



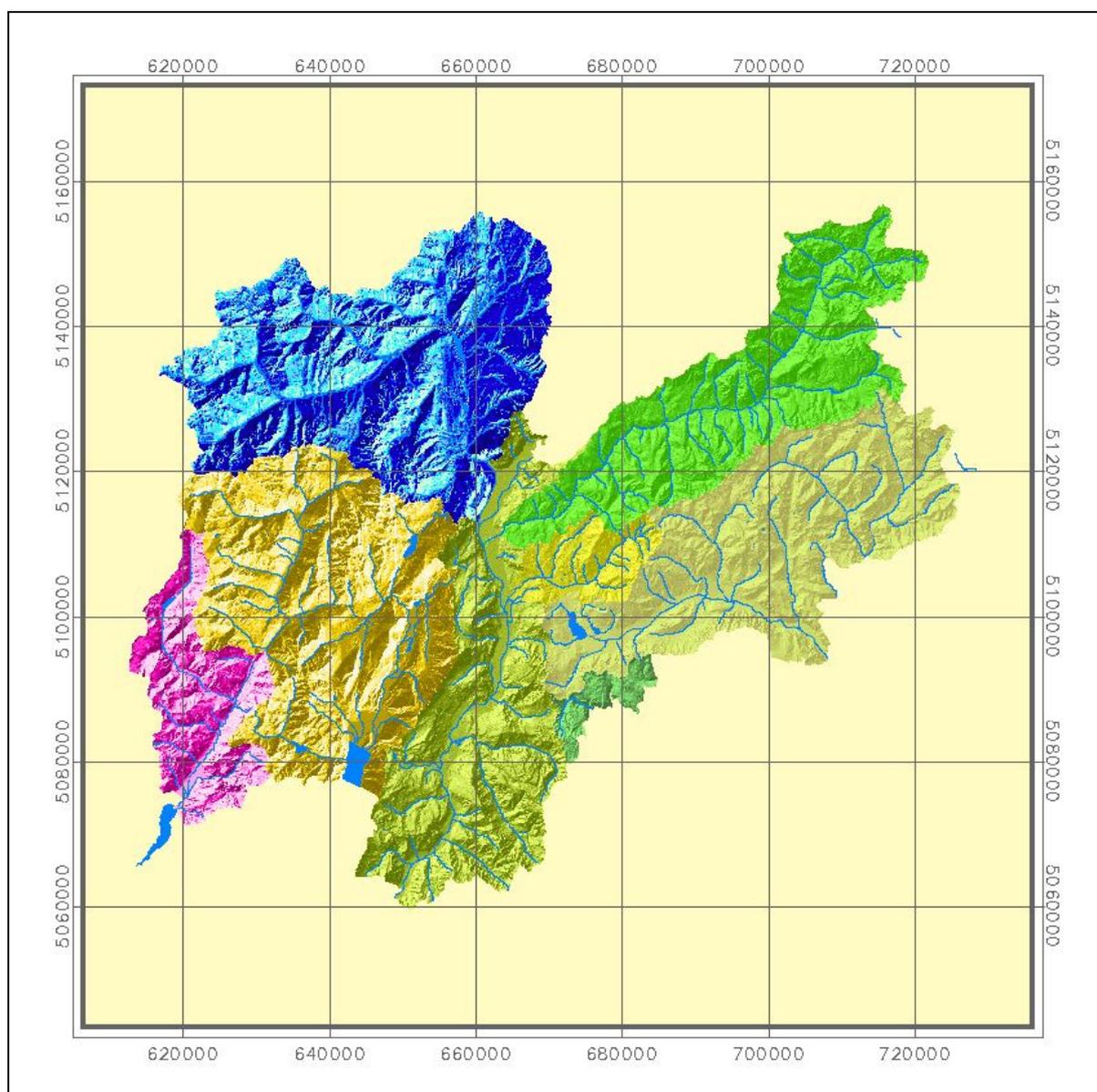
# Provincia Autonoma di Trento

Dipartimento Urbanistica ed Ambiente  
Servizio Utilizzazione Acque Pubbliche

## Bilanci idrici

### Relazione di sintesi

- REVISIONE n. 1 -



Ing. Mirko Tovazzi

Marzo 2013

## **11.1. Prefazione**

Con l'approvazione del Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche e del Piano di Tutela delle Acque, la Provincia Autonoma di Trento ha definito il quadro conoscitivo di base nonché gli indirizzi per il governo del territorio relativamente alle risorse idriche, in coerenza con le linee guida europee e nazionali e con le peculiarità del territorio trentino. Gli aspetti quantitativi e qualitativi della risorsa sono trattati in maniera coerente e coordinata e la risorsa idrica è inoltre gestita nel rispetto della sostenibilità ambientale.

I bilanci idrici, in virtù dell'azione conoscitiva svolta e del ruolo assegnato nell'attuazione della normativa del Deflusso Minimo Vitale (DMV), si collocano tra i due principali strumenti di pianificazione in materia di acque (Piano generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche e Piano di Tutela delle Acque) e rappresentano uno dei riferimenti per l'aggiornamento dello stesso Piano di Tutela delle Acque.

Tra le novità introdotte dalla recente normativa ambientale, a partire dal d.lgs. 152/99, appaiono fondamentali l'approccio al territorio fortemente vincolato al monitoraggio ambientale e l'introduzione del bilancio di massa. Si passa quindi dall'osservazione di vincoli relativi alle sole concentrazioni ai concetti di massa e volume ed alla valutazione che le attività hanno sull'ambiente, nel contesto specifico sui corpi idrici. Tale approccio obbliga ad un'approfondita conoscenza del territorio che fortunatamente è affiancata, negli ultimi anni, da dati informatizzati ed organizzati. Ciò non toglie che la multidisciplinarietà della materia ambientale obblighi, nell'ambito della pianificazione territoriale, ad una continua e importante azione conoscitiva del territorio che dovrà affiancare anche l'aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque.

Il bilancio idrico è introdotto dal d.lgs. 152/99 al capo II dove è descritto come lo strumento per il raggiungimento degli obiettivi di qualità attraverso una pianificazione delle utilizzazioni, volta ad evitare ripercussioni sulla qualità della risorsa e a consentire un consumo idrico sostenibile. Il concetto di bilancio idrico è ulteriormente sviluppato nel Decreto Attuativo 28 luglio 2004 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio.

