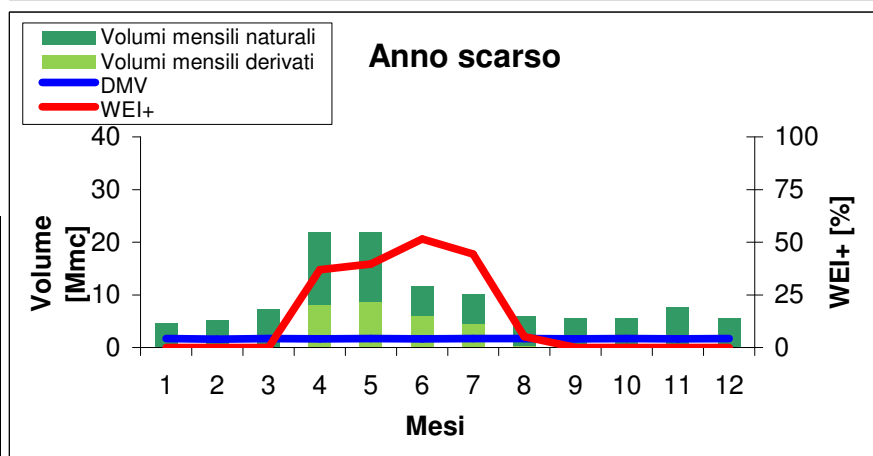
\*Nel periodo irriguo vale la deroga (1/3 del DMV di base)

Nodo	Bacino	Corso d'Acqua	Comune / Località	Descrizione
N662	Chisola	Chisola	La Loggia	La Loggia Chisola



**Dati bacino sotteso**

S [km <sup>2</sup> ]	462
DMV [m <sup>3</sup> /s]	0,6



**Legenda**

Criticità	WEI+ [%]
Assente o bassa	≤35
Moderata	35<W+≤65
Media	65<W+≤80
Elevata	80<W+≤90
Molto elevata	>90

**Calcolo dell'indice WEI+ - simulazione periodo 2000-2016**

Anno medio		Anno scarso		WEI+ [%] del trimestre irriguo giugno-agosto		
Mese	WEI+ [%]	Mese	WEI+ [%]	Anno medio	Anno scarso	
gen	0,0	gen	0,0	38,0	39,0	
feb	0,1	feb	0,0			
mar	0,4	mar	0,0			
apr	26,8	apr	37,0	<b>WEI+ [%] del semestre irriguo aprile-settembre</b>		
mag	25,8	mag	39,7	Anno medio	Anno scarso	
giu	38,2	giu	51,5	28,5	32,0	
lug	48,5	lug	44,4	<b>Elementi di bilancio idrico</b>		
ago	18,4	ago	5,1	Volumi	Anno medio	Anno scarso
set	0,3	set	0,0	Deflussi naturali [Mmc]	238	114
ott	0,3	ott	0,0	Prelevati da utenze	15%	24%
nov	0,4	nov	0,0	Vnaturale-Vderivato	85%	76%
dic	0,1	dic	0,0	DMV	9%	18%
Anno	14,9	Anno	18,0	Residuo	76%	58%

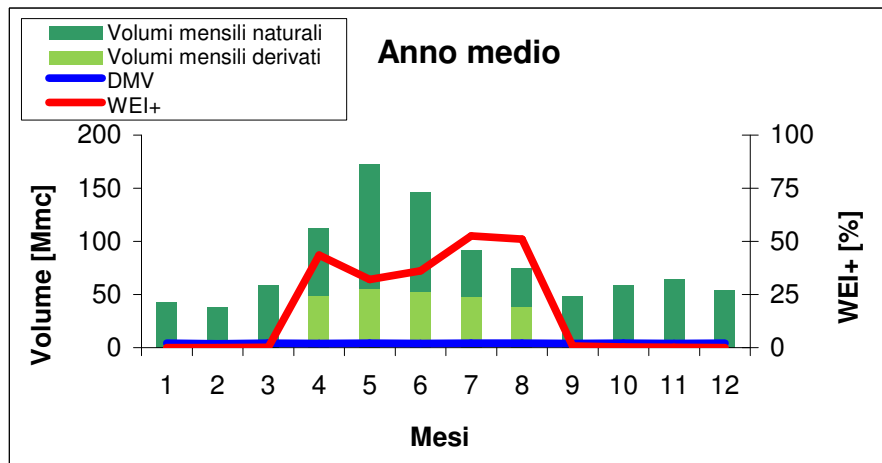
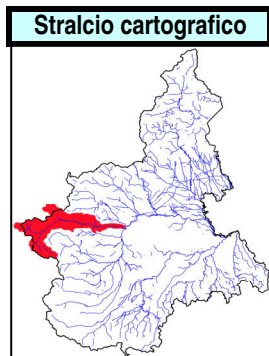
Anno medio: criticità moderata nei mesi di giugno-luglio. Anno scarso: criticità moderata da aprile a luglio. L'incidenza complessiva dei prelievi dissipativi considerati rispetto al deflusso medio annuale naturale è medio-bassa (15-24%), ma va considerata la presenza di numerosi piccoli prelievi diffusi, non inseriti nelle stime, che potrebbero incrementare il dato reale. La stazione idrometrica evidenzia infatti una pressione dei prelievi significativa.

Il grado di alterazione quantitativa del regime idrologico è medio in considerazione sia dell'effettiva pressione dei prelievi, probabilmente non del tutto nota, sia per le caratteristiche del regime idrologico naturale, piuttosto povero nel periodo estivo e pertanto facilmente suscettibile

di

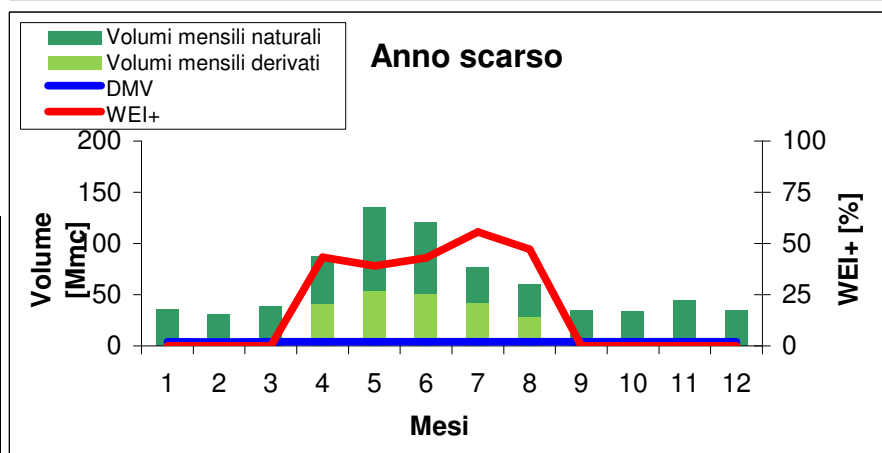
criticità.

Nodo	Bacino	Corso d'Acqua	Comune / Località	Descrizione
N576	Dora Riparia	Dora Riparia	Torino	Torino Dora Riparia



**Dati bacino sotteso**

S [km <sup>2</sup> ]	1.325
DMV [m <sup>3</sup> /s]	4,6*



**Legenda**

Criticità	WEI+ [%]
Assente o bassa	≤35
Moderata	35<W+≤65
Media	65<W+≤80
Elevata	80<W+≤90
Molto elevata	>90

**Calcolo dell'indice WEI+ - simulazione periodo 2000-2016**

Anno medio	
Mese	WEI+ [%]
gen	0,0
feb	0,0
mar	0,1
apr	43,5
mag	32,1
giu	36,1
lug	52,6
ago	51,1
set	0,7
ott	0,3
nov	0,1
dic	0,0
<b>Anno</b>	<b>25,4</b>

Anno scarso	
Mese	WEI+ [%]
gen	0,0
feb	0,0
mar	0,0
apr	43,3
mag	39,1
giu	43,0
lug	55,6
ago	47,2
set	0,0
ott	0,0
nov	0,0
dic	0,0
<b>Anno</b>	<b>29,1</b>

WEI+ [%] del trimestre irriguo giugno-agosto	
Anno medio	Anno scarso
44,6	46,9

WEI+ [%] del semestre irriguo aprile-settembre	
Anno medio	Anno scarso
37,8	43,0

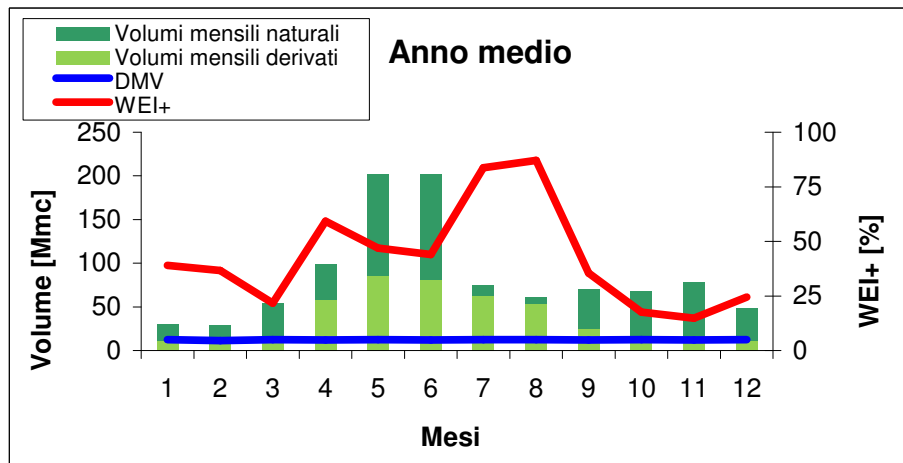
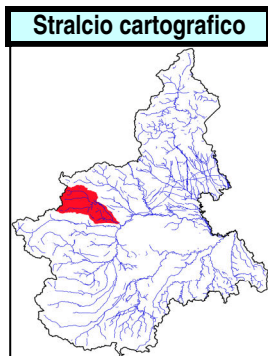
**Elementi di bilancio idrico**

Volumi	Anno medio	Anno scarso
Deflussi naturali [Mmc]	977	743
Prelevati da utenze	25%	29%
Vnaturale-Vderivato	75%	71%
DMV	5%	6%
Residuo	70%	65%

Moderata criticità nel periodo irriguo aprile-agosto sia nell'anno medio che nell'anno scarso. Il settore maggiormente critico dell'asta di pianura della Dora Riparia si localizza nel medio tratto di pianura tra il "riparto Pernigotti" di S. Antonino e l'area metropolitana di Torino, mentre nel nodo urbano la pressione dei prelievi è mitigata dai rientri dovuti agli scoli irrigui a monte e dagli apporti della rete di bealere civiche. L'incidenza dei prelievi dissipativi rispetto al deflusso naturale medio annuale è significativa (25-29%). Il regime idrologico rappresentato dal monitoraggio idrometrico presenta moderati effetti di alterazione antropica. Il grado di alterazione del regime idrologico è medio.

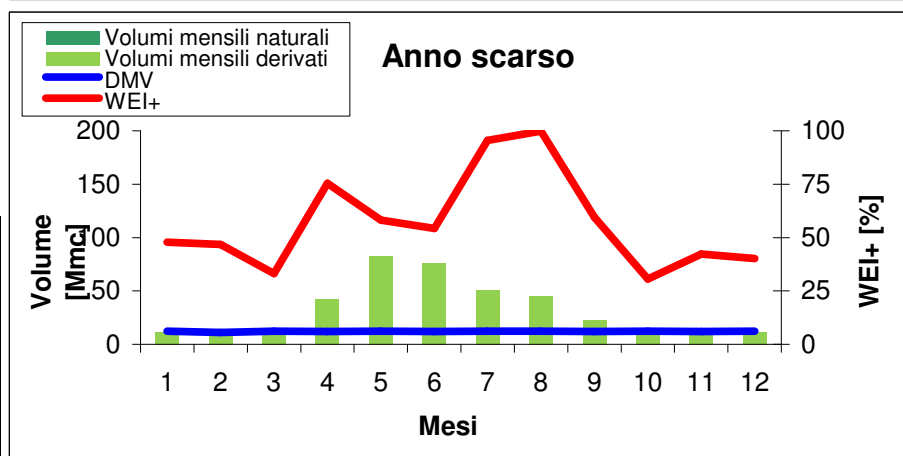
\*Nel periodo irriguo vale la deroga (1/3 del DMV di base)

Nodo	Bacino	Corso d'Acqua	Comune / Località	Descrizione
N484	Stura di Lanzo	Stura di Lanzo	Torino	Torino Stura di Lanzo



**Dati bacino sotteso**

S [km <sup>2</sup> ]	883
DMV [m <sup>3</sup> /s]	4,6



**Legenda**

Criticità	WEI+ [%]
Assente o bassa	≤35
Moderata	35<W+≤65
Media	65<W+≤80
Elevata	80<W+≤90
Molto elevata	>90

**Calcolo dell'indice WEI+ - simulazione periodo 2000-2016**

**Anno medio**

Mese	WEI+ [%]
gen	39,0
feb	36,6
mar	21,8
apr	59,2
mag	47,0
giu	44,0
lug	83,7
ago	87,2
set	35,5
ott	17,6
nov	14,8
dic	24,4
Anno	44,5

**Anno scarso**

Mese	WEI+ [%]
gen	47,8
feb	46,8
mar	33,1
apr	75,4
mag	58,1
giu	54,3
lug	95,5
ago	99,9
set	59,6
ott	30,6
nov	42,2
dic	40,2
Anno	55,5

**WEI+ [%] del trimestre irriguo giugno-agosto**

Anno medio	Anno scarso
61,4	76,6

**WEI+ [%] del semestre irriguo aprile-settembre**

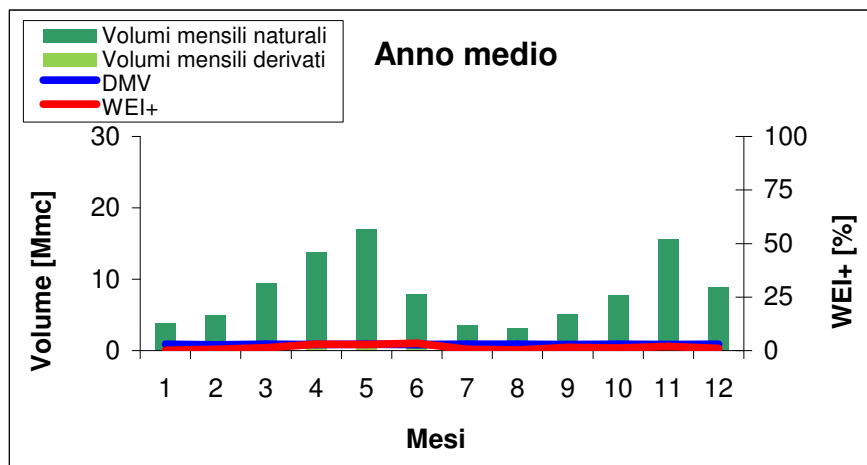
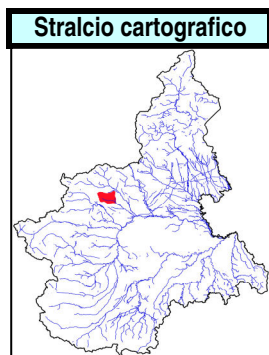
Anno medio	Anno scarso
54,5	64,0

**Elementi di bilancio idrico**

Volumi	Anno medio	Anno scarso
Deflussi naturali [Mmc]	994	662
Prelevati da utenze	44%	59%
Vnaturale-Vderivato	56%	41%
DMV	15%	22%
Residuo	41%	19%

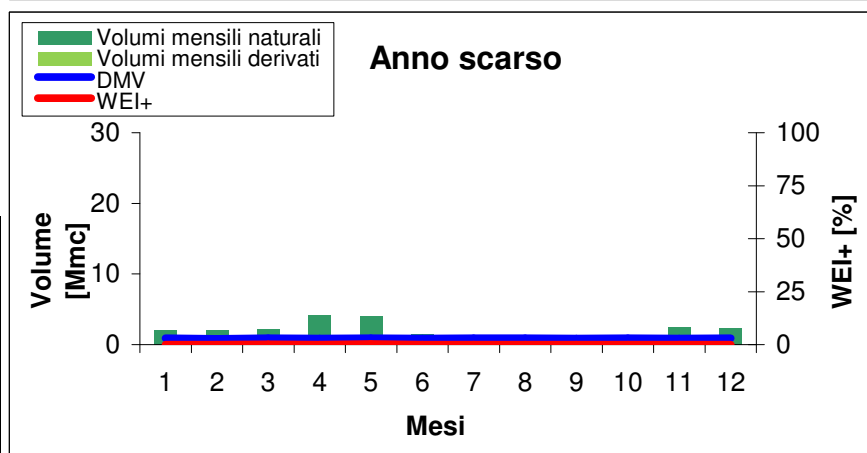
Anno medio: criticità moderata a gennaio-febbraio, aprile-maggio-giugno, settembre; elevata a luglio-agosto. Anno scarso: criticità moderata a gennaio-febbraio, maggio-giugno, settembre, novembre-dicembre; media ad aprile; molto elevata a luglio-agosto. L'incidenza dei prelievi dissipativi sul deflusso medio annuale naturale è molto elevata in chiusura di bacino (44-59%). Il tratto più critico è quello disperdente compreso tra la traversa di Lanzo e Villanova mentre tra la confluenza Ceronda e l'area urbana di Torino l'asta riceve apporti dagli scarichi delle bealere e dal Ceronda stesso. I termini del bilancio idrologico derivante dalle osservazioni della stazione idrometrica presentano una situazione di debole alterazione del regime naturale. Il grado di alterazione del bilancio idrico dell'anno medio nel nodo è medio; nell'anno scarso è elevato.