Il bilancio idrico è stato recepito, dalla Provincia Autonoma di Trento, nell'ambito del Piano Generale di Utilizzazione delle Acque dove i concetti introdotti dal d.lgs 152/99 vengono ripresi ed ampliati (Norme di attuazione PGUAP, CAPO II) delegando al Piano di Tutela delle Acque la pianificazione per il raggiungimento degli obiettivi di qualità. Il bilancio idrico rappresenta quindi il principale anello di congiunzione delle due pianificazioni e rappresenta inoltre la base conoscitiva per la revisione delle utilizzazioni (Norme di attuazione PGUAP, CAPO II, art. 6). Con l'approvazione del PGUAP trova adempimento anche la disciplina che regola la presenza del Deflusso Minimo Vitale (DMV) nei corsi d'acqua della Provincia Autonoma di Trento, le cui modalità d'attuazione sono in parte vincolate alla realizzazione dei bilanci idrici. I rilasci di risorsa necessari al rispetto della

presenza del DMV sono da attuarsi, per le concessioni a derivare diverse da quelle indicate agli artt. 8 e 9 delle Norme di Attuazione del Piano di Tutela delle Acque, entro il 31 dicembre 2016 in esito alla realizzazione dei bilanci idrici sul territorio provinciale.

Il ruolo ed il contesto in cui è inserito il bilancio idrico obbligano alla costruzione di uno strumento per l'indirizzo della pianificazione di governo e per il controllo delle emergenze idriche che possa essere utilizzato anche a supporto dello svolgimento delle pratiche gestionali, come ad esempio la valutazione delle istanze di concessione a derivare. In tale direzione i bilanci idrici rappresentano uno strumento di valutazione idrologica e dell'utilizzo della risorsa idrica che permette di:

- assicurare l'espletamento delle azioni conoscitive necessarie all'attuazione della normativa provinciale e nazionale, ed in particolare quella relativa al rilascio del DMV;
- definire gli scenari per la valutazione di eventuali situazioni critiche e fornire la base per azioni anche sul medio-lungo periodo;
- fungere da punto di riferimento per la gestione delle risorse idriche, tramite un'approfondita conoscenza e misurazione del territorio;
- promuovere la condivisione delle informazioni degli enti ed uffici che a diverso titolo si occupano di risorsa idrica;
- relazionarsi con le altre pianificazioni territoriali provinciali.

## **11.2. Inquadramento metodologico dei bilanci idrici**

I bilanci idrici si sono svolti secondo i seguenti step temporali:

- definizione di un quadro conoscitivo di base tramite la raccolta delle informazioni disponibili presso l'amministrazione Provinciale ed i gestori dei grandi impianti idroelettrici;
- integrazione delle informazioni con attività sul territorio che hanno previsto anche misurazioni dirette delle portate dei corpi idrici;
- applicazione di un codice di calcolo per la simulazione del ciclo idrologico e dell'effetto delle derivazioni a scala giornaliera;
- elaborazione di mappe relative a coefficienti di deflusso e curve di durata su tutto il territorio provinciale aggregate a scala di sottobacino;
- redazione di relazioni tecniche per ogni bacino di primo livello e di schede monografiche dei sottobacini contenenti informazioni idrologiche e dati concessori;

- considerazioni in merito all'equilibrio del bilancio idrico e alle azioni per il suo mantenimento e raggiungimento a scala di bacino di primo livello nel contesto della normativa provinciale (applicazione del DMV, risparmio idrico).

I bilanci idrici sono composti da relazioni tecniche e dati informatizzati. Le relazioni constano di un documento a carattere generale, relativamente alla consistenza dati, e di singole relazioni tecniche per bacino idrografico di primo livello ove sono sviluppati i seguenti argomenti:

- caratterizzazione di base del bacino;
- stato dell'arte delle concessioni a derivare (aggiornate al 2006 per i bacini di Chiese, Noce, Sarca; al 2009 per i rimanenti);
- elaborazioni, descrizione e valutazione qualitativa dei dati idrometrici e pluviometrici disponibili;
- bilancio idrico a scala di bacino secondo lo standard del Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche;
- scenari di applicazione del codice di calcolo per la simulazione del ciclo idrologico e delle utilizzazioni;
- conclusioni di carattere generale ed a scala di bacino di primo livello.

Per ogni bacino sono state redatte delle schede sintetiche a scala di sottobacino contenenti i principali dati per la loro caratterizzazione (afflussi, deflussi simulati con il codice di calcolo, derivazioni, valori di DMV attesi, ecc.).

I dati informatizzati riguardano le informazioni descritte nelle relazioni tecniche ed i risultati delle elaborazioni svolte per mezzo del codice di calcolo. Tutte le informazioni sono georeferenziate.

La redazione dei bilanci idrici ha comportato anche in un'intensa attività sul territorio mirata a sopralluoghi ed alla misura di portate dei corsi d'acqua per verifiche della presenza del deflusso minimo vitale e determinazioni di scale delle portate presso sezioni idrometriche esistenti.

### **11.3. Sintesi dei risultati**

Le valutazioni effettuate sulla disponibilità della risorsa idrica a scala annuale per i bacini di primo livello considerati evidenziano che i quantitativi attualmente afferenti sono sufficienti al mantenimento delle attività antropiche (si vedano a riguardo i paragrafi relativi al bilancio idrico attuale nelle relazioni tecniche per ogni bacino). I volumi utili determinati a scala di bacino pongono il territorio trentino a livello dei paesi scandinavi per disponibilità della risorsa idrica. Le metodologie di analisi adottate e la conoscenza del territorio acquisita da parte della Provincia Autonoma di Trento hanno consentito di approfondire il tema del bilancio idrico permettendo valutazioni anche a scala di sottobacino, dove fattori idrologici locali divengono predominanti. Per il territorio provinciale tale fattore di scala si rivela determinante sia per la geomorfologia che caratterizza le valli alpine sia per la distribuzione degli utilizzi idrici sul territorio, non sempre corrispondente con zone produttive dal punto di vista idrologico. La crescita delle idroesigenze rispetto alla disponibilità idrica locale a scala di sottobacino ha in alcuni casi determinato scompensi tra disponibilità e richiesta di risorsa idrica che sono e potranno essere colmati tramite un'adeguata infrastrutturazione delle reti idriche e l'attuazione di adeguate politiche mirate alla minimizzazione degli sprechi e all'ottimizzazione dell'utilizzo.

Tabella 1. Sintesi delle criticità individuate aggregate per bacino di primo livello.

<p><b>Noce</b></p> <p>Scompensi tra fabbisogno irriguo e disponibilità idrica locale in Val di Non. Carenza di misure idrometriche su corsi d'acqua afferenti l'invaso di S. Giustina ed in generale la parte bassa del bacino del Noce. Necessità di adeguare alcune stazioni idrometriche esistenti per la misura dei regimi di magra. Portata misurata inferiore ai valori di DMV richiesti da PGUAP per alcuni corsi d'acqua secondari in Val di Non. Carenza di misurazioni in continuo relative alle sorgenti carsiche in destra idrografica del Noce. Discrepanza tra i quantitativi idrici concessi a scopo potabile, irriguo, zootecnico e le dotazioni determinate in base ai criteri del Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche.</p>
<p><b>Sarca</b></p> <p>Carenza di misure idrometriche su alcuni corsi d'acqua secondari (immissari nel Sarca in destra idrografica in Val Rendena, immissari in sinistra idrografica del Sarca provenienti dal gruppo del Brenta, torrente Duina, torrente Massangla in Val di Ledro). Necessità di adeguare alcune stazioni idrometriche esistenti per la misura dei regimi di magra. Portata misurata inferiore ai valori di DMV richiesti da PGUAP per alcuni corsi d'acqua secondari. Discrepanza tra i quantitativi idrici concessi a scopo potabile, irriguo, zootecnico e le dotazioni determinate in base ai criteri del Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche. La falda del fondovalle necessita di un sistematico e periodico monitoraggio. Accentuata alterazione dei regimi idrometrici dei corsi d'acqua dovuta all'intenso utilizzo a scopo idroelettrico.</p>
<p><b>Chiese</b></p> <p>Criticità a scala sovraprovinciale inerenti l'utilizzo idroelettrico sul territorio della Provincia Autonoma di Trento ed altri utilizzi a valle del Lago d'Idro. Carenza di misure idrometriche sul Chiese tra gli invasi di Malga Boazzo e Ponte Morandin e sul torrente Palvico. Portata misurata inferiore ai valori di DMV richiesti da PGUAP per alcuni corsi d'acqua secondari. Discrepanza tra i quantitativi idrici concessi a scopo potabile e le dotazioni determinate in base ai criteri del Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche. La falda del fondovalle necessita di un sistematico e periodico monitoraggio. Accentuata alterazione dei regimi idrometrici dei corsi d'acqua dovuta all'intenso utilizzo a scopo idroelettrico.</p>
<p><b>Adige</b></p> <p>Vulnerabilità degli impianti idroelettrici non alimentati da deflussi di origine glaciale. Carenza di misure idrometriche su sottobacini sia in destra che sinistra idrografica del Fiume Adige e necessità di adeguamento a misurazioni di magra per alcune stazioni idrometriche esistenti. Portata misurata inferiore ai valori di DMV richiesti da PGUAP per alcuni corsi d'acqua secondari ed in tratti dell'Adige. Discrepanza tra i quantitativi idrici concessi a scopo potabile, ittiogenico, zootecnico e le dotazioni determinate in base ai criteri del Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche. La falda del fondovalle necessita di un sistematico e periodico monitoraggio.</p>
<p><b>Avisio</b></p> <p>Vulnerabilità a fenomeni siccitosi della Val di Cembra. Carenza di misure idrometriche sul rio Cadino e necessità di adeguamento a misurazioni di magra per alcune stazioni idrometriche esistenti. Discrepanza tra i quantitativi idrici concessi a scopo potabile, irriguo, ittiogenico, zootecnico e le dotazioni determinate in base ai criteri del Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche. Portata misurata inferiore ai valori di DMV richiesti da PGUAP per alcuni corsi d'acqua.</p>
<p><b>Brenta</b></p> <p>Carenza di misure idrometriche su sottobacini e necessità di adeguamento a misurazioni di magra per alcune stazioni idrometriche esistenti. Discrepanza tra i quantitativi idrici concessi a scopo potabile, irriguo, ittiogenico, zootecnico e le dotazioni determinate in base ai criteri del Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche. Carenza di misurazioni in continuo relative alle sorgenti carsiche in destra idrografica del fiume Brenta. Portata misurata inferiore ai valori di DMV richiesti da PGUAP per alcuni corsi d'acqua. La falda del fondovalle necessita di un sistematico e periodico monitoraggio.</p>
<p><b>Cismon</b></p> <p>Carenza di misure idrometriche su sottobacini e necessità di adeguamento a misurazioni di magra per alcune stazioni idrometriche esistenti. Discrepanza tra i quantitativi idrici concessi a scopo potabile, irriguo, zootecnico e le dotazioni determinate in base ai criteri del Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche. Accentuata alterazione dei regimi idrometrici dei corsi d'acqua dovuta all'intenso utilizzo a scopo idroelettrico.</p>
<p><b>Vanoi</b></p> <p>Assenza di misure idrometriche su tutto il bacino. Discrepanza tra i quantitativi idrici concessi a scopo potabile, irriguo, zootecnico e le dotazioni determinate in base ai criteri del Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche. Portata misurata inferiore ai valori di DMV richiesti da PGUAP per alcuni corsi d'acqua. Accentuata alterazione dei regimi idrometrici dei corsi d'acqua dovuta all'intenso utilizzo a scopo idroelettrico.</p>
<p><b>Fersina</b></p>

Scompenso tra gli utilizzi a scopo irriguo e la disponibilità idrica del bacino a valle di Canezza.  
Discrepanza tra i quantitativi idrici concessi a scopo potabile, ittiogenico e le dotazioni determinate in base ai criteri del Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche.  
Portata misurata inferiore ai valori di DMV richiesti da PGUAP sull'asta principale.  
Carenza di misure idrometriche sul torrente Silla e rio Negro e necessità di adeguamento a misurazioni di magra per alcune stazioni idrometriche esistenti sul Fersina.  
La falda del fondovalle necessita di un sistematico e periodico monitoraggio.