Nodo	Bacino	Corso d'Acqua	Comune / Località	Descrizione
N456	Malone	Malone	Front	Front Malone



**Dati bacino sotteso**

S [km <sup>2</sup> ]	126
DMV [m <sup>3</sup> /s]	0,3



**Legenda**

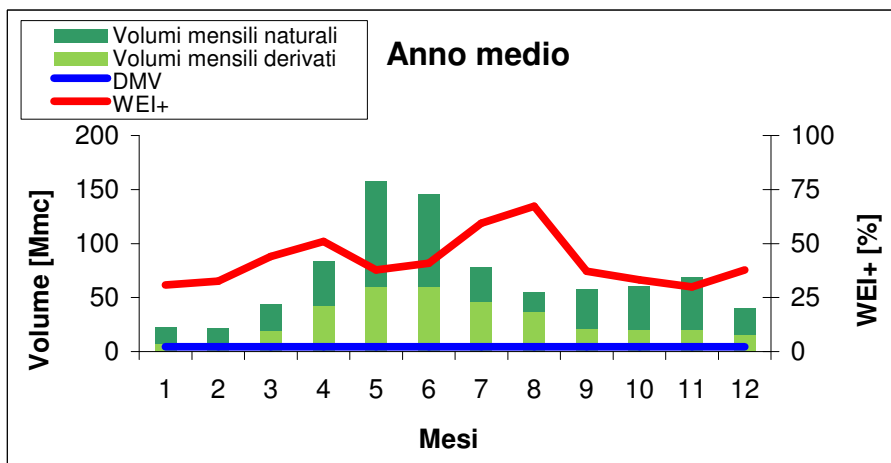
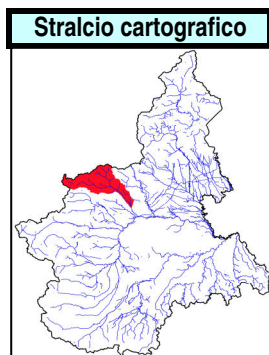
Criticità	WEI+ [%]
Assente o bassa	≤35
Moderata	35<W+≤65
Media	65<W+≤80
Elevata	80<W+≤90
Molto elevata	>90

**Calcolo dell'indice WEI+ - simulazione periodo 2000-2016**

Anno medio		Anno scarso		WEI+ [%] del trimestre irriguo giugno-agosto		
Mese	WEI+ [%]	Mese	WEI+ [%]	Anno medio	Anno scarso	
gen	0,1	gen	0,0	2,1	0,2	
feb	0,6	feb	0,0			
mar	1,4	mar	0,1			
apr	3,1	apr	0,1	<b>WEI+ [%] del semestre irriguo aprile-settembre</b>		
mag	2,8	mag	0,3	Anno medio	Anno scarso	
giu	3,4	giu	0,1	2,5	0,5	
lug	0,6	lug	0,0	<b>Elementi di bilancio idrico</b>		
ago	0,3	ago	0,0	Volumi	Anno medio	Anno scarso
set	1,5	set	0,0	Deflussi naturali [Mmc]	104	24
ott	1,3	ott	0,0	Prelevati da utenze	2%	0%
nov	2,0	nov	0,1	Vnaturale-Vderivato	98%	100%
dic	1,1	dic	0,0	DMV	10%	44%
Anno	1,9	Anno	0,6	Residuo	88%	56%

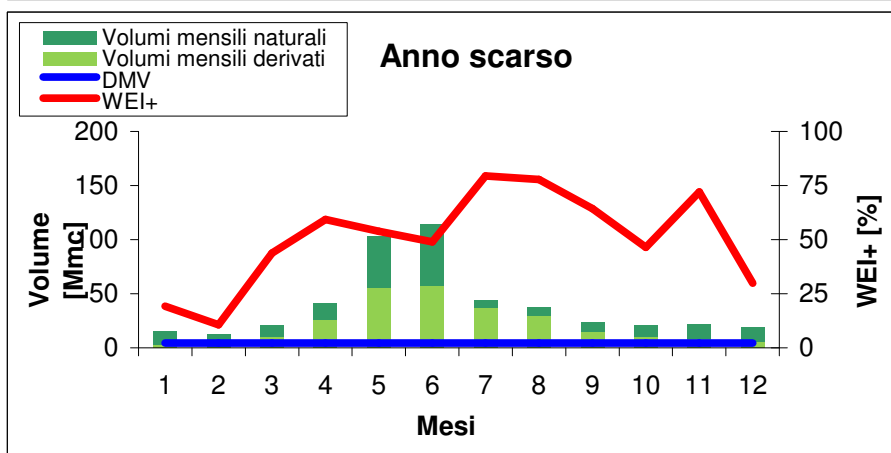
Nessuna criticità per la bassa pressione dei prelievi (prelievi effettivi circa 3 Mmc contro la disponibilità naturale annuale di circa 100 Mmc nell'anno medio e 25 Mmc nell'anno scarso). I dati idrologici rilevati presso la stazione manifestano una moderata alterazione del regime di deflusso per effetti antropici. Nel complesso pertanto si può considerare un grado di alterazione del regime idrologico naturale basso.

Nodo	Bacino	Corso d'Acqua	Comune / Località	Descrizione
N446	Orco	Orco	San Benigno	San Benigno Orco



**Dati bacino sotteso**

S [km <sup>2</sup> ]	846
DMV [m <sup>3</sup> /s]	4,9*



**Legenda**

Criticità	WEI+ [%]
Assente o bassa	≤35
Moderata	35<W+≤65
Media	65<W+≤80
Elevata	80<W+≤90
Molto elevata	>90

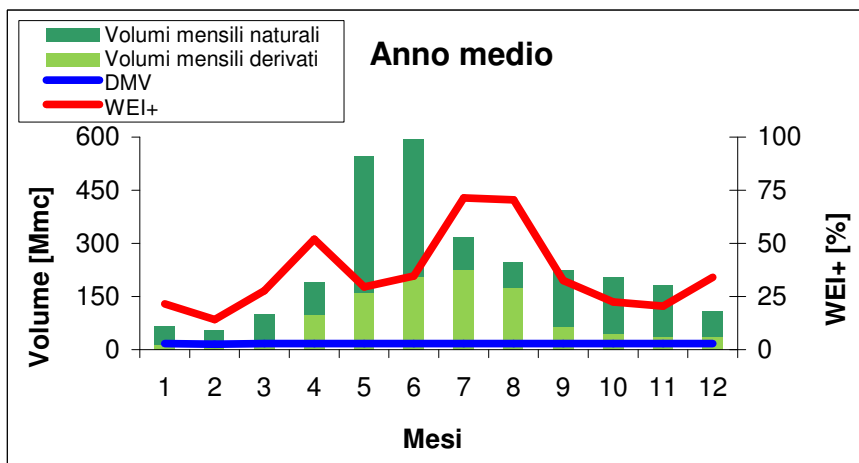
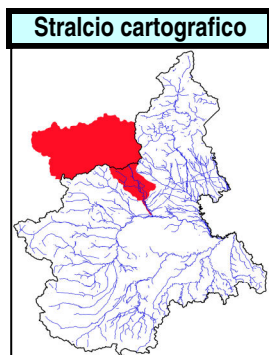
**Calcolo dell'indice WEI+ - simulazione periodo 2000-2016**

Anno medio		Anno scarso		WEI+ [%] del trimestre irriguo giugno-agosto		
Mese	WEI+ [%]	Mese	WEI+ [%]	Anno medio	Anno scarso	
gen	30,8	gen	19,3	51,3	65,7	
feb	32,5	feb	10,7			
mar	44,0	mar	43,8			
apr	51,0	apr	59,3	<b>WEI+ [%] del semestre irriguo aprile-settembre</b>		
mag	37,8	mag	53,9	46,2	56,9	
giu	41,0	giu	49,0	<b>Elementi di bilancio idrico</b>		
lug	59,4	lug	79,4	<b>Volumi</b>	<b>Anno medio</b>	<b>Anno scarso</b>
ago	67,2	ago	77,8	Deflussi naturali [Mmc]	847	483
set	37,2	set	64,4	Prelevati da utenze	42%	54%
ott	33,1	ott	46,4	Vnaturale-Vderivato	58%	46%
nov	30,0	nov	72,0	DMV	6%	11%
dic	37,8	dic	29,8	Residuo	52%	35%
Anno	42,6	Anno	51,9			

Anno medio: criticità media a agosto; anno scarso: criticità media a luglio, agosto e novembre. Il nodo si posiziona nel tratto terminale dell'asta di pianura e risente della quasi totalità dei prelievi in atto; l'incidenza dei prelievi dissipativi rispetto al volume naturale medio di deflusso è dell'ordine del 40-50%, mentre il volume di deflusso residuo al netto dei prelievi dissipativi e del DMV rappresenta il 30-50% del deflusso totale. Le rilevazioni idrologiche presso la stazione idrometrica evidenziano un regime di deflussi moderatamente alterato dai prelievi antropici. Il grado di alterazione quantitativa del regime idrologico è medio in relazione all'incidenza dei prelievi dissipativi.

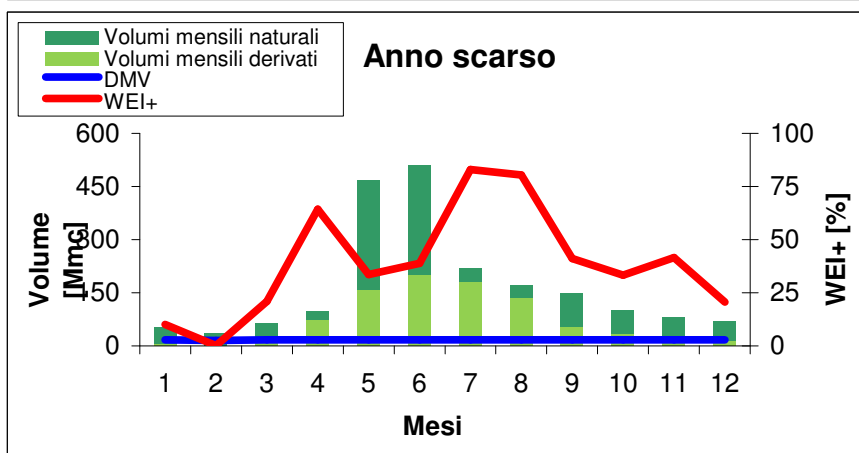
\*Nel periodo irriguo vale la deroga (1/3 del DMV di base)

Nodo	Bacino	Corso d'Acqua	Comune / Località	Descrizione
N405	Dora Baltea	Dora Baltea	Verolengo	Verolengo Dora Baltea



**Dati bacino sotteso**

S [km <sup>2</sup> ]	3.888
DMV [m <sup>3</sup> /s]	19,5*



**Legenda**

Criticità	WEI+ [%]
Assente o bassa	≤35
Moderata	35<W+≤65
Media	65<W+≤80
Elevata	80<W+≤90
Molto elevata	>90

**Calcolo dell'indice WEI+ - simulazione periodo 2000-2016**

Anno medio	
Mese	WEI+ [%]
gen	21,6
feb	14,2
mar	27,8
apr	51,9
mag	29,5
giu	34,7
lug	71,5
ago	70,4
set	32,5
ott	22,5
nov	20,5
dic	34,1
Anno	39,2

Anno scarso	
Mese	WEI+ [%]
gen	10,2
feb	0,2
mar	20,9
apr	64,4
mag	33,6
giu	38,8
lug	83,0
ago	80,5
set	41,1
ott	33,2
nov	41,6
dic	20,6
Anno	44,6

WEI+ [%] del trimestre irriguo giugno-agosto	
Anno medio	Anno scarso
52,4	57,4

WEI+ [%] del semestre irriguo aprile-settembre	
Anno medio	Anno scarso
44,5	50,4

**Elementi di bilancio idrico**

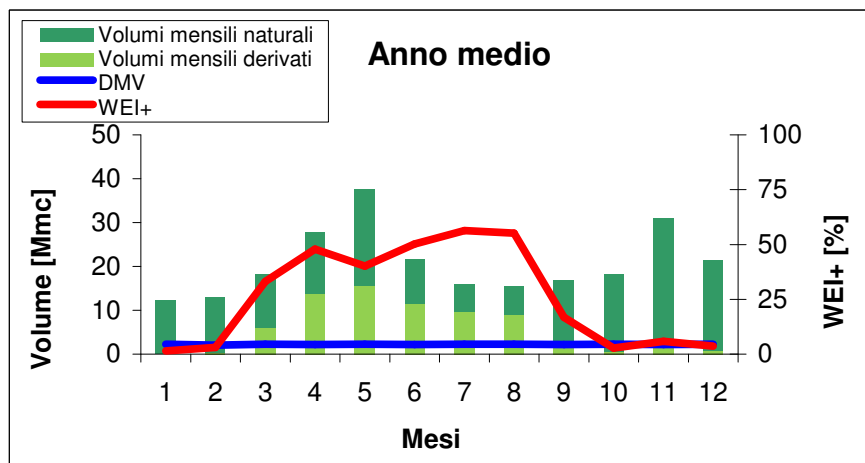
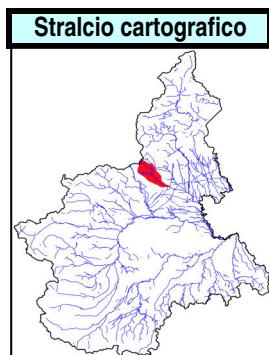
Volumi	Anno medio	Anno scarso
Deflussi naturali [Mmc]	2.841	2.030
Prelevati da utenze	39%	44%
Vnaturale-Vderivato	61%	56%
DMV	7%	10%
Residuo	54%	46%

Anno medio: criticità moderata ad aprile, media a luglio-agosto; anno scarso: criticità moderata a aprile, giugno, settembre e novembre, elevata a luglio e agosto. I prelievi dei grandi canali presenti nel tratto di pianura alterano significativamente il bilancio idrologico rilevato presso la stazione idrometrica. L'incidenza di tali prelievi sul volume di deflusso annuale è circa il 40% nell'anno medio e poco superiore nell'anno scarso. Nell'asta di pianura si rilevano criticità nel periodo primaverile-estivo dovute ai prelievi. Le condizioni critiche si manifestano in alcuni casi già nel mese di aprile e la fase acuta della magra estiva si manifesta in agosto-settembre. Il grado di disequilibrio quantitativo del regime idrologico è medio-alto.

\*Nel periodo irriguo vale la deroga (1/3 del DMV di base)

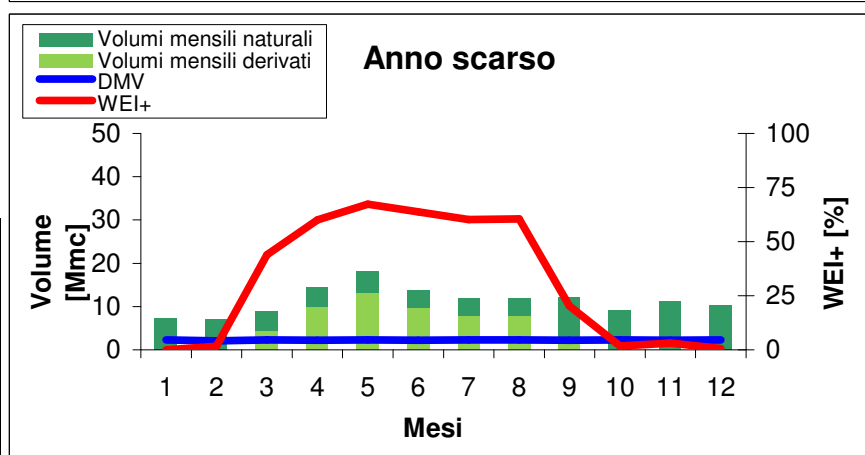


Nodo	Bacino	Corso d'Acqua	Comune / Località	Descrizione
N365	Cervo	Elvo	Carisio	Carisio Elvo



**Dati bacino sotteso**

S [km <sup>2</sup> ]	263
DMV [m <sup>3</sup> /s]	0,9



**Legenda**

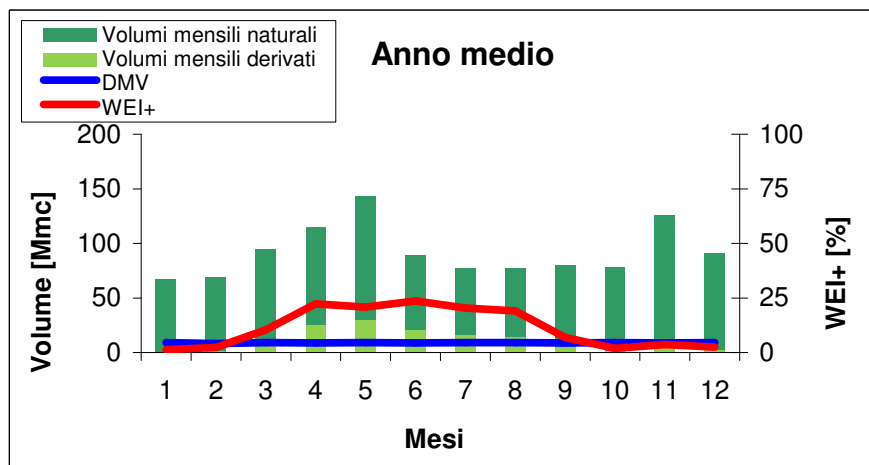
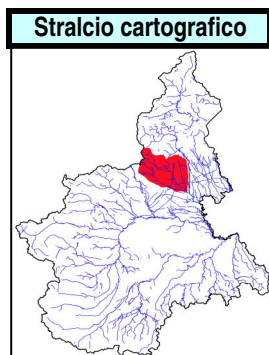
Criticità	WEI+ [%]
Assente o bassa	≤35
Moderata	35<W+≤65
Media	65<W+≤80
Elevata	80<W+≤90
Molto elevata	>90

**Calcolo dell'indice WEI+ - simulazione periodo 2000-2016**

Anno medio		Anno scarso		WEI+ [%] del trimestre irriguo giugno-agosto		
Mese	WEI+ [%]	Mese	WEI+ [%]	Anno medio	Anno scarso	
gen	1,5	gen	0,0	53,5	61,4	
feb	3,1	feb	1,7			
mar	33,2	mar	43,9			
apr	47,9	apr	60,1	WEI+ [%] del semestre irriguo aprile-settembre		
mag	40,2	mag	67,3	44,2	47,5	
giu	50,2	giu	63,8			
lug	56,3	lug	60,1	Elementi di bilancio idrico		
ago	55,1	ago	60,5	Volumi	Anno medio	Anno scarso
set	16,8	set	20,3	Deflussi naturali [Mmc]	259	144
ott	2,8	ott	1,8	Prelevati da utenze	28%	39%
nov	5,8	nov	3,1	Vnaturale-Vderivato	72%	61%
dic	3,7	dic	0,6	DMV	10%	19%
Anno	28,4	Anno	34,9	Residuo	62%	42%

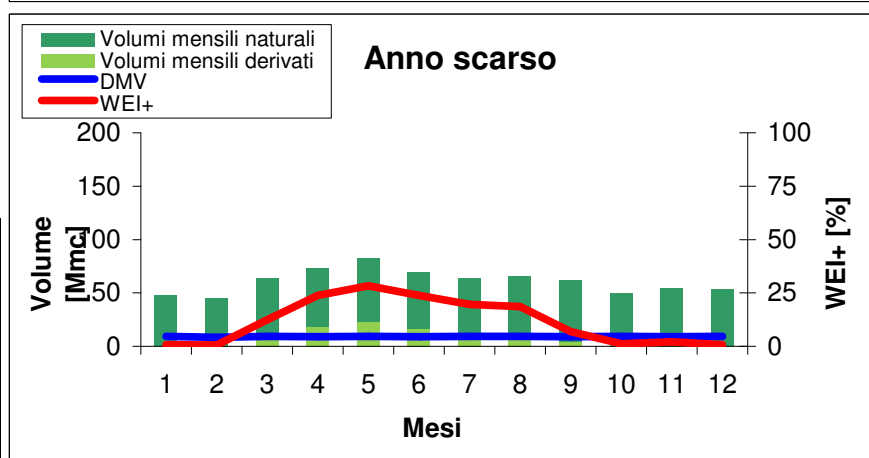
Anno medio: criticità moderata da aprile ad agosto. Anno scarso: criticità moderata da marzo ad agosto tranne maggio in cui è media. L'incidenza dei prelievi dissipativi sul deflusso medio annuale naturale è significativa e raggiunge il 28% nell'anno medio e il 39% nell'anno scarso. Nel corso della stagione irrigua si manifestano le maggiori criticità. I dati di monitoraggio idrologico della stazione di misura confermano il quadro sopra rappresentato evidenziando una significativa alterazione del regime di deflusso. Nel complesso si può considerare un grado di alterazione quantitativa del regime di deflusso medio-alto.