#### **Astico**

Vulnerabilità a fenomeni siccitosi per gli approvvigionamenti sull'altipiano Cimbri.  
Discrepanza tra i quantitativi idrici concessi a scopo potabile, zootecnico e le dotazioni determinate in base ai criteri del Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche.  
Portata misurata inferiore ai valori di DMV richiesti da PGUAP sull'asta principale dell'Astico.  
Adeguamento a misurazioni di morbida per la stazione idrometrica Astico a Busatti.

L'analisi dei dati concessori ha permesso l'affinamento di quanto determinato nell'ambito del Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche. Si riportano nella seguente tabella, aggregati per bacino di primo livello, gli indici di utilizzazione come rapporto tra il volume annuo concesso ed il volume utile. Gli indici di utilizzazione al netto dell'utilizzo idroelettrico rivelano percentuali sempre al di sotto del 50%; tali valori salgono tuttavia anche al di sopra del 100% nel caso si consideri l'utilizzo idroelettrico, che comporta, in molti casi, il riutilizzo in serie del volume utile in più centrali idroelettriche.

Al fine dell'interpretazione della successiva tabella si riportano le definizioni delle grandezze rappresentate.

Volume utile: rappresenta il volume determinato come sottrazione del volume soggetto ad evapotraspirazione dal volume totale determinato in base alla precipitazione.

Volume utilizzato senza idroelettriche: rappresenta il dato amministrativo legato ai quantitativi concessi ai punti di derivazione compresi nel bacino, determinati in base alla portata media concessa ed ai periodi di utilizzazione al netto degli utilizzi a scopo idroelettrico.

Volume utilizzato con idroelettriche: è pari al volume utilizzato senza idroelettriche a cui è sommato il dato concessorio relativo alle piccole concessioni a scopo idroelettrico (determinato in base ai dati amministrativi) ed il dato medio dell'utilizzo desunto dai dati forniti dai gestori dei grandi impianti idroelettrici nell'ambito dei bilanci idrici.

L'indice di utilizzazione è determinato come rapporto tra il volume utilizzato ed il volume utile. Un valore inferiore al 100% indica che a scala di bacino il volume idrico utilizzato risulta inferiore a quello utile. Valori superiori al 100% indicano che il volume utilizzato è superiore a quello utile. Si consideri che, come già anticipato, tale indice risente del riutilizzo delle acque, ovvero un medesimo corso d'acqua utilizzato in serie da più impianti idroelettrici produce ad esempio indici superiori al 100%; l'indice è anche influenzato dalla qualità dei dati amministrativi inerenti le concessioni, non sempre coerenti con i reali valori di utilizzo.

Nella tabella si riportano anche i valori determinati nell'ambito del Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche.

Tabella 2. Aggiornamento dell'indice di utilizzazione introdotto dal Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche.

<b>Noce</b>							
	Volume Utile	Utilizzato senza idroelettriche			Utilizzato con idroelettrico		
	Volume annuo [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	Portate medie [m <sup>3</sup> /s]	Volume annuo [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	Indice [%]	Portate medie [m <sup>3</sup> /s]	Volume annuo [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	Indice [%]
PGUAP	879	11,3	357	40,6	89,3	2.815	320,3
Bilancio idrico	1.060	6,8	215	20,3	80,8	215 concessioni + 627 piccole concessioni idroelettriche + 1.563 volumi turbinati grandi idroelettriche + turbinato DMV S. Giustina 66 e Mollaro 77 = 2.548	240,4
<b>Sarca</b>							
	Volume Utile	Utilizzato senza idroelettriche			Utilizzato con idroelettrico		
	Volume annuo [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	Portate medie [m <sup>3</sup> /s]	Volume annuo [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	Indice [%]	Portate medie [m <sup>3</sup> /s]	Volume annuo [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	Indice [%]
PGUAP	1.033	21,4	674	65,2	101,2	3.191	308,8
Bilancio idrico	1.227	15,8	499	40,7	81,3	499 concessioni + 353 piccole concessioni idroelettriche + 1.712 volumi turbinati grandi idroelettriche + turbinato DMV Ponte Pià 71 = 2.635	214,7
<b>Chiese</b>							
	Volume Utile	Utilizzato senza idroelettriche			Utilizzato con idroelettrico		
	Volume annuo [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	Portate medie [m <sup>3</sup> /s]	Volume annuo [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	Indice [%]	Portate medie [m <sup>3</sup> /s]	Volume annuo [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	Indice [%]
PGUAP	394	7,1	223	56,5	31,6	996	252,9
Bilancio idrico	482	7,6	240	49,8	24,0	240 concessioni + 61 piccole concessioni idroelettriche + 455 volumi turbinati grandi idroelettriche = 756	156,8
<b>Adige</b>							
	Volume Utile	Utilizzato senza idroelettriche			Utilizzato con idroelettrico		
	Volume annuo [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	Portate medie [m <sup>3</sup> /s]	Volume annuo [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	Indice [%]	Portate medie [m <sup>3</sup> /s]	Volume annuo [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	Indice [%]
PGUAP	7.177	45,1	1.421	19,8	341,6	10.774	150,1
Bilancio idrico	6.721	8,1	254	3,8	107,0	254 concessioni + 184 piccole concessioni idroelettriche + 3.189 volumi turbinati grandi idroelettriche = 3.627	54,0
<i>Utilizzo annuo delle risorse idriche nel bacino dell'Adige. Per i grandi impianti idroelettrici sono stati utilizzati i dati medi giornalieri relativi alla portata derivata ad esclusione del turbinato presso la centrale di Bussolengo (Provincia di Verona). Volume utile è sommato all'ingresso di Noce, Avisio, Fersina, + Adige in ingresso a Trento (Bronzolo).</i>							
<b>Avisio</b>							
	Volume Utile	Utilizzato senza idroelettriche			Utilizzato con idroelettrico		
	Volume annuo [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	Portate medie [m <sup>3</sup> /s]	Volume annuo [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	Indice [%]	Portate medie [m <sup>3</sup> /s]	Volume annuo [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	Indice [%]
PGUAP	641	4,9	155	24,2	30,7	969	151,0
Bilancio idrico	730	3,2	102	13,9	31,0	102 concessioni + 236 piccole concessioni idroelettriche + 639 volumi turbinati grandi idroelettriche + turbinato DMV Stramentizzo 57 = 1.034	141,6

Utilizzo annuo delle risorse idriche nel bacino dell'Avisio (dato relativo al periodo 2000-2009). Il volume medio turbinato dalla centrale di S. Floriano è stato determinato in base al dato di portata media concessa, per gli altri grandi impianti idroelettrici sono stati utilizzati i dati medi giornalieri relativi alla portata derivata. L'intero turbinato alla centrale idroelettrica di Caoria è considerato in questo caso a carico del bacino dell'Avisio seppur le acque siano restituite nel bacino del Vanoi.