Nodo	Bacino	Corso d'Acqua	Comune / Località	Descrizione
N378	Cervo	Cervo	Quinto Verellese	Quinto Verellese Cervo



**Dati bacino sotteso**

S [km <sup>2</sup> ]	1.018
DMV [m <sup>3</sup> /s]	3,4



**Legenda**

Criticità	WEI+ [%]
Assente o bassa	≤35
Moderata	35<W+≤65
Media	65<W+≤80
Elevata	80<W+≤90
Molto elevata	>90

**Calcolo dell'indice WEI+ - simulazione periodo 2000-2016**

Anno medio		Anno scarso		WEI+ [%] del trimestre irriguo giugno-agosto	
Mese	WEI+ [%]	Mese	WEI+ [%]	Anno medio	Anno scarso
gen	1,3	gen	0,7	21,1	22,8
feb	2,3	feb	0,6		
mar	10,4	mar	12,4		
apr	22,2	apr	23,8		
mag	20,8	mag	28,4		
giu	23,6	giu	23,8		
lug	20,4	lug	19,6		
ago	19,1	ago	18,6		
set	6,9	set	6,9		
ott	1,9	ott	1,2		
nov	3,6	nov	2,1		
dic	2,5	dic	0,8		
Anno	12,0	Anno	13,1		

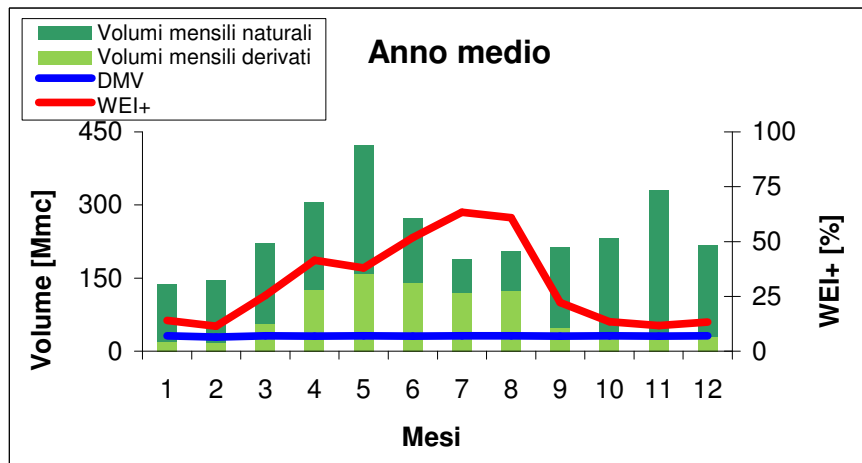
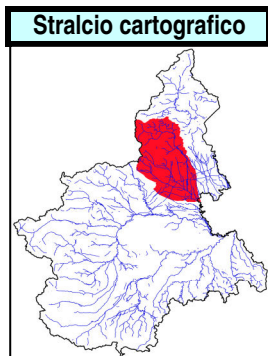
WEI+ [%] del semestre irriguo aprile-settembre		
Anno medio	Anno scarso	
19,3	20,9	

Elementi di bilancio idrico		
Volumi	Anno medio	Anno scarso
Deflussi naturali [Mmc]	1125	734
Prelevati da utenze	12%	13%
Vnaturale-Vderivato	88%	87%
DMV	10%	15%
Residuo	78%	72%

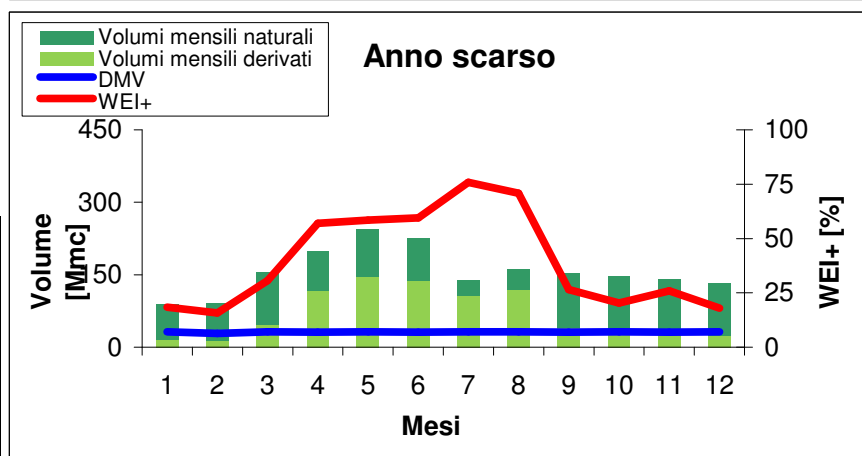
Nessuna criticità nell'anno medio e nell'anno scarso. L'incidenza dei prelievi dissipativi sul deflusso medio annuale naturale è bassa (12-13%); il regime idrologico rilevato dalla stazione idrometrica presenta bassa incidenza delle alterazioni antropiche a passo giornaliero-mensile. Il tratto più critico dell'asta di pianura si localizza nel settore più a monte del nodo in esame, tra lo sbocco vallivo e la confluenza dell'Elvo, con crisi idriche piuttosto frequenti e persistenti per alcuni mesi estivi. Il giudizio relativo all'intera asta di pianura del Cervo può pertanto essere orientato verso un grado di alterazione quantitativa del regime idrologico medio.

Nodo	Bacino	Corso d'Acqua	Comune / Località	Descrizione
N1090	Sesia	Sesia	Palestro	Palestro Sesia



**Dati bacino sotteso**

S [km <sup>2</sup> ]	2587
DMV [m <sup>3</sup> /s]	11,9



**Legenda**

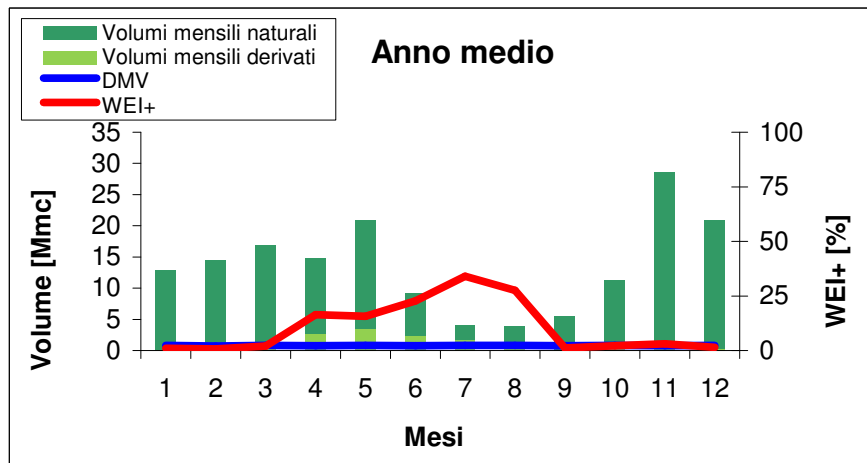
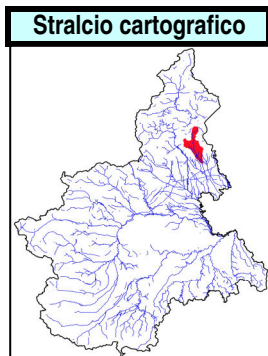
Criticità	WEI+ [%]
Assente o bassa	≤35
Moderata	35<W+≤65
Media	65<W+≤80
Elevata	80<W+≤90
Molto elevata	>90

**Calcolo dell'indice WEI+ - simulazione periodo 2000-2016**

Anno medio		Anno scarso		WEI+ [%] del trimestre irriguo giugno-agosto		
Mese	WEI+ [%]	Mese	WEI+ [%]	Anno medio	Anno scarso	
gen	14,0	gen	18,4	35,1	40,7	
feb	11,5	feb	15,8			
mar	25,4	mar	30,7			
apr	41,4	apr	56,9	WEI+ [%] del semestre irriguo aprile-settembre		
mag	37,9	mag	58,4	29,4	33,1	
giu	51,8	giu	59,5			
lug	63,3	lug	75,9	Elementi di bilancio idrico		
ago	60,9	ago	70,9	Volumi	Anno medio	Anno scarso
set	22,2	set	26,5	Deflussi naturali [Mmc]	2939	1892
ott	13,4	ott	20,3	Prelevati da utenze	31%	44%
nov	11,6	nov	25,9	Vnaturale-Vderivato	69%	56%
dic	13,3	dic	17,9	DMV	13%	20%
Anno	22,1	Anno	27,2	Residuo	56%	36%

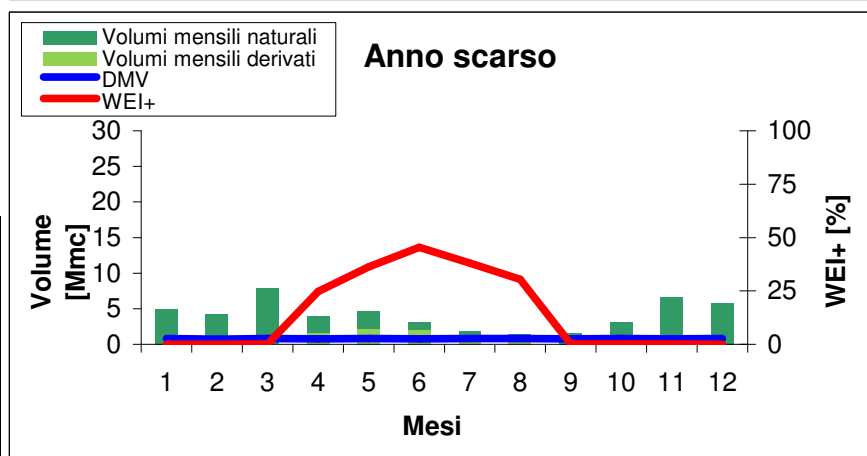
Criticità moderata da aprile ad agosto dell'anno medio; anno scarso: criticità moderata da aprile a giugno, media a luglio-agosto. L'incidenza dei prelievi dissipativi su base annuale è dell'ordine del 30% nell'anno medio e supera il 40% nell'anno scarso. Il regime idrologico rilevato dalla stazione idrometrica presenta moderati effetti di alterazione antropica a scala giornaliera-mensile. Il grado di alterazione quantitativa del regime idrologico è medio relativamente all'anno medio e si accentua nell'anno scarso soprattutto per l'effetto dei prelievi irrigui.

Nodo	Bacino	Corso d'Acqua	Comune / Località	Descrizione
N243	Agogna - Terdoppio	Agogna	Momo	Momo Agogna



**Dati bacino sotteso**

S [km <sup>2</sup> ]	217
DMV [m <sup>3</sup> /s]	0,9*



**Legenda**

Criticità	WEI+ [%]
Assente o bassa	≤35
Moderata	35<W+≤65
Media	65<W+≤80
Elevata	80<W+≤90
Molto elevata	>90

**Calcolo dell'indice WEI+ - simulazione periodo 2000-2016**

Anno medio	
Mese	WEI+ [%]
gen	1,0
feb	0,7
mar	2,0
apr	16,4
mag	15,7
giu	22,7
lug	34,0
ago	27,5
set	1,2
ott	2,2
nov	3,1
dic	1,5
Anno	7,6

Anno scarso	
Mese	WEI+ [%]
gen	0,0
feb	0,0
mar	0,1
apr	24,7
mag	36,2
giu	45,4
lug	38,1
ago	30,4
set	0,1
ott	0,1
nov	0,1
dic	0,0
Anno	7,9

WEI+ [%] del trimestre irriguo giugno-agosto	
Anno medio	Anno scarso
26,7	42,1

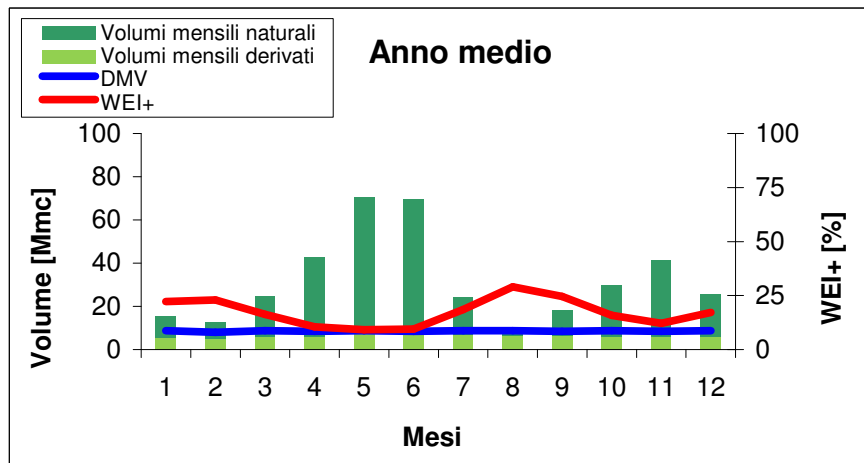
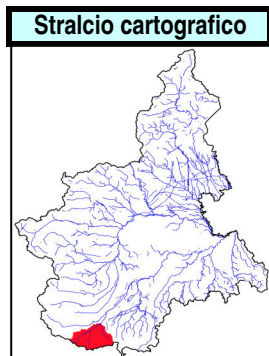
WEI+ [%] del semestre irriguo aprile-settembre	
Anno medio	Anno scarso
18,2	24,8

Elementi di bilancio idrico		
Volumi	Anno medio	Anno scarso
Deflussi naturali [Mmc]	170	52
Prelevati da utenze	8%	14%
Vnaturale-Vderivato	92%	86%
DMV	6%	18%
Residuo	86%	68%

Anno medio: nessuna criticità; anno scarso: criticità moderata a maggio, giugno, luglio. L'incidenza su base annuale dei prelievi dissipativi è medio-bassa (8-14% tra anno medio e anno scarso). Nel complesso il grado di alterazione quantitativa del regime idrologico può essere considerato medio in corrispondenza del nodo in esame.