<b>Brenta</b>							
	Volume Utile	Utilizzato senza idroelettriche			Utilizzato con idroelettrico		
	Volume annuo [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	Portate medie [m <sup>3</sup> /s]	Volume annuo [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	Indice [%]	Portate medie [m <sup>3</sup> /s]	Volume annuo [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	Indice [%]
PGUAP	461	11,3	357	77,4	18,4	582	126,2
Bilancio idrico	588	7,2	228	38,7	17,0	228 concessioni + 211 piccole concessioni idroelettriche + 98 volumi turbinati grandi idroelettriche = 537	91,3
<b>Cismon</b>							
	Volume Utile	Utilizzato senza idroelettriche			Utilizzato con idroelettrico		
	Volume annuo [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	Portate medie [m <sup>3</sup> /s]	Volume annuo [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	Indice [%]	Portate medie [m <sup>3</sup> /s]	Volume annuo [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	Indice [%]
PGUAP	417	0,4	12	2,8	33,9	1.070	256,5
Bilancio idrico	240	0,5	14	5,8	13,6	14 concessioni + 3 piccole concessioni idroelettriche + 413 <sup>1</sup> volumi turbinati grandi idroelettriche = 430	179,2
<b>Vanoi</b>							
	Volume Utile	Utilizzato senza idroelettriche			Utilizzato con idroelettrico		
	Volume annuo [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	Portate medie [m <sup>3</sup> /s]	Volume annuo [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	Indice [%]	Portate medie [m <sup>3</sup> /s]	Volume annuo [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	Indice [%]
PGUAP	347	0,2	5	1,4	9,0	283	81,7
Bilancio idrico	258	0,1	4	1,5	1,9	4 concessioni + 3 piccole concessioni idroelettriche + 52 <sup>2</sup> volumi turbinati grandi idroelettriche = 59	22,8
<b>Fersina</b>							
	Volume Utile	Utilizzato senza idroelettriche			Utilizzato con idroelettrico		
	Volume annuo [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	Portate medie [m <sup>3</sup> /s]	Volume annuo [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	Indice [%]	Portate medie [m <sup>3</sup> /s]	Volume annuo [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	Indice [%]
PGUAP	92	4,6	145	156,8	9,3	294	318,6
Bilancio idrico	116	1,1	36	31,0	5,2	36 concessioni + 127 piccole concessioni idroelettriche = 163	140,1
<b>Astico</b>							
	Volume Utile	Utilizzato senza idroelettriche			Utilizzato con idroelettrico		
	Volume annuo [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	Portate medie [m <sup>3</sup> /s]	Volume annuo [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	Indice [%]	Portate medie [m <sup>3</sup> /s]	Volume annuo [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	Indice [%]
PGUAP	76	0,1	3,46	4,5	0,1	3,46	4,5
Bilancio idrico	71	0,06	1,96	2,8	5,2	1,96 concessioni + 0,03 piccole concessioni idroelettriche = 1,98	2,8

<sup>1</sup> Gli impianti di Schener e Moline sono considerati una sola volta nel bilancio nonostante si possano ritenere in serie e quindi potenzialmente potrebbero essere contabilizzati due volte.

<sup>2</sup> Sono considerate a carico del Vanoi le sole acque turbinate presso la centrale di San Silvestro a cui sono sottratte le acque turbinate dall'impianto di Caoria.

Per quanto attiene la verifica dei fabbisogni idrici indicati dal Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche si evidenzia che, in relazione alle portate concesse, il derivato attuale supera in molti casi quanto previsto per i singoli usi. Tale verifica risulta indicativa in quanto il dato utilizzato per il confronto è riferito alle informazioni tecniche che accompagnano l'istruttoria di concessione e non risultano sempre conformi alla realtà. In tale direzione il Servizio utilizzazione delle Acque Pubbliche ha avviato un processo di revisione in grado di avvicinare sempre più alla situazione reale le informazioni tecniche relative alle istanze a derivare (posizionamento dei punti di derivazione, portate concesse, quantitativi prelevati). Tale evoluzione è frutto della revisione dei dati avviata con il censimento degli utilizzi in atto, imposto dalla legge Galli (L. 36/1994) e conclusosi nel 2003, a cui è seguito un indirizzo di pianificazione per l'adeguamento delle utenze con l'introduzione del PGUAP e delle leggi successive. Proprio nell'ambito dell'adeguamento delle utenze, che ha luogo in particolare nel contesto del rinnovo delle concessioni a derivare, sono tuttora in corso ulteriori azioni conoscitive dei titoli di concessione e delle rispettive portate derivate; questo al fine del loro adeguamento ai fabbisogni imposti dal PGUAP, in un'ottica più ampia volta al risparmio idrico. Questi miglioramenti sono in grado di approfondire la conoscenza del territorio, seppure rendano più difficoltosa la comprensione dei cambiamenti reali: è difficile distinguere, infatti, se le variazioni tendenziali dei dati aggregati siano dovute a miglioramenti nella qualità dei dati stessi o piuttosto a reali mutamenti nell'assetto derivatorio.

L'attuazione del rilascio del Deflusso Minimo Vitale come previsto dalle norme di attuazione del Piano di Tutela delle Acque Pubbliche rappresenta un importante strumento per la tutela degli ecosistemi acquatici ed un valido supporto per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici. Esso è stato applicato a tutte le nuove domande di concessione a derivare successive all'approvazione del PGUAP. Per le derivazioni esistenti, in tale data è stata invece prevista una gradualità della sua applicazione, con un primo rilascio da parte dei grandi concessionari idroelettrici e di alcune piccole idroelettriche (pari al 50% del valore di DMV indicato dalla cartografia georeferenziata per queste ultime) a partire dal 1 gennaio 2009. A partire dal 31 dicembre 2016, anche a seguito delle risultanze dei bilanci idrici, è previsto il rilascio del DMV da parte di tutti gli altri concessionari.