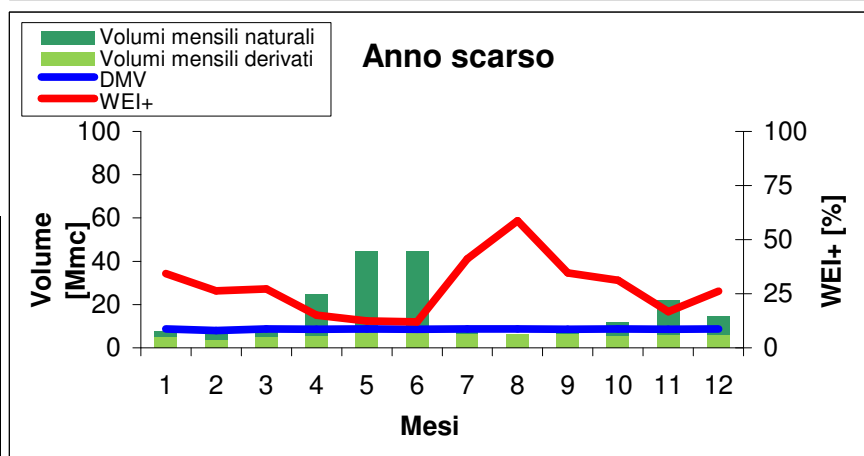
\*Nel periodo irriguo vale la deroga (1/3 del DMV di base)

Nodo	Bacino	Corso d'Acqua	Comune / Località	Descrizione
N772	Stura di Demonte	Gesso	Borgo San Dalmazzo	Borgo S.Dalmazzo Gesso



**Dati bacino sotteso**

S [km <sup>2</sup> ]	525
DMV [m <sup>3</sup> /s]	3,3



**Legenda**

Criticità	WEI+ [%]
Assente o bassa	≤35
Moderata	35<W+≤65
Media	65<W+≤80
Elevata	80<W+≤90
Molto elevata	>90

**Calcolo dell'indice WEI+ - simulazione periodo 2000-2016**

Anno medio		Anno scarso		WEI+ [%] del trimestre irriguo giugno-agosto	
Mese	WEI+ [%]	Mese	WEI+ [%]	Anno medio	Anno scarso
gen	22,2	gen	34,4	15,2	24,1
feb	22,9	feb	26,4		
mar	16,3	mar	27,3		
apr	10,4	apr	15,0		
mag	9,1	mag	12,4		
giu	9,5	giu	11,9		
lug	18,5	lug	41,2		
ago	29,0	ago	58,8		
set	24,6	set	34,6		
ott	15,9	ott	31,3		
nov	12,1	nov	16,7		
dic	17,2	dic	26,1		
Anno	14,8	Anno	17,5		

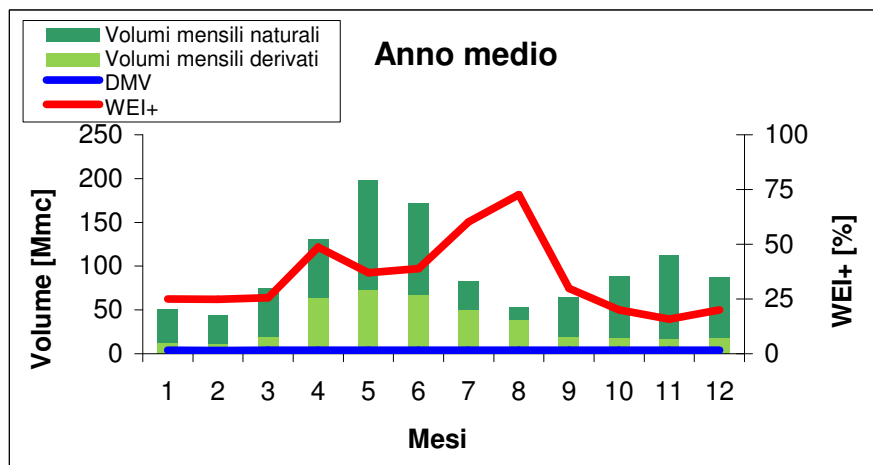
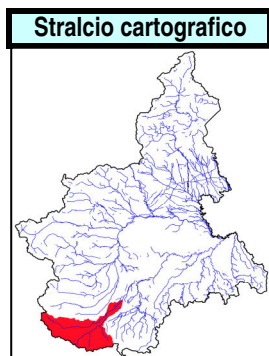
WEI+ [%] del semestre irriguo aprile-settembre		
Anno medio	Anno scarso	
13,5	17,3	

Elementi di bilancio idrico		
Volumi	Anno medio	Anno scarso
Deflussi naturali [Mmc]	523	331
Prelevati da utenze	14%	21%
Vnaturale-Vderivato	86%	79%
DMV	20%	31%
Residuo	66%	48%

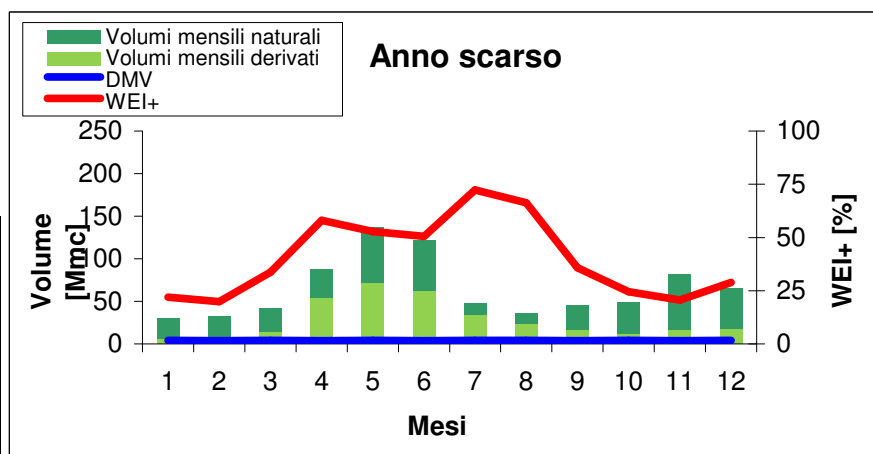
Anno medio: nessuna criticità; anno scarso: criticità moderata luglio e agosto. L'incidenza dei prelievi dissipativi su base annuale è bassa (14% nell'anno medio, 21% nell'anno scarso). Le misure di portata differenziali eseguite lungo il tratto di pianura hanno confermato le forti criticità per l'effetto disperdente dell'alveo che tra Roccavione e Cuneo presenta tratti estesi in asciutta in particolare nel periodo estivo. Il grado di alterazione quantitativa del bilancio idrologico è elevato.

Nodo	Bacino	Corso d'Acqua	Comune / Località	Descrizione
N788	Stura di Demonte	Stura di Demonte	Fossano	Fossano Stura di Demonte



**Dati bacino sotteso**

S [km <sup>2</sup> ]	1249
DMV [m <sup>3</sup> /s]	4,5*



**Legenda**

Criticità	WEI+ [%]
Assente o bassa	≤35
Moderata	35<W+≤65
Media	65<W+≤80
Elevata	80<W+≤90
Molto elevata	>90

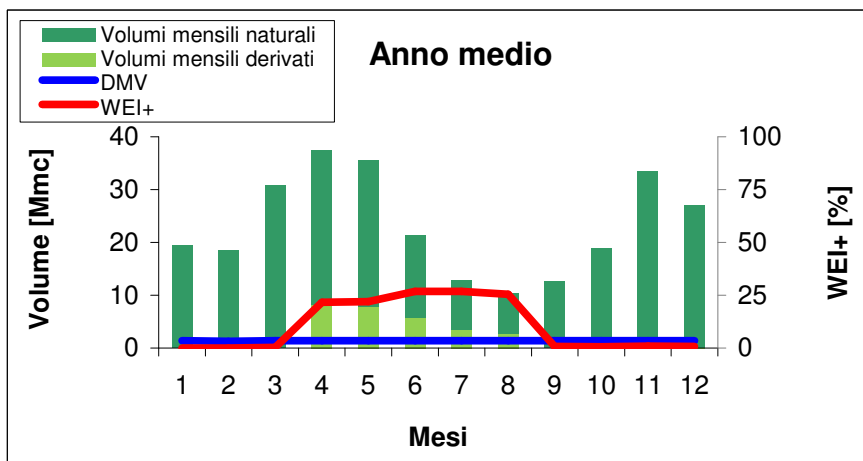
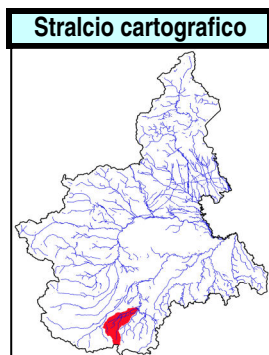
**Calcolo dell'indice WEI+ - simulazione periodo 2000-2016**

Anno medio		Anno scarso		WEI+ [%] del trimestre irriguo giugno-agosto		
Mese	WEI+ [%]	Mese	WEI+ [%]	Anno medio	Anno scarso	
gen	25,0	gen	21,9	50,5	56,4	
feb	24,9	feb	19,8			
mar	25,7	mar	33,6			
apr	48,7	apr	58,1	WEI+ [%] del semestre irriguo aprile-settembre		
mag	37,0	mag	52,8	Anno medio	Anno scarso	
giu	38,9	giu	50,5	44,5	50,1	
lug	60,3	lug	72,3	Elementi di bilancio idrico		
ago	72,7	ago	66,3	Volumi	Anno medio	Anno scarso
set	29,8	set	35,8	Deflussi naturali [Mmc]	1179	800
ott	20,1	ott	24,5	Prelevati da utenze	35%	42%
nov	15,7	nov	20,6	Vnaturale-Vderivato	65%	58%
dic	20,0	dic	28,8	DMV	4%	6%
Anno	35,2	Anno	36,6	Residuo	61%	52%

Anno medio: criticità moderata da aprile a luglio, media ad agosto; anno scarso: criticità moderata da marzo a giugno e a settembre, media a luglio-agosto. L'incidenza dei prelievi dissipativi sulla risorsa naturale disponibile è considerevole (35% nell'anno medio, 42% nell'anno scarso). Le condizioni più critiche si manifestano nei mesi estivi e sono più marcate a monte di Fossano, a ridosso della confluenza con il Gesso, dove sono localizzati i maggiori prelievi e il corso d'acqua non beneficia ancora dei contributi di drenaggio della falda e di scolo irriguo. Nel tratto mediano di pianura gli apporti di subalveo e di scolo irriguo diventano significativi. Il regime idrologico rilevato dalla stazione idrometrica manifesta significativi effetti di alterazione dovuta ai prelievi dissipativi. Il giudizio sul grado di alterazione quantitativa del regime idrologico è medio.

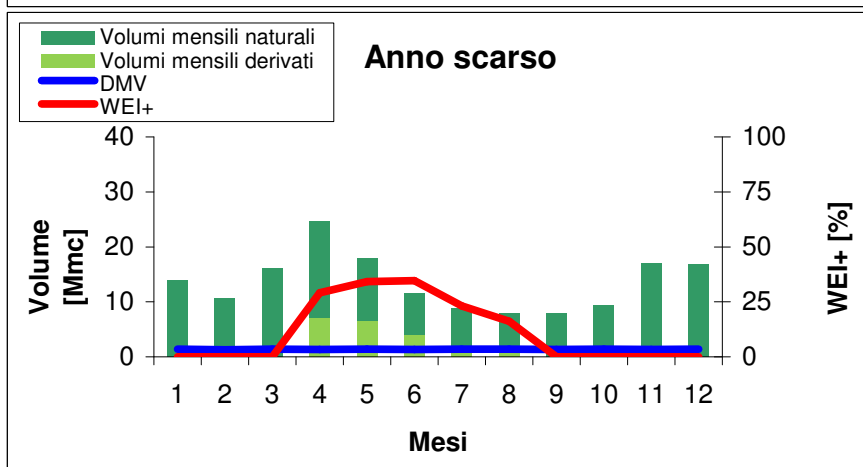
\*Nel periodo irriguo vale la deroga (1/3 del DMV di base)

Nodo	Bacino	Corso d'Acqua	Comune / Località	Descrizione
N802	Tanaro	Pesio	Carrù	Carrù Pesio



**Dati bacino sotteso**

S [km <sup>2</sup> ]	402
DMV [m <sup>3</sup> /s]	0,5



**Legenda**

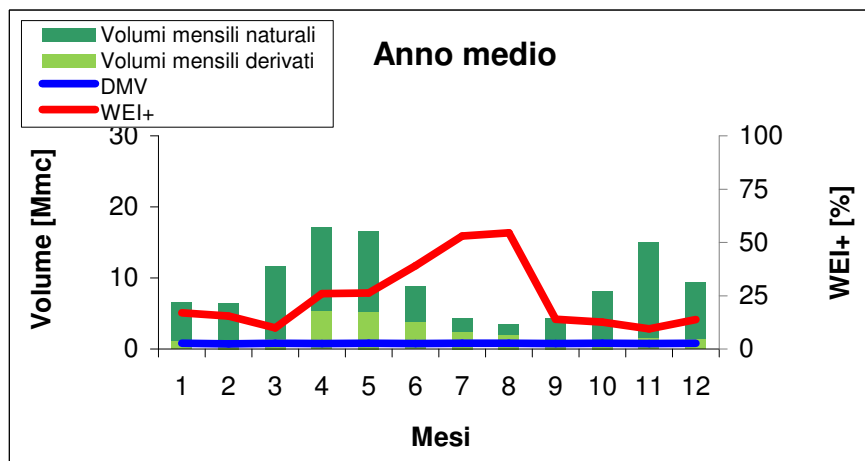
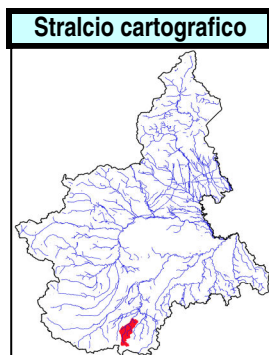
Criticità	WEI+ [%]
Assente o bassa	≤35
Moderata	35<W+≤65
Media	65<W+≤80
Elevata	80<W+≤90
Molto elevata	>90

**Calcolo dell'indice WEI+ - simulazione periodo 2000-2016**

Anno medio		Anno scarso		WEI+ [%] del trimestre irriguo giugno-agosto		
Mese	WEI+ [%]	Mese	WEI+ [%]	Anno medio	Anno scarso	
gen	0,0	gen	0,0	26,5	26,1	
feb	0,0	feb	0,0			
mar	0,3	mar	0,0			
apr	21,6	apr	29,1	<b>WEI+ [%] del semestre irriguo aprile-settembre</b>		
mag	22,0	mag	34,2	Anno medio	Anno scarso	
giu	26,9	giu	34,6	21,4	22,4	
lug	26,8	lug	23,1			
ago	25,5	ago	16,1	<b>Elementi di bilancio idrico</b>		
set	0,8	set	0,0	Volumi	Anno medio	Anno scarso
ott	0,7	ott	0,0	Deflussi naturali [Mmc]	283	168
nov	0,9	nov	0,0	Prelevati da utenze	10%	13%
dic	0,7	dic	0,0	Vnaturale-Vderivato	90%	87%
Anno	10,3	Anno	10,5	DMV	6%	10%
				Residuo	84%	77%

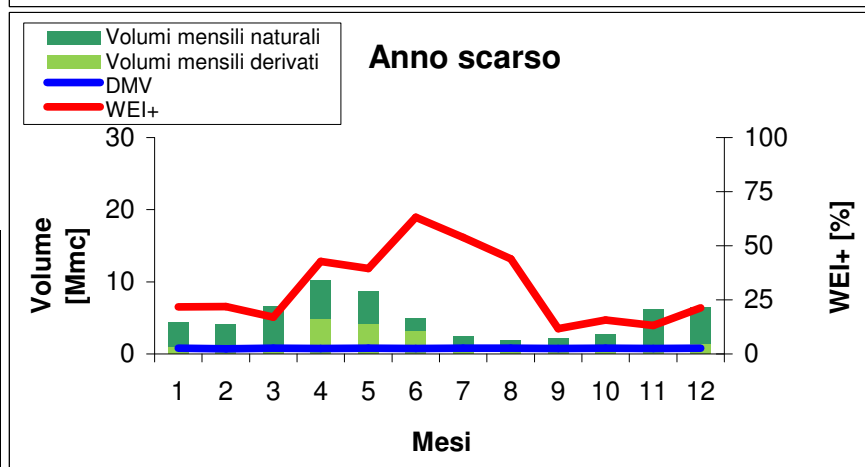
Non si rilevano criticità né nell'anno medio né nell'anno scarso. L'incidenza dei prelievi sul deflusso naturale disponibile è bassa (10-13%). Il regime idrologico rilevato in questo nodo idraulico non presenta significative alterazioni antropiche a passo giornaliero-mensile, ed è pertanto riferibile a un grado di alterazione quantitativa basso.

Nodo	Bacino	Corso d'Acqua	Comune / Località	Descrizione
N809	Tanaro	Ellero	Mondovì	Ellero Mondovì



**Dati bacino sotteso**

S [km <sup>2</sup> ]	177
DMV [m <sup>3</sup> /s]	0,3



**Legenda**

Criticità	WEI+ [%]
Assente o bassa	≤35
Moderata	35<W+≤65
Media	65<W+≤80
Elevata	80<W+≤90
Molto elevata	>90

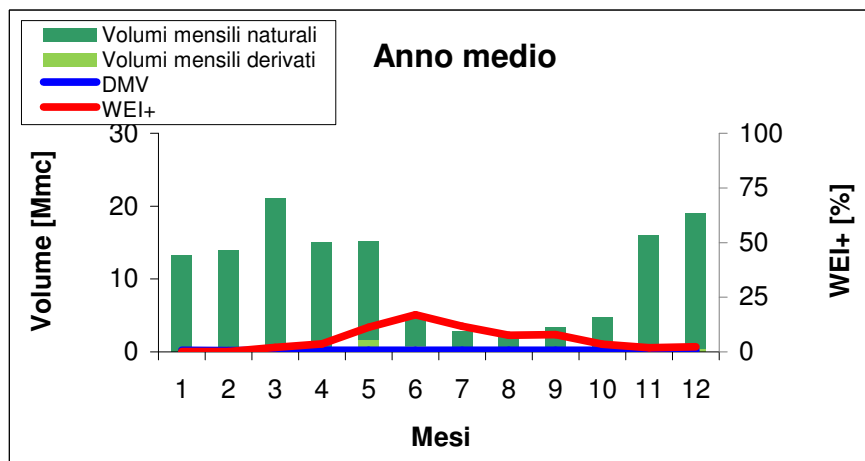
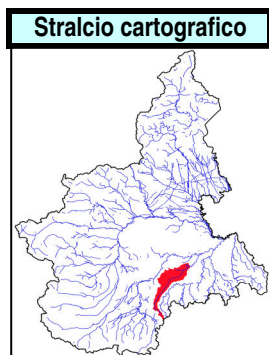
**Calcolo dell'indice WEI+ - simulazione periodo 2000-2016**

Anno medio		Anno scarso		WEI+ [%] del trimestre irriguo giugno-agosto		
Mese	WEI+ [%]	Mese	WEI+ [%]	Anno medio	Anno scarso	
gen	17,0	gen	21,8	45,6	51,5	
feb	15,5	feb	21,9			
mar	9,9	mar	17,0			
apr	26,0	apr	42,7	<b>WEI+ [%] del semestre irriguo aprile-settembre</b>		
mag	26,3	mag	39,6	Anno medio	Anno scarso	
giu	39,0	giu	63,1	30,8	35,4	
lug	52,9	lug	53,8	<b>Elementi di bilancio idrico</b>		
ago	54,5	ago	43,9	Volumi	Anno medio	Anno scarso
set	14,0	set	11,7	Deflussi naturali [Mmc]	132	70
ott	12,6	ott	15,6	Prelevati da utenze	21%	30%
nov	9,4	nov	13,1	Vnaturale-Vderivato	79%	70%
dic	13,8	dic	21,2	DMV	7%	14%
Anno	21,3	Anno	23,5	Residuo	72%	56%

Anno medio: criticità moderata nel periodo giugno-agosto; anno scarso: criticità moderata da aprile ad agosto. L'incidenza dei prelievi sul deflusso naturale disponibile è su base annuale del 21-30%. Il regime idrologico osservato presenta segni di alterazione antropica significativi nella stagione estiva. Nel complesso può essere considerato un grado di alterazione quantitativa del regime idrologico medio.

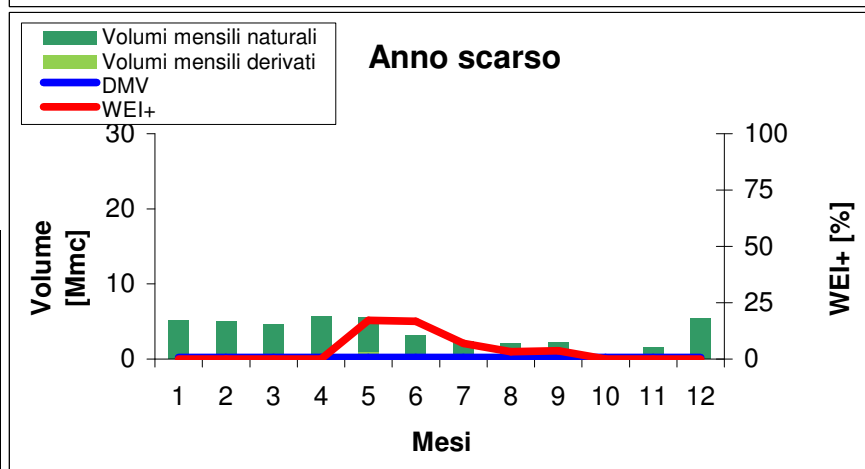


Nodo	Bacino	Corso d'Acqua	Comune / Località	Descrizione
N869	Tanaro	Belbo	Castelnuovo	Castelnuovo Belbo



**Dati bacino sotteso**

S [km <sup>2</sup> ]	417
DMV [m <sup>3</sup> /s]	0,1



**Legenda**

Criticità	WEI+ [%]
Assente o bassa	≤35
Moderata	35<W+≤65
Media	65<W+≤80
Elevata	80<W+≤90
Molto elevata	>90

**Calcolo dell'indice WEI+ - simulazione periodo 2000-2016**

Anno medio		Anno scarso		WEI+ [%] del trimestre irriguo giugno-agosto	
Mese	WEI+ [%]	Mese	WEI+ [%]	Anno medio	Anno scarso
gen	0,1	gen	0,0	13,2	10,3
feb	0,2	feb	0,0		
mar	2,1	mar	0,0		
apr	3,6	apr	0,1		
mag	11,3	mag	17,1		
giu	17,1	giu	16,8		
lug	11,7	lug	6,9		
ago	7,6	ago	3,2		
set	7,9	set	3,7		
ott	3,5	ott	0,0		
nov	1,9	nov	0,0		
dic	2,4	dic	0,0		
<b>Anno</b>	<b>4,0</b>	<b>Anno</b>	<b>2,7</b>		

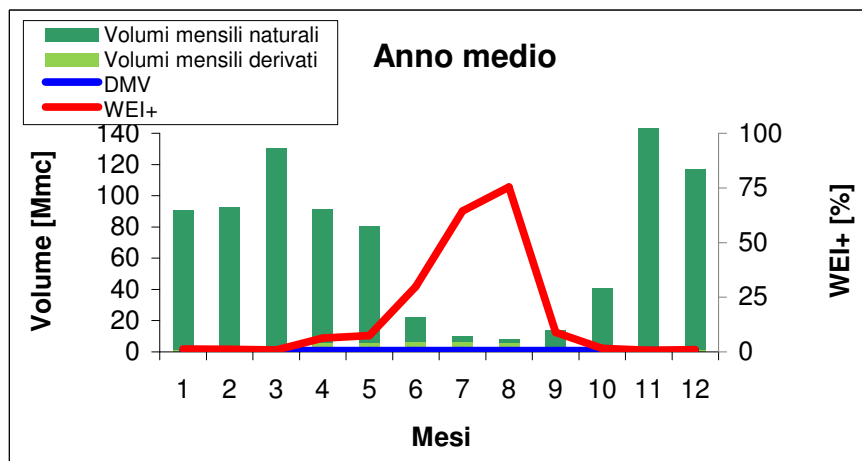
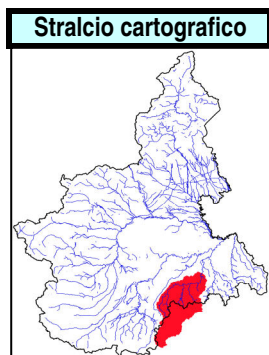
WEI+ [%] del semestre irriguo aprile-settembre		
Anno medio	Anno scarso	
8,9	9,2	

Elementi di bilancio idrico		
Volumi	Anno medio	Anno scarso
Deflussi naturali [Mmc]	133	50
Prelevati da utenze	4%	4%
Vnaturale-Vderivato	96%	96%
DMV	2%	5%
Residuo	94%	91%

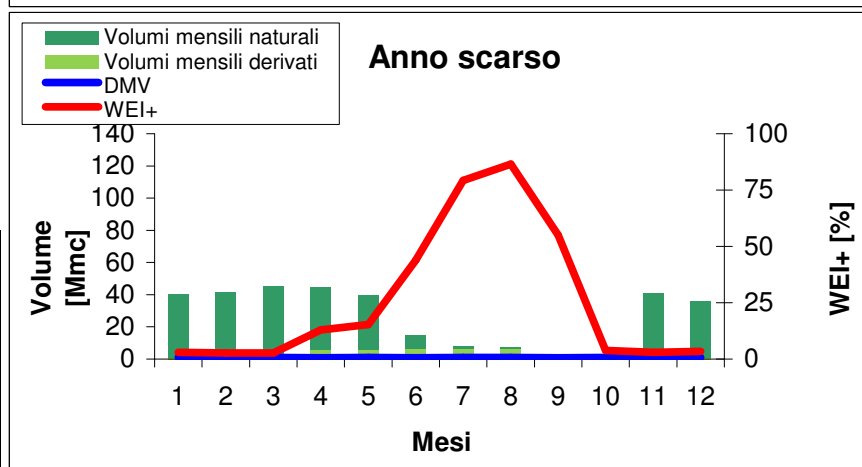
Non si rilevano criticità nell'anno medio e nell'anno scarso per la bassa pressione dei prelievi dissipativi (4% del volume di deflusso naturale su base annuale). Il regime idrologico misurato presenta peraltro significative alterazioni antropiche per sottrazione di portata. Il grado di alterazione quantitativa del regime idrologico può essere classificato come medio, in relazione alla presenza di prelievi dissipativi singolarmente di bassa entità, ma in grado di produrre effetti significativi nel contesto idrologico del bacino, povero di risorsa naturale soprattutto nei mesi estivi interessati dall'irrigazione.

Nodo	Bacino	Corso d'Acqua	Comune / Località	Descrizione
N898	Bormida	Bormida	Cassine	Cassine Bormida



**Dati bacino sotteso**

S [km <sup>2</sup> ]	1524
DMV [m <sup>3</sup> /s]	1*



**Legenda**

Criticità	WEI+ [%]
Assente o bassa	≤35
Moderata	35<W+≤65
Media	65<W+≤80
Elevata	80<W+≤90
Molto elevata	>90

**Calcolo dell'indice WEI+ - simulazione periodo 2000-2016**

Anno medio		Anno scarso		WEI+ [%] del trimestre irriguo giugno-agosto	
Mese	WEI+ [%]	Mese	WEI+ [%]	Anno medio	Anno scarso
gen	1,3	gen	3,0	47,9	66,3
feb	1,2	feb	2,7		
mar	0,9	mar	2,7		
apr	6,2	apr	13,0		
mag	7,5	mag	15,3		
giu	29,9	giu	43,9		
lug	64,4	lug	79,2		
ago	75,4	ago	86,5		
set	8,9	set	55,0		
ott	1,6	ott	3,9		
nov	0,8	nov	2,9		
dic	1,1	dic	3,5		
Anno	4,6	Anno	5,8		

WEI+ [%] del semestre irriguo aprile-settembre		
Anno medio	Anno scarso	
14,3	24,2	

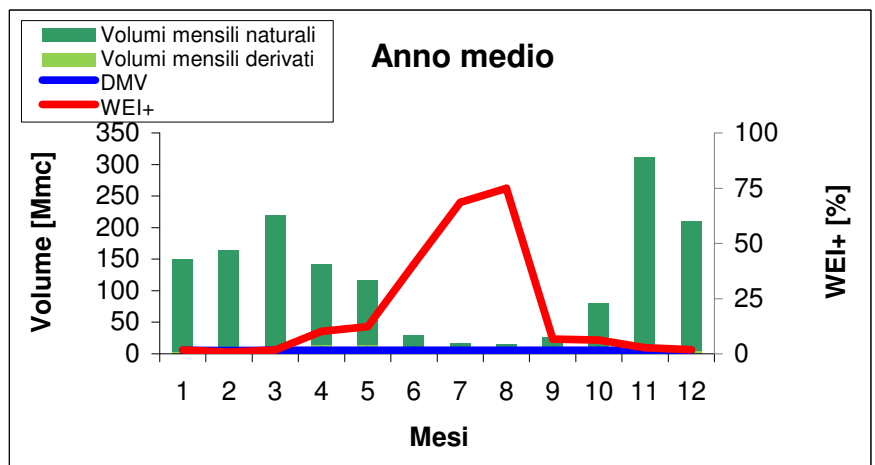
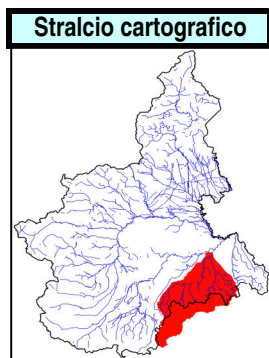
Elementi di bilancio idrico		
Volumi	Anno medio	Anno scarso
Deflussi naturali [Mmc]	861	326
Prelevati da utenze	4%	12%
Vnaturale-Vderivato	96%	88%
DMV	1%	3%
Residuo	95%	85%

Anno medio: criticità moderata a luglio, media ad agosto; anno scarso: criticità moderata a giugno e settembre, media a luglio, elevata ad agosto.

L'incidenza dei prelievi dissipativi in questo nodo rispetto alla disponibilità naturale è medio-bassa (4-12%) ma va considerato che il sito si colloca all'inizio del tratto di pianura più critico per gli effetti delle sottrazioni dissipative per irrigazione. Il regime idrologico osservato (al lordo del prelievo del canale Carlo Alberto) è parzialmente condizionato dai prelievi dissipativi. Si può pertanto considerare un grado di alterazione quantitativa del regime idrologico medio.

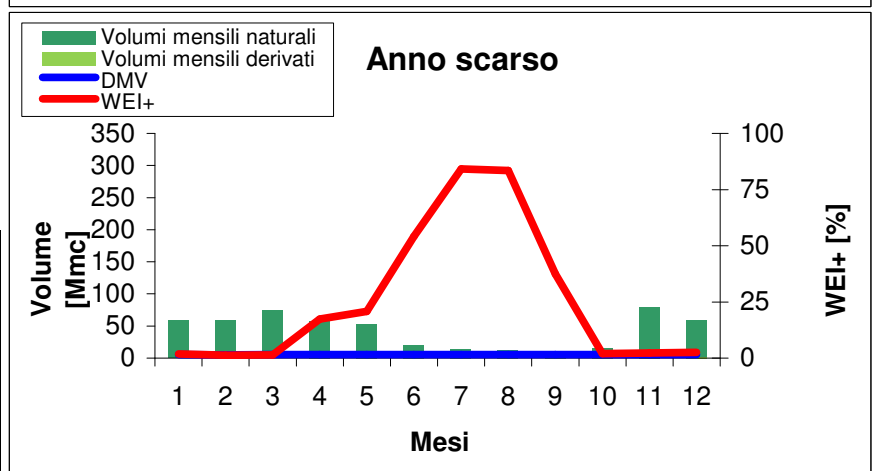
\*Nel periodo irriguo vale la deroga (1/3 del DMV di base)

Nodo	Bacino	Corso d'Acqua	Comune / Località	Descrizione
N924	Bormida	Bormida	Alessandria	Alessandria Bormida



**Dati bacino sotteso**

S [km <sup>2</sup> ]	2578
DMV [m <sup>3</sup> /s]	2,1



**Legenda**

Criticità	WEI+ [%]
Assente o bassa	≤35
Moderata	35<W+≤65
Media	65<W+≤80
Elevata	80<W+≤90
Molto elevata	>90

**Calcolo dell'indice WEI+ - simulazione periodo 2000-2016**

**Anno medio**

Mese	WEI+ [%]
gen	1,8
feb	0,7
mar	1,7
apr	10,1
mag	12,4
giu	40,6
lug	68,5
ago	74,9
set	6,7
ott	6,2
nov	2,8
dic	1,9
Anno	6,2

**Anno scarso**

Mese	WEI+ [%]
gen	1,9
feb	1,2
mar	1,5
apr	17,4
mag	20,8
giu	54,2
lug	84,2
ago	83,4
set	37,5
ott	2,0
nov	2,2
dic	2,5
Anno	5,6

**WEI+ [%] del trimestre irriguo giugno-agosto**

Anno medio	Anno scarso
56,8	71,2

**WEI+ [%] del semestre irriguo aprile-settembre**

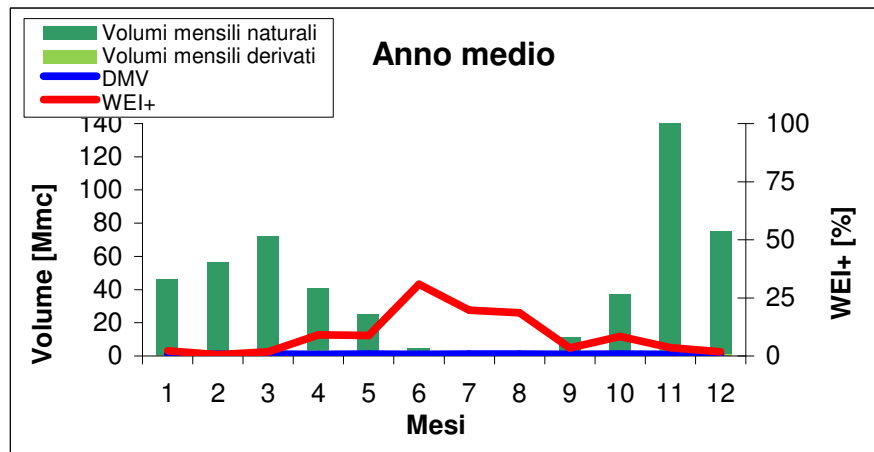
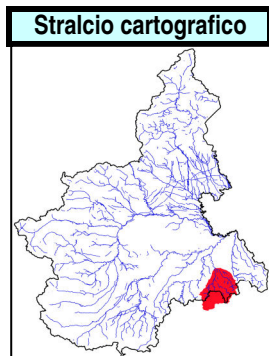
Anno medio	Anno scarso
19,2	30,0

**Elementi di bilancio idrico**

Volumi	Anno medio	Anno scarso
Deflussi naturali [Mmc]	1490	497
Prelevati da utenze	6%	12%
Vnaturale-Vderivato	94%	88%
DMV	5%	14%
Residuo	89%	74%

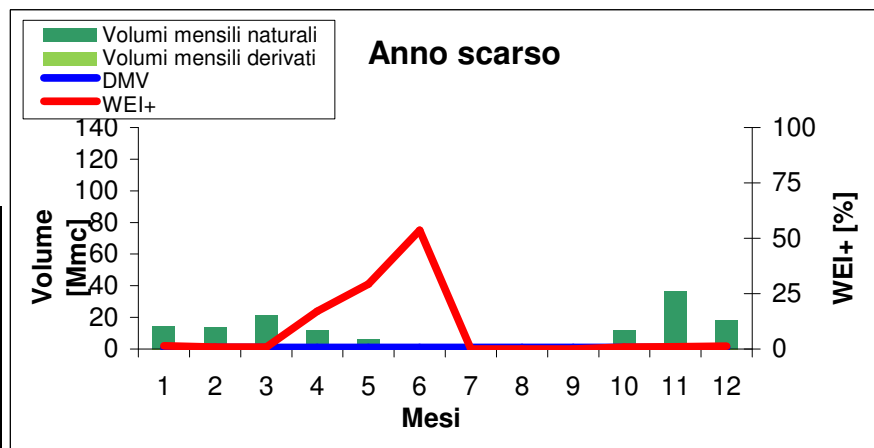
Anno medio: criticità moderata a giugno, media a luglio e agosto; anno scarso: criticità moderata a giugno e settembre, elevata a luglio e agosto. L'incidenza dei prelievi sul volume di deflusso annuale naturale è medio bassa (6-12%), ma nei mesi idrologicamente più poveri della stagione irrigua si verificano significative criticità a carico delle utenze irrigue. Il grado di alterazione quantitativa del regime idrologico può essere considerato elevato.