Al fine di comprendere in via preliminare l'effetto del rilascio del DMV sul comparto delle grandi derivazioni a scopo idroelettrico, si riassume nella seguente tabella l'incidenza sui volumi utilizzabili dai singoli grandi impianti idroelettrici nel territorio della Provincia Autonoma di Trento. Si trovano quantificati i volumi medi annui utilizzati<sup>3</sup>, i volumi di rilascio attuati in fase sperimentale (fino al 31 dicembre 2008), i volumi rilasciati a partire dal 1 gennaio 2009 come da accordi intercorsi tra concessionari e Provincia Autonoma di Trento nel rispetto dei valori di DMV del PGUAP<sup>4</sup>. È inoltre calcolato il rapporto tra rilascio imposto

---

<sup>3</sup> Come forniti dai concessionari nell'ambito dello svolgimento dei bilanci idrici.

<sup>4</sup> Il quantitativo si riferisce al volume di rilascio teorico, ovvero ipotizzando che il bacino captato produca deflussi sempre maggiori od uguali a quelli da rilasciare.

ed il volume potenzialmente utilizzabile (determinato dal volume utilizzato medio per le serie di dati disponibili sommato al rilascio effettuato nel periodo considerato).

Tabella 3. Incidenza dei rilasci del DMV sui volumi medi utilizzabili per i grandi impianti idroelettrici.

Bacino	Impianto	Volume annuo medio utilizzato	Volume annuo DMV fase sperimentale	VDMVs/( $V_{ut} + VDMVs$ )	Volume annuo DMV dal 2009	VDMV <sub>2009</sub> /( $V_{ut} + VDMVs$ )
		( $V_{ut}$ )	(VDMVs)	%	(VDMV <sub>2009</sub> )	%
		[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]		[m <sup>3</sup> ]	
ADIGE	S. Colombano 2	41.133.711	3.374.352	8%	7.167.658	16%
ADIGE	S. Colombano 3	71.622.383	5.203.440	7%	19.246.896	25%
ADIGE	Maso Corona*	36.008.992	3.815.856	10%	7.619.875	19%
ADIGE	Pra' da Stua*	10.961.316	1.419.120	11%	4.636.742	37%
ADIGE	Ala	3.023.410.240	382.910.112	11%	617.542.272	18%
ADIGE	Bussolengo	3.023.410.240	378.432.000	11%	619.908.941	18%
AVISIO	Caoria	105.472.145	6.149.520	6%	17.180.294	15%
AVISIO	Predazzo	126.749.612	16.335.648	11%	37.100.333	26%
AVISIO	Stramentizzo <sup>o</sup>	380.078.627	45.348.768	11%	100.546.618	26%
BRENTA	Carzano	52.854.603	7.095.600	12%	20.892.211	35%
BRENTA	Costabrunella	8.918.870	0	0%	2.818.627	32%
BRENTA	Grigno	41.038.107	4.825.008	11%	13.256.784	29%
VANOI	Caoria	105.472.145	1.955.232	2%	6.047.050	6%
VANOI	S. Silvestro	154.985.880	9.460.800	6%	28.796.256	18%
CISMON	Zivertaghe	25.913.419	2.018.304	7%	6.820.502	24%
CISMON	Castelpietra	34.785.004	2.365.200	6%	8.507.981	23%
CISMON	Val Noana	70.037.855	4.099.680	6%	15.706.829	21%
CISMON	Schener	291.092.747	13.245.120	4%	35.919.504	12%
CISMON	Moline	291.092.747	0	0%	315.360	0%
CHIESE	Cimego 1	219.921.587	5.487.264	2%	21.517.402	10%
CHIESE	Cimego 2	44.632.809	662.256	1%	1.529.798	3% #
CHIESE	Storo	272.400.359	21.633.696	7%	47.919.773	16%
CHIESE	Malga Boazzo	116.577.790	4.667.328	4%	11.321.856	9%
NOCE	Careser-Malga Mare	22.333.691	851.472	4%	2.099.520	9%
NOCE	Cogolo 1	59.473.299	2.964.384	5%	5.567.616	9%
NOCE	Cogolo 2	51.707.067	3.058.992	6%	7.600.176	14%
NOCE	Taio*	686.722.626	66.225.600	9%	102.150.720	14%
NOCE	Mezzocorona*	742.889.199	68.370.048	8%	130.853.578	16%
SARCA	S. Massenza 1	500.486.037	31.536.000	6%	86.649.178	16%
SARCA	S. Massenza 2*	277.660.471	7.884.000	3%	7.942.925	3%#
SARCA	Torbole	823.041.463	104.699.520	11%	230.274.230	25%
SARCA	Riva	118.736.076	0	0%	3.002.746	3%
<i>Media</i>				7%	<i>Media</i>	17%

\* parte del rilascio è utilizzato a scopo idroelettrico diminuendo quindi l'impatto sulla producibilità dell'impianto.

<sup>o</sup> la portata utilizzata si riferisce al periodo 1990-1999.

# nel conteggio è stato considerato l'effetto del rilascio del DMV dell'impianto di monte nel contesto della gestione da parte di un unico concessionario. Considerando il singolo impianto, il mancato turbinato risulta più elevato.

Tali valori non rappresentano direttamente la mancata producibilità energetica in quanto essa dipende anche dal salto, dall'accumulo dei volumi e dall'efficienza del singolo impianto. Sono tuttavia rappresentativi della sottrazione idrica e sono la principale variabile che influenza la produzione idroelettrica, considerando che salto, capacità di accumulo ed efficienza possono ritenersi costanti nel periodo osservato. I dati mostrano come,

percentualmente, i rilasci del DMV influiscano in modo piuttosto differente sui singoli impianti.

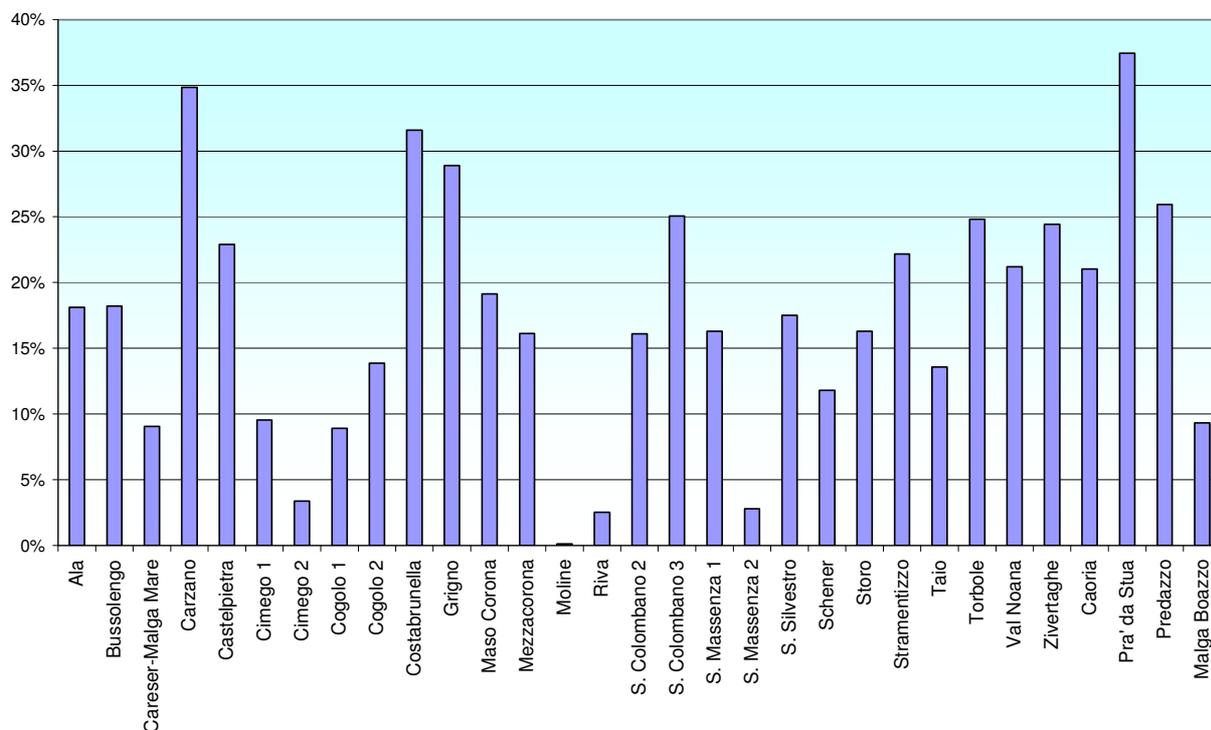


Figura 1. Rappresentazione dell'incidenza sul volume medio utilizzato dei rilasci DMV a partire da gennaio 2009 come riportati nella precedente tabella.

L'attuazione del rilascio del DMV da parte delle concessioni a derivare da acqua pubblica prevede che entro il 2016 anche le concessioni in essere prima dell'entrata in vigore del PGUAP si adeguino alla norma. I bilanci idrici hanno verificato e valutato l'effetto dei rilasci attuati a partire dal 2009 sul regime dei corsi d'acqua, di cui hanno beneficiato in primo luogo i tratti sottesi ai grandi impianti idroelettrici. A prescindere dall'attuazione dei rilasci, che saranno effettuati entro i limiti dei valori tendenziali della mappa del DMV, anche conseguentemente alla determinazione dei coefficienti udometrici sull'intero territorio, avrà luogo una generale sottrazione di risorsa idrica derivabile, della quale beneficeranno gli ecosistemi acquatici. Alla luce di tale ipotesi è necessario che l'utilizzo delle acque derivate avvenga con la massima efficienza nell'ambito dei fabbisogni idrici indicati dal PGUAP.

Se per il comparto idroelettrico tale minor apporto equivale in molti casi ad una diminuzione della produzione idroelettrica (minori introiti), per altri comparti produttivi esso può rappresentare, stante l'attuale efficienza nell'utilizzo delle acque, un ostacolo alla sussistenza dell'attività. A seguito di tali evidenze è stata effettuata una verifica dei valori di DMV della mappa georeferenziata introdotta dal PGUAP avendo riguardo delle nuove conoscenze idrologiche introdotte dai bilanci idrici. Sul versante del comparto derivatorio l'analisi svolta indica l'esistenza di margini di miglioramento nell'utilizzo della risorsa idrica in grado di apportare un risparmio idrico che possa integralmente o parzialmente coprire il

deficit idrico causato dall'imposizione di rilasci. In tale direzione gli attuali obblighi normativi, introdotti dalle norme di attuazione del Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche, vanno nella giusta direzione con gli adeguamenti delle concessioni ai reali fabbisogni. Gli adeguamenti prevedono inoltre l'istallazione di limitatori della portata massima derivabile, l'istallazione di misuratori di portata derivata per volumi concessi superiori al milione di metri cubi annui, l'adeguamento per il rispetto del fabbisogno idrico come indicato da PGUAP.

Il rilascio del DMV attuato a partire dal gennaio 2009 ha avuto effetti positivi sulle portate dei corpi idrici. I dati registrati dagli idrometri dotati di scala delle portate hanno permesso di evidenziare il cambiamento del regime idrometrico nei principali corsi d'acqua provinciali. Gli idrogrammi rivelano quindi un nuovo regime con portate di magra generalmente più sostenute rispetto al passato. Non essendo disponibile una rete di idrometri diffusa sui corsi d'acqua secondari, la verifica istantanea delle portate in alveo ed il loro confronto con i valori di DMV previsto ha permesso una prima valutazione quantitativa dei rilasci. La verifica ha evidenziato una nuova situazione con riscontri in parte positivi, ma anche una serie di corsi d'acqua per i quali tale riscontro non c'è stato. Tali casi sono legati al substrato geologico del corso d'acqua in esame ma possono essere dovuti anche ad una forte pressione derivatoria attuata tra il rilascio e la sezione di verifica da parte di derivazioni non ancora soggette al rilascio del DMV.