Nodo	Bacino	Corso d'Acqua	Comune / Località	Descrizione
N57	Orba	Orba	Basaluzzo	Basaluzzo Orba



**Dati bacino sotteso**

S [km <sup>2</sup> ]	727
DMV [m <sup>3</sup> /s]	1,2*



**Legenda**

Criticità	WEI+ [%]
Assente o bassa	≤35
Moderata	35<W+≤65
Media	65<W+≤80
Elevata	80<W+≤90
Molto elevata	>90

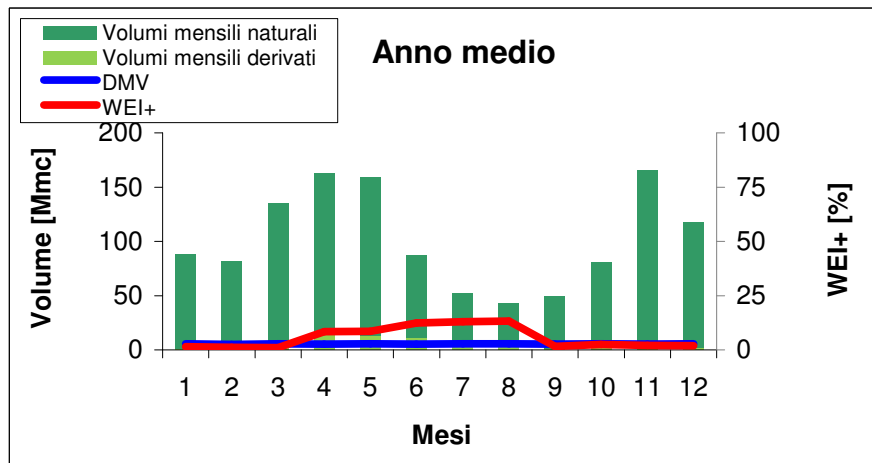
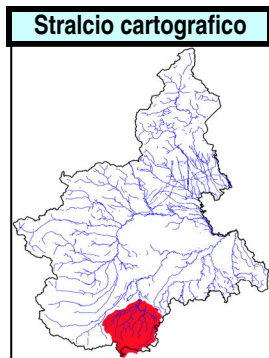
**Calcolo dell'indice WEI+ - simulazione periodo 2000-2016**

Anno medio		Anno scarso		WEI+ [%] del trimestre irriguo giugno-agosto		
Mese	WEI+ [%]	Mese	WEI+ [%]	Anno medio	Anno scarso	
gen	2,3	gen	1,4	27,7	48,2	
feb	0,6	feb	0,8			
mar	1,8	mar	0,8			
apr	9,0	apr	17,0	WEI+ [%] del semestre irriguo aprile-settembre		
mag	8,8	mag	29,4	Anno medio	Anno scarso	
giu	30,8	giu	53,5	10,2	19,1	
lug	19,7	lug	0,0	Elementi di bilancio idrico		
ago	18,7	ago	0,0	Volumi	Anno medio	Anno scarso
set	3,5	set	0,0	Deflussi naturali [Mmc]	517	130
ott	8,4	ott	0,9	Prelevati da utenze	4%	6%
nov	3,6	nov	1,1	Vnaturale-Vderivato	96%	94%
dic	1,8	dic	1,3	DMV	2%	10%
Anno	4,1	Anno	3,1	Residuo	94%	84%

Anno medio: nessuna criticità; anno scarso: criticità moderata a giugno. L'incidenza dei prelievi dissipativi sul volume di deflusso medio annuale è bassa (4-6%), ma nei mesi della stagione irrigua si manifestano forti criticità a carico delle utenze in ragione anche del regime di magra idrologica che caratterizza il periodo estivo. Il bilancio idrologico osservato, al lordo del prelievo del canale Fresonara che deriva in corrispondenza della stazione idrometrica, presenta significativi effetti di alterazione antropica. Nel complesso il grado di alterazione quantitativa del regime idrologico può essere considerato medio-elevato in corrispondenza del nodo in esame.

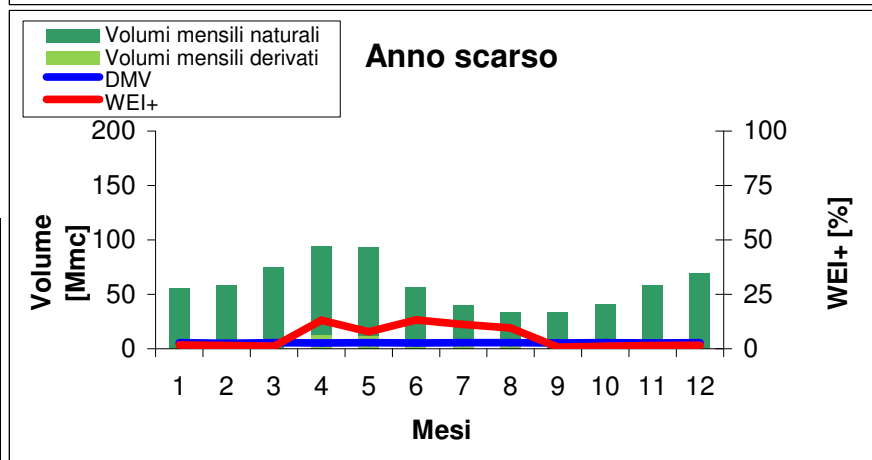
\*Nel periodo irriguo vale la deroga (1/3 del DMV di base)

Nodo	Bacino	Corso d'Acqua	Comune / Località	Descrizione
N835	Tanaro	Tanaro	Farigliano	Farigliano Tanaro



**Dati bacino sotteso**

S [km <sup>2</sup> ]	1541
DMV [m <sup>3</sup> /s]	2,1



**Legenda**

Criticità	WEI+ [%]
Assente o bassa	≤35
Moderata	35<W+≤65
Media	65<W+≤80
Elevata	80<W+≤90
Molto elevata	>90

**Calcolo dell'indice WEI+ - simulazione periodo 2000-2016**

**Anno medio**

Mese	WEI+ [%]
gen	1,5
feb	1,2
mar	1,1
apr	8,4
mag	8,5
giu	12,4
lug	13,0
ago	13,3
set	1,7
ott	2,5
nov	2,0
dic	1,9
Anno	5,1

**Anno scarso**

Mese	WEI+ [%]
gen	1,7
feb	1,5
mar	1,1
apr	13,0
mag	7,8
giu	13,3
lug	11,1
ago	9,6
set	0,7
ott	1,2
nov	1,4
dic	1,7
Anno	5,0

**WEI+ [%] del trimestre irriguo giugno-agosto**

Anno medio	Anno scarso
12,8	11,1

**WEI+ [%] del semestre irriguo aprile-settembre**

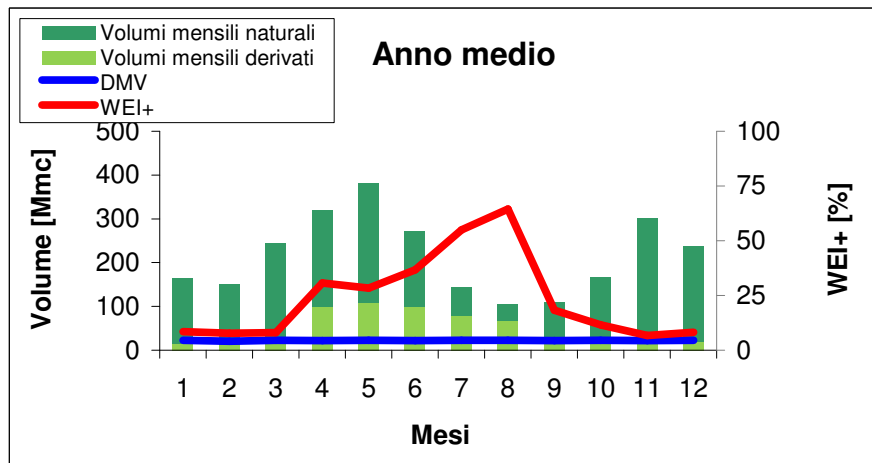
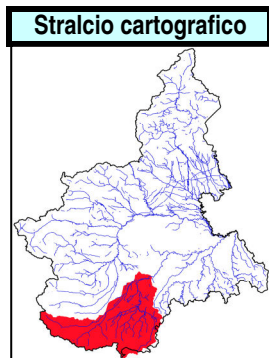
Anno medio	Anno scarso
9,3	9,9

**Elementi di bilancio idrico**

Volumi	Anno medio	Anno scarso
Deflussi naturali [Mmc]	1260	820
Prelevati da utenze	5%	6%
Vnaturale-Vderivato	95%	94%
DMV	5%	8%
Residuo	90%	86%

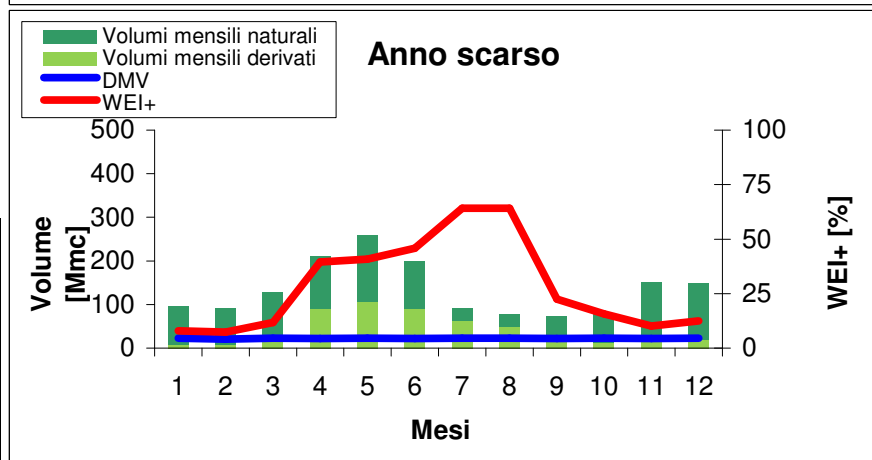
Nessuna criticità nell'anno medio e nell'anno scarso per assenza di significativi prelievi dissipativi. Il bilancio idrologico osservato presenta caratteristiche sostanzialmente naturali. Il grado di alterazione quantitativa del regime idrologico può essere considerato medio in relazione al fatto che su alcuni affluenti del settore di testata del bacino del Tanaro (Pesio, Ellero) sono presenti prelievi dissipativi significativi i cui effetti, rilevabili a scala locale, non dovrebbero comunque incidere sensibilmente sul regime dell'asta del Tanaro più a valle grazie al rientro dei volumi irrigui attraverso gli scoli superficiali e il subalveo.

Nodo	Bacino	Corso d'Acqua	Comune / Località	Descrizione
N842	Tanaro	Tanaro	Alba	Alba Tanaro



**Dati bacino sotteso**

S [km <sup>2</sup> ]	3379
DMV [m <sup>3</sup> /s]	8,5



**Legenda**

Criticità	WEI+ [%]
Assente o bassa	≤35
Moderata	35<W+≤65
Media	65<W+≤80
Elevata	80<W+≤90
Molto elevata	>90

**Calcolo dell'indice WEI+ - simulazione periodo 2000-2016**

**Anno medio**

Mese	WEI+ [%]
gen	8,5
feb	7,7
mar	8,1
apr	30,7
mag	28,4
giu	36,6
lug	55,0
ago	64,5
set	18,3
ott	11,5
nov	6,7
dic	8,2
Anno	22,2

**Anno scarso**

Mese	WEI+ [%]
gen	7,9
feb	7,4
mar	11,8
apr	39,5
mag	40,8
giu	45,8
lug	64,2
ago	64,1
set	22,5
ott	15,6
nov	10,1
dic	12,6
Anno	24,1

**WEI+ [%] del trimestre irriguo giugno-agosto**

Anno medio	Anno scarso
47,3	54,2

**WEI+ [%] del semestre irriguo aprile-settembre**

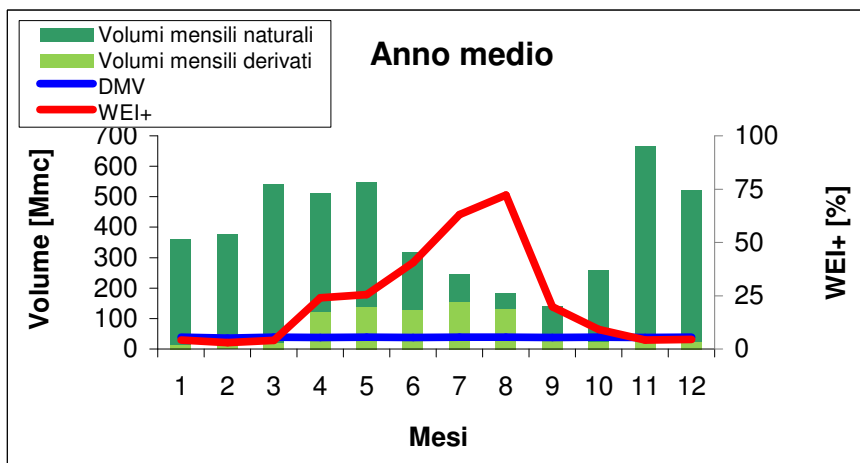
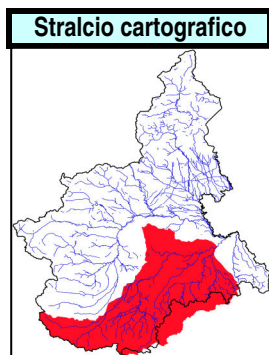
Anno medio	Anno scarso
35,5	41,4

**Elementi di bilancio idrico**

Volumi	Anno medio	Anno scarso
Deflussi naturali [Mmc]	2659	1696
Prelevati da utenze	22%	29%
Vnaturale-Vderivato	78%	71%
DMV	10%	16%
Residuo	68%	55%

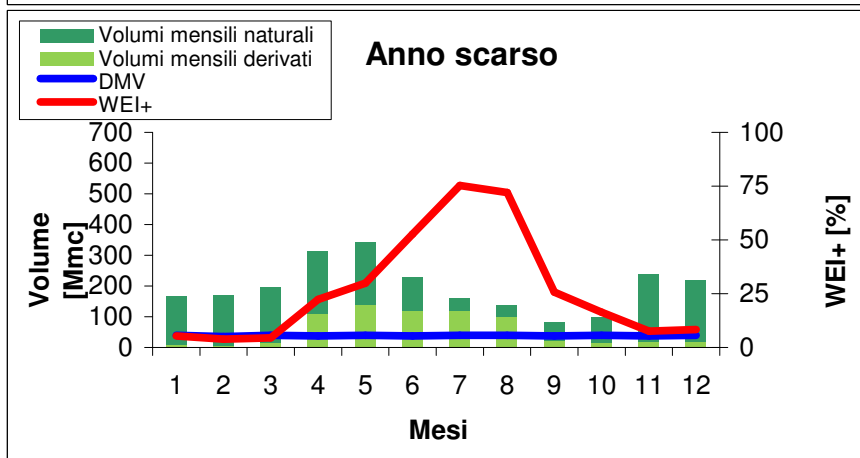
Anno medio: criticità moderata da giugno ad agosto; anno scarso: criticità moderata da aprile ad agosto. L'incidenza dei prelievi dissipativi sul deflusso medio annuale naturale è significativa (22-29%). Il regime idrologico osservato dalla stazione idrometrica presenta, a passo giornaliero, caratteri di moderata alterazione antropica. Il grado di alterazione quantitativa del regime idrologico può essere considerato medio in ragione sia di quanto osservato sull'asta del Tanaro sia dell'effetto dei prelievi dissipativi a scala di bacino seppure parzialmente mitigati dal rientro, all'altezza della sezione di controllo in esame, di buona parte dei volumi prelevati attraverso gli scoli irrigui e il subalveo.

Nodo	Bacino	Corso d'Acqua	Comune / Località	Descrizione
N929	Tanaro	Tanaro	Montecastello	Montecastello Tanaro



**Dati bacino sotteso**

S [km <sup>2</sup> ]	7985
DMV [m <sup>3</sup> /s]	14,6



**Legenda**

Criticità	WEI+ [%]
Assente o bassa	≤35
Moderata	35<W+≤65
Media	65<W+≤80
Elevata	80<W+≤90
Molto elevata	>90

**Calcolo dell'indice WEI+ - simulazione periodo 2000-2016**

**Anno medio**

Mese	WEI+ [%]
gen	4,2
feb	3,0
mar	4,1
apr	24,0
mag	25,6
giu	40,6
lug	63,0
ago	72,3
set	19,8
ott	9,2
nov	4,2
dic	4,5
Anno	17,8

**Anno scarso**

Mese	WEI+ [%]
gen	5,4
feb	3,8
mar	4,5
apr	22,3
mag	29,9
giu	52,7
lug	75,3
ago	72,0
set	25,7
ott	16,3
nov	7,6
dic	8,4
Anno	19,3

**WEI+ [%] del trimestre irriguo giugno-agosto**

Anno medio	Anno scarso
55,7	59,7

**WEI+ [%] del semestre irriguo aprile-settembre**

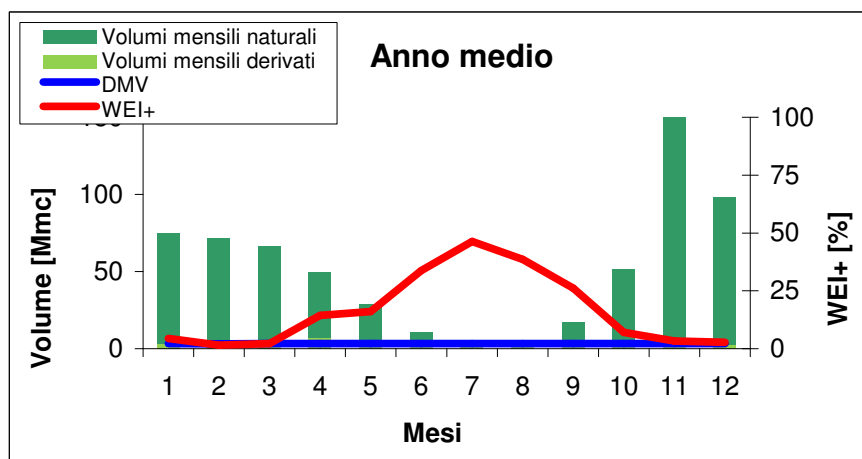
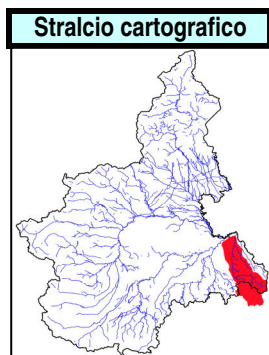
Anno medio	Anno scarso
36,2	44,0

**Elementi di bilancio idrico**

Volumi	Anno medio	Anno scarso
Deflussi naturali [Mmc]	4757	2873
Prelevati da utenze	17%	24%
Vnaturale-Vderivato	83%	76%
DMV	10%	16%
Residuo	73%	60%

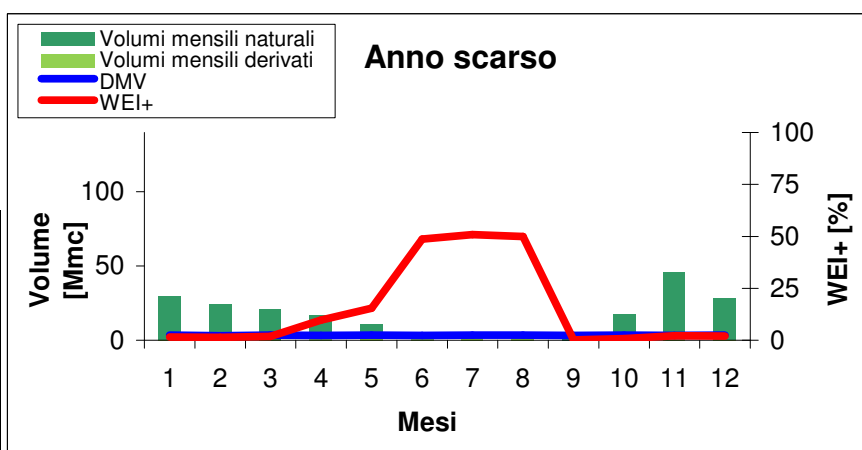
Anno medio: criticità moderata a giugno e luglio, media ad agosto; anno scarso: criticità moderata a giugno, media a luglio e agosto. L'incidenza dei prelievi dissipativi dell'intero bacino sul deflusso naturale annuale disponibile è significativa (17-24%) Il regime idrologico osservato presenta caratteri di significativa alterazione antropica. Si può considerare un grado di alterazione quantitativa del regime idrologico medio.

Nodo	Bacino	Corso d'Acqua	Comune / Località	Descrizione
N964	Scrvia - Curone	Scrvia	Guazzora	Guazzora Scrvia



**Dati bacino sotteso**

S [km <sup>2</sup> ]	954
DMV [m <sup>3</sup> /s]	1,3



**Legenda**

Criticità	WEI+ [%]
Assente o bassa	≤35
Moderata	35<W+≤65
Media	65<W+≤80
Elevata	80<W+≤90
Molto elevata	>90

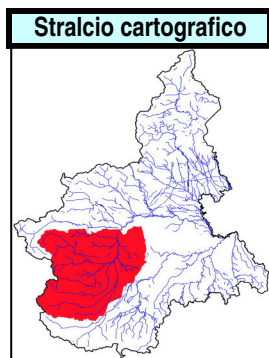
**Calcolo dell'indice WEI+ - simulazione periodo 2000-2016**

Anno medio		Anno scarso		WEI+ [%] del trimestre irriguo giugno-agosto		
Mese	WEI+ [%]	Mese	WEI+ [%]	Anno medio	Anno scarso	
gen	4,5	gen	1,5	37,9	46,8	
feb	1,6	feb	1,4			
mar	2,2	mar	1,8			
apr	14,3	apr	9,7	<b>WEI+ [%] del semestre irriguo aprile-settembre</b>		
mag	16,0	mag	15,5	Anno medio	Anno scarso	
giu	33,7	giu	48,7	20,5	25,6	
lug	46,3	lug	50,9	<b>Elementi di bilancio idrico</b>		
ago	38,6	ago	49,9	Volumi	Anno medio	Anno scarso
set	26,2	set	0,2	Deflussi naturali [Mmc]	623	233
ott	7,1	ott	0,8	Prelevati da utenze	6%	7%
nov	3,3	nov	2,2	Vnaturale-Vderivato	94%	93%
dic	2,8	dic	2,0	DMV	6%	17%
Anno	6,5	Anno	5,1	Residuo	88%	76%

Anno medio: criticità moderata a luglio e agosto; anno scarso: criticità moderata da giugno ad agosto. L'incidenza dei prelievi dissipativi è bassa (6-7%), ma nella stagione irrigua si manifestano situazioni critiche per effetto dei prelievi irrigui concentrati in una fase idrologica tipicamente di magra accentuata su questo settore appenninico. Il regime idrologico osservato dalla stazione idrometrica presenta caratteri di non trascurabile alterazione antropica. Il grado di alterazione quantitativa del regime idrologico può essere considerato medio.



Nodo	Bacino	Corso d'Acqua	Comune / Località	Descrizione
N694	Po	Po	Torino (C.so Regina)	Torino Murazzi Po

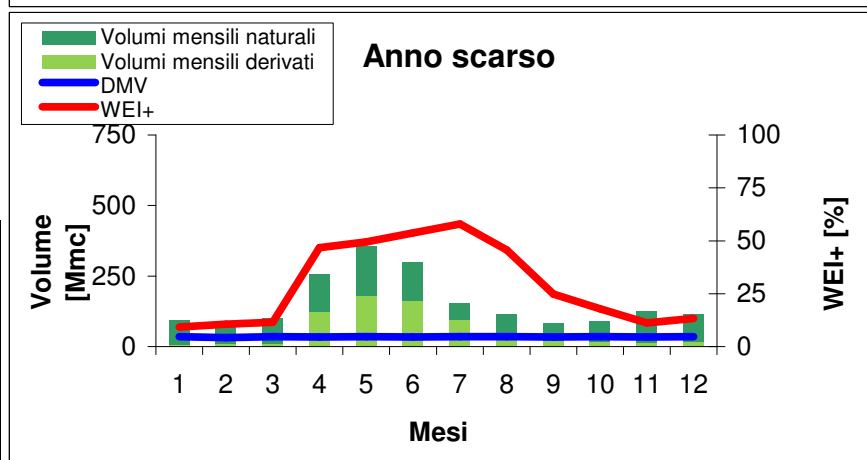
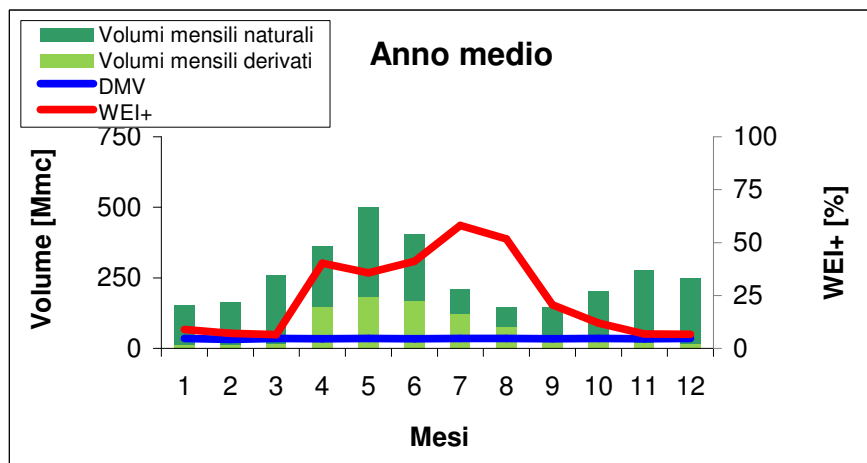


**Dati bacino sotteso**

S [km <sup>2</sup> ]	5362
DMV [m <sup>3</sup> /s]	13,0

**Legenda**

Criticità	WEI+ [%]
Assente o bassa	≤35
Moderata	35<W+≤65
Media	65<W+≤80
Elevata	80<W+≤90
Molto elevata	>90

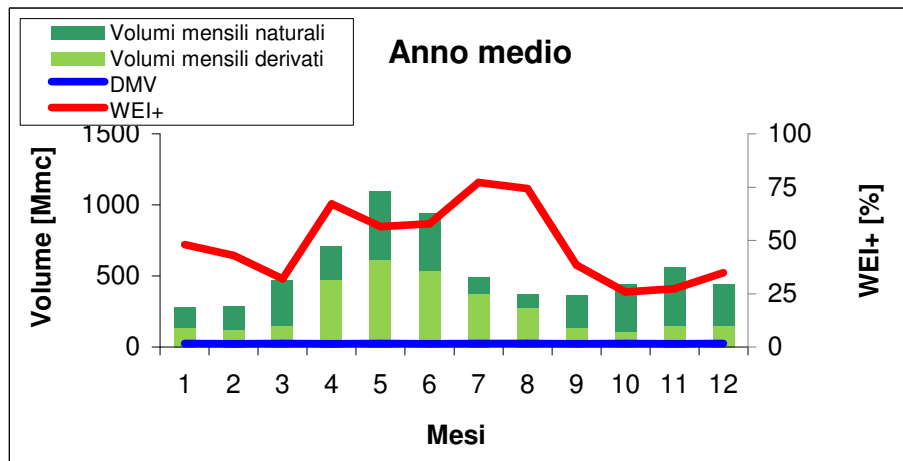
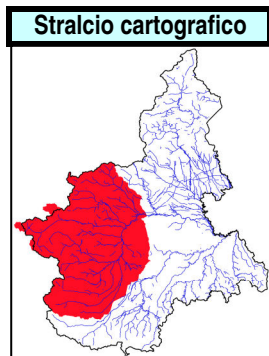


**Calcolo dell'indice WEI+ - simulazione periodo 2000-2016**

Anno medio		Anno scarso		WEI+ [%] del trimestre irriguo giugno-agosto		
Mese	WEI+ [%]	Mese	WEI+ [%]	Anno medio	Anno scarso	
gen	8,9	gen	9,2	47,8	50,9	
feb	7,1	feb	10,6			
mar	6,5	mar	11,5			
apr	40,2	apr	46,8	<b>WEI+ [%] del semestre irriguo aprile-settembre</b>		
mag	35,7	mag	49,5	Anno medio	Anno scarso	
giu	41,2	giu	53,6	40,5	45,3	
lug	58,1	lug	58,0	<b>Elementi di bilancio idrico</b>		
ago	51,8	ago	45,6	Volumi	Anno medio	Anno scarso
set	20,6	set	24,8	Deflussi naturali [Mmc]	3193	1942
ott	12,0	ott	17,9	Prelevati da utenze	26%	36%
nov	6,8	nov	11,2	Vnaturale-Vderivato	74%	64%
dic	6,7	dic	13,3	DMV	13%	21%
Anno	26,6	Anno	31,2	Residuo	61%	43%

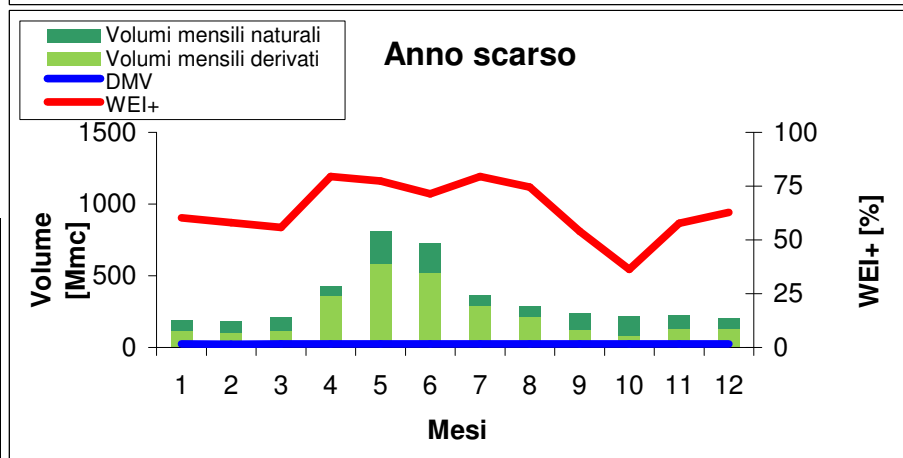
Nell'anno medio e nell'anno scarso: criticità moderata nel periodo aprile-agosto. L'incidenza dei prelievi dissipativi è significativa (26-36% su base annuale rispetto al deflusso medio naturale) Il regime idrologico osservato presenta lievi effetti di alterazione antropica a passo giornaliero. Il grado di alterazione quantitativa del regime idrologico può essere considerato medio.

Nodo	Bacino	Corso d'Acqua	Comune / Località	Descrizione
N702	Po	Po	San Sebastiano	San Sebastiano Po



**Dati bacino sotteso**

S [km <sup>2</sup> ]	9022
DMV [m <sup>3</sup> /s]	27,3*



**Legenda**

Criticità	WEI+ [%]
Assente o bassa	≤35
Moderata	35<W+≤65
Media	65<W+≤80
Elevata	80<W+≤90
Molto elevata	>90

**Calcolo dell'indice WEI+ - simulazione periodo 2000-2016**

**Anno medio**

Mese	WEI+ [%]
gen	48,1
feb	42,9
mar	32,0
apr	67,1
mag	56,4
giu	57,7
lug	77,2
ago	74,3
set	38,5
ott	25,8
nov	27,3
dic	34,8
Anno	50,6

**Anno scarso**

Mese	WEI+ [%]
gen	60,3
feb	58,0
mar	55,9
apr	79,4
mag	77,4
giu	71,5
lug	79,5
ago	74,6
set	54,0
ott	36,2
nov	57,7
dic	62,9
Anno	61,9

**WEI+ [%] del trimestre irriguo giugno-agosto**

Anno medio	Anno scarso
66,5	68,3

**WEI+ [%] del semestre irriguo aprile-settembre**

Anno medio	Anno scarso
61,3	70,6

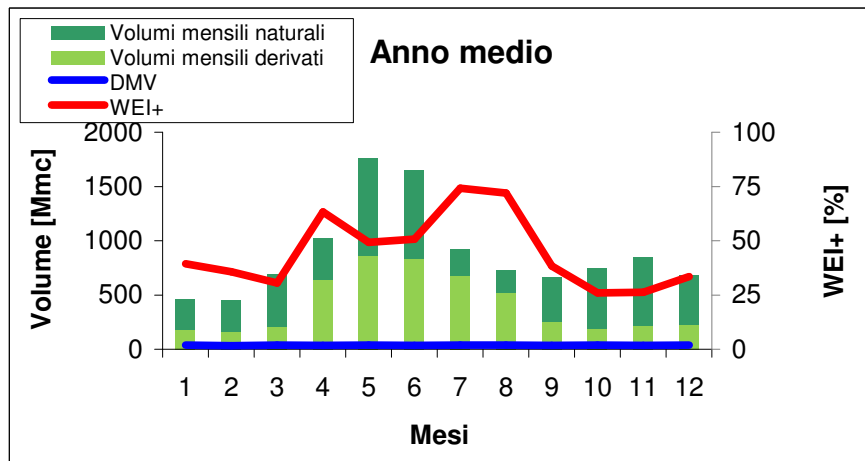
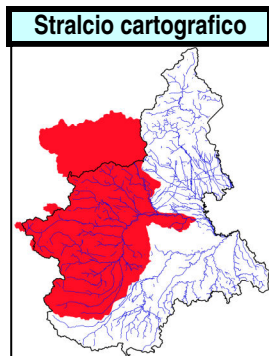
**Elementi di bilancio idrico**

Volumi	Anno medio	Anno scarso
Deflussi naturali [Mmc]	6494	4135
Prelevati da utenze	50%	67%
Vnaturale-Vderivato	50%	33%
DMV	4%	7%
Residuo	46%	26%

Anno medio: criticità moderata gennaio, febbraio, maggio, giugno, settembre, media a aprile, luglio, agosto; anno scarso: criticità moderata in tutti i mesi dell'anno ad eccezione dei mesi con criticità media (da aprile ad agosto). L'incidenza dei prelievi dissipativi rispetto al deflusso naturale disponibile su base annuale è forte (50-67%) in quanto il nodo è posizionato immediatamente a valle della presa del canale Cavour. Il regime idrologico osservato presenta forti effetti di alterazione antropica per la presenza immediatamente a monte del prelievo del canale Cavour. Complessivamente può essere considerato un grado di alterazione quantitativa del regime idrologico medio-elevato.

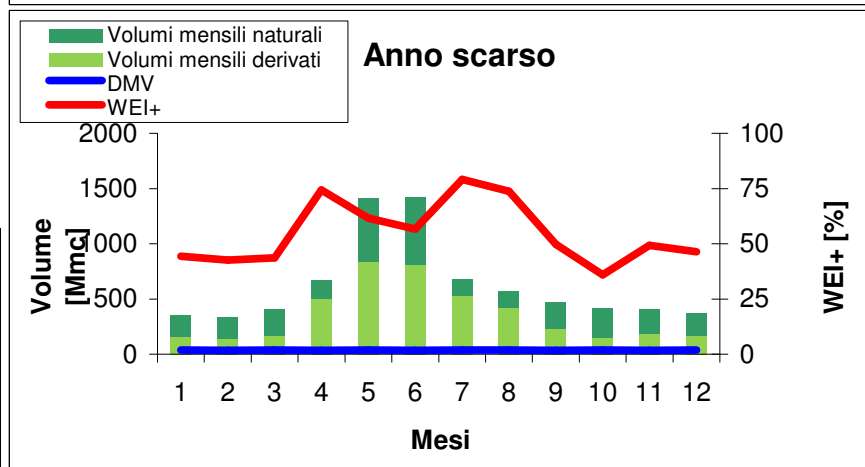
\*Nel periodo irriguo vale la deroga (1/3 del DMV di base)

Nodo	Bacino	Corso d'Acqua	Comune / Località	Descrizione
N715	Po	Po	Casale Monferrato	Casale Monferrato Po



**Dati bacino sotteso**

S [km <sup>2</sup> ]	13460
DMV [m <sup>3</sup> /s]	41,6*



**Legenda**

Criticità	WEI+ [%]
Assente o bassa	≤35
Moderata	35<W+≤65
Media	65<W+≤80
Elevata	80<W+≤90
Molto elevata	>90

**Calcolo dell'indice WEI+ - simulazione periodo 2000-2016**

Anno medio		Anno scarso		WEI+ [%] del trimestre irriguo giugno-agosto	
Mese	WEI+ [%]	Mese	WEI+ [%]	Anno medio	Anno scarso
gen	39,3	gen	44,4	62,0	65,5
feb	35,7	feb	42,6		
mar	30,6	mar	43,6		
apr	63,2	apr	74,3		
mag	49,2	mag	61,6		
giu	50,7	giu	56,7		
lug	74,1	lug	79,1		
ago	71,9	ago	73,7		
set	38,4	set	49,8		
ott	25,9	ott	36,0		
nov	26,2	nov	49,3		
dic	33,5	dic	46,4		
Anno	47,1	Anno	57,0		

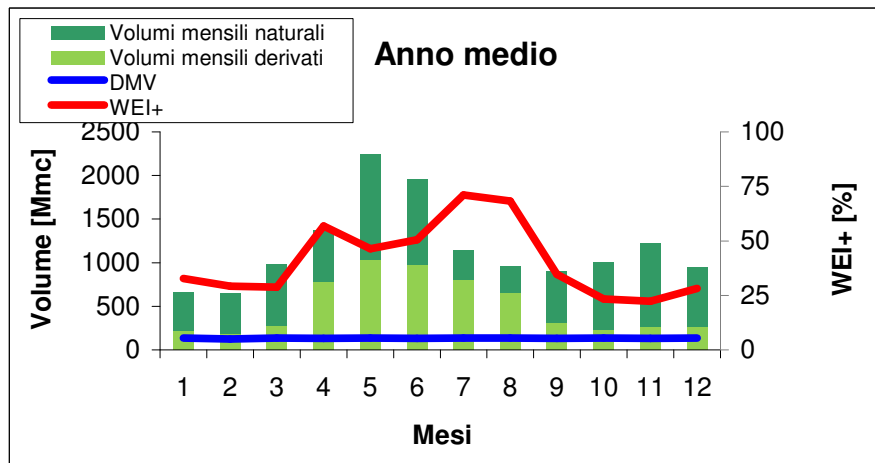
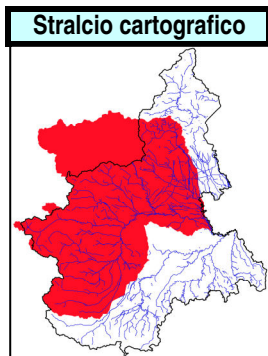
  

Elementi di bilancio idrico		
Volumi	Anno medio	Anno scarso
Deflussi naturali [Mmc]	10721	7515
Prelevati da utenze	46%	57%
Vnaturale-Vderivato	54%	43%
DMV	4%	6%
Residuo	50%	37%

Anno medio: criticità moderata a gennaio, febbraio, aprile, maggio, giugno, settembre, media a luglio e agosto; anno scarso: criticità moderata in tutti i mesi dell'anno, salvo i mesi con criticità media (aprile, luglio e agosto). L'incidenza dei prelievi dissipativi rispetto al volume di deflusso naturale medio annuale è elevata (46-57%), con situazioni di criticità nel corso della stagione irrigua. Il regime idrologico osservato dalla stazione idrometrica presenta caratteri di alterazione antropica meno accentuati rispetto al nodo idrografico precedente, per l'effetto mitigativo degli apporti residui della Dora Baltea. Nel complesso può essere ancora considerato un grado di alterazione quantitativa del regime idrologico medio-elevato.

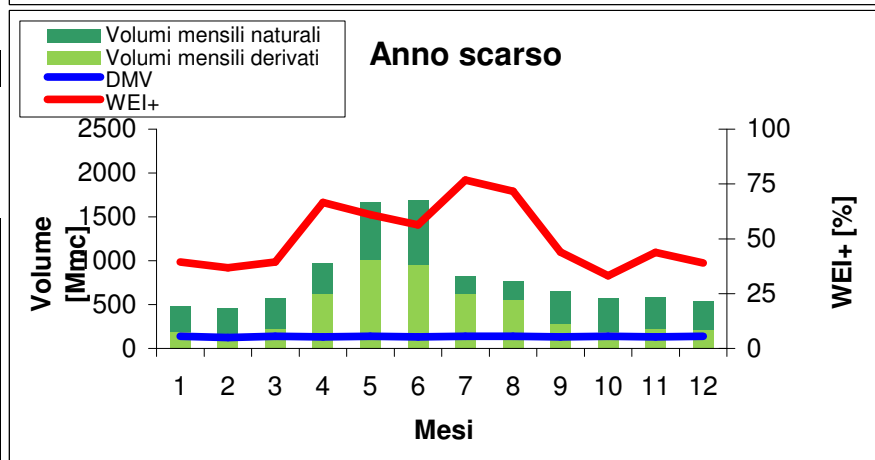
\*Nel periodo irriguo vale la deroga (1/3 del DMV di base)

Nodo	Bacino	Corso d'Acqua	Comune / Località	Descrizione
N940	Po	Po	Valenza	Valenza Po



**Dati bacino sotteso**

S [km <sup>2</sup> ]	17366
DMV [m <sup>3</sup> /s]	51,2



**Legenda**

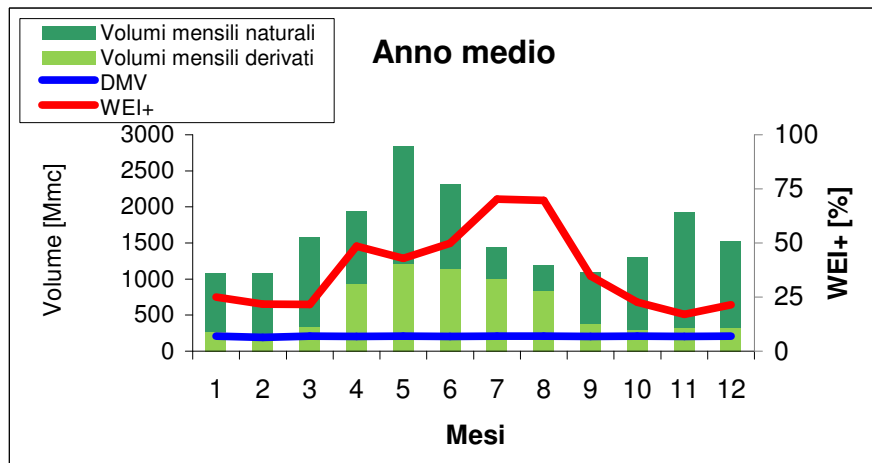
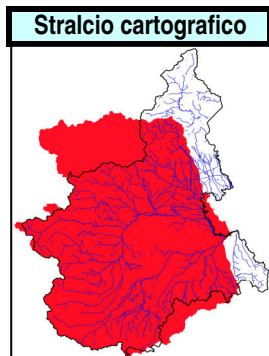
Criticità	WEI+ [%]
Assente o bassa	≤35
Moderata	35<W+≤65
Media	65<W+≤80
Elevata	80<W+≤90
Molto elevata	>90

**Calcolo dell'indice WEI+ - simulazione periodo 2000-2016**

Anno medio		Anno scarso		WEI+ [%] del trimestre irriguo giugno-agosto		
Mese	WEI+ [%]	Mese	WEI+ [%]	Anno medio	Anno scarso	
gen	32,7	gen	39,3	60,5	63,9	
feb	29,2	feb	36,8			
mar	28,8	mar	39,4			
apr	56,9	apr	66,6	WEI+ [%] del semestre irriguo aprile-settembre		
mag	46,4	mag	61,1	Anno medio	Anno scarso	
giu	50,4	giu	56,3	53,5	61,0	
lug	71,0	lug	76,7	Elementi di bilancio idrico		
ago	68,3	ago	71,6	Volumi	Anno medio	Anno scarso
set	34,6	set	43,9	Deflussi naturali [Mmc]	14238	9835
ott	23,4	ott	33,1	Prelevati da utenze	42%	53%
nov	22,3	nov	43,8	Vnaturale-Vderivato	58%	47%
dic	28,2	dic	39,0	DMV	11%	16%
Anno	43,1	Anno	52,4	Residuo	47%	31%

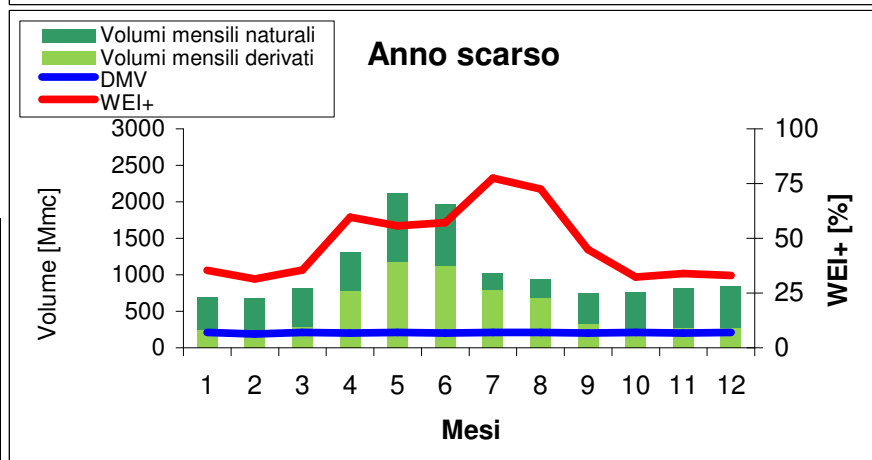
Anno medio: criticità moderata ad aprile, maggio, giugno, media a luglio e agosto; anno scarso: criticità moderata in tutti i mesi dell'anno (tranne ottobre) esclusi i mesi con criticità media (luglio e agosto). L'incidenza dei prelievi dissipativi rispetto al deflusso medio annuale naturale rimane elevata (42-53%), con situazioni di criticità nel periodo irriguo. Il regime idrologico rilevato dalla stazione presenta effetti di moderata alterazione antropica, mitigati rispetto a quanto rilevato presso le stazioni più a monte dal rientro di significativi apporti di scarico delle acque irrigue e di drenaggio della falda superficiale. Nel complesso può essere assunto un grado di alterazione quantitativa del regime idrologico medio.

Nodo	Bacino	Corso d'Acqua	Comune / Località	Descrizione
N941	Po	Po	Isola S. Antonio	Isola S. Antonio Po



**Dati bacino sotteso**

S [km <sup>2</sup> ]	25857
DMV [m <sup>3</sup> /s]	78,2



**Legenda**

Criticità	WEI+ [%]
Assente o bassa	≤35
Moderata	35<W+≤65
Media	65<W+≤80
Elevata	80<W+≤90
Molto elevata	>90

**Calcolo dell'indice WEI+ - simulazione periodo 2000-2016**

**Anno medio**

Mese	WEI+ [%]
gen	25,1
feb	21,7
mar	21,6
apr	48,6
mag	42,9
giu	49,8
lug	70,2
ago	69,7
set	34,8
ott	22,6
nov	17,0
dic	21,4
Anno	37,9

**Anno scarso**

Mese	WEI+ [%]
gen	35,3
feb	31,5
mar	35,6
apr	59,7
mag	55,6
giu	57,1
lug	77,5
ago	72,6
set	44,9
ott	32,4
nov	33,9
dic	33,1
Anno	45,2

**WEI+ [%] del trimestre irriguo giugno-agosto**

Anno medio	Anno scarso
60,5	63,9

**WEI+ [%] del semestre irriguo aprile-settembre**

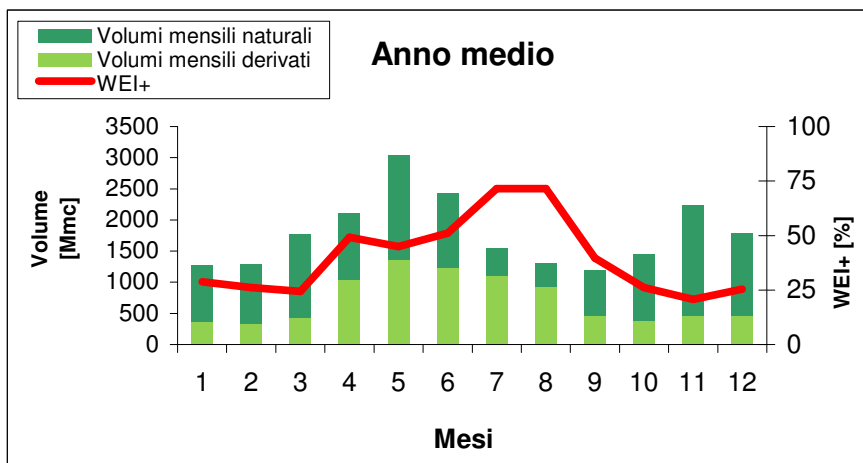
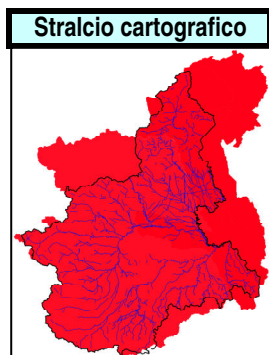
Anno medio	Anno scarso
51,2	60,0

**Elementi di bilancio idrico**

Volumi	Anno medio	Anno scarso
Deflussi naturali [Mmc]	19618	12918
Prelevati da utenze	37%	50%
Vnaturale-Vderivato	63%	50%
DMV	13%	19%
Residuo	50%	30%

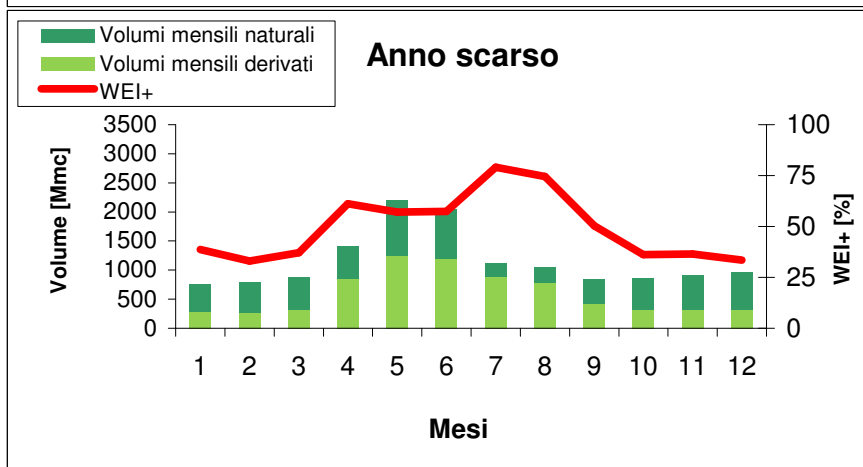
Anno medio: criticità moderata ad aprile, maggio, giugno, media a luglio e agosto; anno scarso: criticità moderata in quasi tutti i mesi dell'anno, media a luglio e agosto. L'incidenza dei prelievi dissipativi rispetto al deflusso medio annuale naturale è rilevante (37-50%); su base mensile si manifestano criticità nella stagione irrigua dell'anno scarso. Il regime idrologico rilevato dalla stazione idrometrica presenta effetti di moderata alterazione antropica, mitigati dai contributi del Tanaro e dal rientro di significativi apporti di scarico delle acque irrigue e di drenaggio della falda superficiale. Nel complesso può essere considerato un grado di alterazione quantitativa del regime idrologico medio.

Nodo	Bacino	Corso d'Acqua	Comune / Località	Descrizione
N164	Po	Po	Linarolo	Ponte Becca Po



**Dati bacino sotteso**

S [km <sup>2</sup> ]	36770
DMV [m <sup>3</sup> /s]	---*



**Legenda**

Criticità	WEI+ [%]
Assente o bassa	≤35
Moderata	35<W+≤65
Media	65<W+≤80
Elevata	80<W+≤90
Molto elevata	>90

**Calcolo dell'indice WEI+ - simulazione periodo 2000-2016**

Anno medio		Anno scarso		WEI+ [%] del trimestre irriguo giugno-agosto		
Mese	WEI+ [%]	Mese	WEI+ [%]	Anno medio	Anno scarso	
gen	28,8	gen	38,7	62,1	65,6	
feb	26,1	feb	33,1			
mar	24,4	mar	37,1			
apr	49,2	apr	61,2	<b>WEI+ [%] del semestre irriguo aprile-settembre</b>		
mag	44,9	mag	57,1	Anno medio	Anno scarso	
giu	51,0	giu	57,5	53,0	61,7	
lug	71,5	lug	79,0	<b>Elementi di bilancio idrico</b>		
ago	71,5	ago	74,5	Volumi	Anno medio	Anno scarso
set	39,6	set	50,3	Deflussi naturali [Mmc]	21775	14059
ott	26,2	ott	36,2	Prelevati da utenze	39%	51%
nov	20,7	nov	36,5	Vnaturale-Vderivato	61%	49%
dic	25,4	dic	33,5	DMV	---*	---*
Anno	40,1	Anno	45,6	Residuo	---*	---*

Anno medio: criticità moderata ad aprile, maggio, giugno, settembre, media a luglio e agosto; anno scarso: criticità moderata in quasi tutti i mesi dell'anno, criticità media a luglio e agosto. L'incidenza dei prelievi dissipativi si mantiene elevata (39-51%) a fronte di situazioni di criticità che si possono manifestare nella stagione irrigua dell'anno scarso, nel complesso può essere considerato un grado di alterazione quantitativa del regime idrologico medio.

\*: la sezione di Ponte Becca chiude il modello, pertanto non è stato inserito il valore di DMV