Le misure idrometriche in continuo dei corsi d'acqua rappresentano il fondamentale strumento per la verifica delle azioni intraprese a livello provinciale nell'ambito del PGUAP (volumi idrici, andamenti idrologici caratteristici, verifica del DMV, valutazione dei cambiamenti climatici). Si osserva come l'attuale sistema di misurazione idrometrica sia orientato principalmente alla prevenzione delle piene (controllo dei livelli idrometrici e sistemi di allarme) e risulta spesso carente per quanto attiene invece i regimi di magra-morbida che maggiormente interessano l'idrologia<sup>5</sup>. Le sezioni idrometriche sono classificabili, ai fini dell'analisi idrologica, in base alla presenza/assenza dei seguenti requisiti:

- consistenza della serie storica (l'affidabilità del dato non è più verificabile);
- stato di conservazione e manutenzione (alcune stazioni risultano prive di regolare manutenzione);
- propensione alla misurazione delle portate di magra (talvolta la geometria della sezione non ne permette l'utilizzo per tali regimi);
- scala delle portate aggiornata.

---

<sup>5</sup> Si rimanda alle relazioni tecniche per bacino di primo livello per valutazioni della funzionalità delle singole sezioni ai fini idrologici (rif. paragrafi Le sezioni di misura: loro significato nel bilancio idrico e considerazioni sulle misure).

Una sintesi delle sezioni maggiormente affidabili ed i loro coefficienti di deflusso medi sono riportati nella seguente tabella (si consideri che le analisi delle serie disponibili per i bacini di Sarca, Noce e Chiese sono aggiornate al 2011, per gli altri bacini le analisi sono aggiornate al 2009).

Tabella 4. Sezioni idrometriche di interesse riportate in ordine decrescente del coefficiente di deflusso medio misurato. Si riportano i dati inerenti le sole stazioni dotate di serie storiche ritenute affidabili anche per i regimi di magra. Si evidenziano con \* gli idrometri non soggetti ad alterazioni del deflusso legate al rilascio del DMV in atto dal 1 gennaio 2009.

Bacino	Sezione	Coeff. deflusso medio misurato [l/s/kmq]
Sarca	Sarca a Nambrone Serie 1995-2002, 2011 [21,4 kmq]*	59,2
Noce	Vermigliana a Vermiglio Serie 1999-2011 [78,4 kmq]*	38,0
Chiese	Caffaro a Ponte Caffaro Serie 2002-2006 [146 kmq]*	37,9
Chiese	Adanà a S. Antonio Serie 1998-2006 [11 kmq]*	33,3
Noce	Noce a Malé Serie 1995-2011 [461,5 kmq]	31,9
Sarca	Sarca a ponte Plaza Serie 1928-1934, 1975-1996, 2002-2011 [71,3 kmq]*	30,4
Sarca	Sarca a Ponte Seghe Serie 1982-1990, 1996-2001, 2005-2007 [24 kmq]*	30,2
Chiese	Chiese a Ponte dei Tedeschi Serie 2006-2011 [381 kmq]	29,2
Avisio	Avisio a Soraga serie 1989-2009 [208,10 kmq]*	28,7
Noce	Sporeggio a Maso Milano Serie 2006-2008 [57,5 kmq]*	26,4
Noce	Noce a Mezzolombardo Serie 1990-1996, 1998-2011 [1354,5 kmq]	25,7
Brenta	Maso a Ponte delle Carrette serie 2007-2009 [114,07 kmq]	23,8
Adige	Leno a Rovereto serie 1995-2009 [175,8 kmq]	22,8
Brenta	Brenta a Ponte Filippini serie 1995-2009 [599,60 kmq]	20,8
Noce	Rabbies a San Bernardo di Rabbi Serie 2006-2011 [102,2 kmq]*	20,6
Adige	Adige a Trento Ponte S. Lorenzo	20,5
Noce	Valorz a San Bernardo di Rabbi Serie 2006-2011 [8,3 kmq]*	19,0
Brenta	Brenta a Borgo Valsugana serie 1995-2009 [214,83 kmq]	17,9
Brenta	Centa a Aonè serie 2006-2009 [21,68 kmq]*	15,7
Cismon	Cismon a Fiera di Primiero serie 2003-2009 [112,25 kmq]	15,1
Brenta	Brenta a Ponte Cervia serie 1995-2008 [121,96 kmq]*	14,7
Sarca	Varone Serie 2005-2006 [32,3 kmq]*	14,4
Avisio	Avisio a Masi di Cavalese serie 1989-2009 [582,00 kmq]	13,5
Sarca	Sarca a Pinzolo Serie 2006-2011 [269,1 kmq]	13,4
Avisio	Avisio a Molina di Fiemme serie 2006-2009 [634,00 kmq]	13,4
Fersina	Fersina a Trento serie 1997-2009 [170,35 kmq]*	13,1
Chiese	Adanà a Pieve di Bono Serie 2006-2011 [46 kmq]	13,0
Brenta	Brenta a Ponte Zaccon serie 2006-2009 [171,93 kmq]	12,4
Sarca	Sarca a Dro Serie 2006-2011 [979,6 kmq]	11,6
Brenta	Chieppena a Villa Agnedo serie 2006-2009 [27,78 kmq]	11,4
Sarca	Arnò Tione Serie 2006-2011 [83,7 kmq]	11,2
Brenta	Brenta a Brenta serie 2006-2009 [54,87 kmq]*	10,3
Adige	Adige a Vò Destro	10,2
Astico	Astico a Busatti serie 1996-2009 [28,3 kmq]*	9,5
Adige	Aviana ad Avio serie 2006-2009 [41,2 kmq]	8,3
Sarca	Sarca a Preore Serie 1995-1996, 1998-1999, 2001-2011 [511,8 kmq]	7,7
Avisio	Avisio a Predazzo serie 2006-2009 [320,86 kmq]	5,7
Chiese	Chiese a Condino Serie 2006-2011 [280 kmq]	4,7
Brenta	Brentella a Brenta serie 2006-2009 [23,02 kmq]*	4,7
Sarca	Sarca Torbole Serie 1985-2011 [1.025,3 kmq]	4,5
Sarca	Sarca a Ponte Arche Serie 2006-2011 [602,9 kmq]	4,4
Sarca	Sarca a Sarche Serie 1995-1996, 1998-2010 [833,21 kmq]	4,4
Avisio	Avisio a Lavis serie 2006-2009 [931,50 kmq]	3,8
Noce	Barnes a Toflin Serie 2006 [48,4 kmq]*	3,4
Fersina	Fersina a Canezza Serie 1995-2009 [73,0 kmq]*	1,0

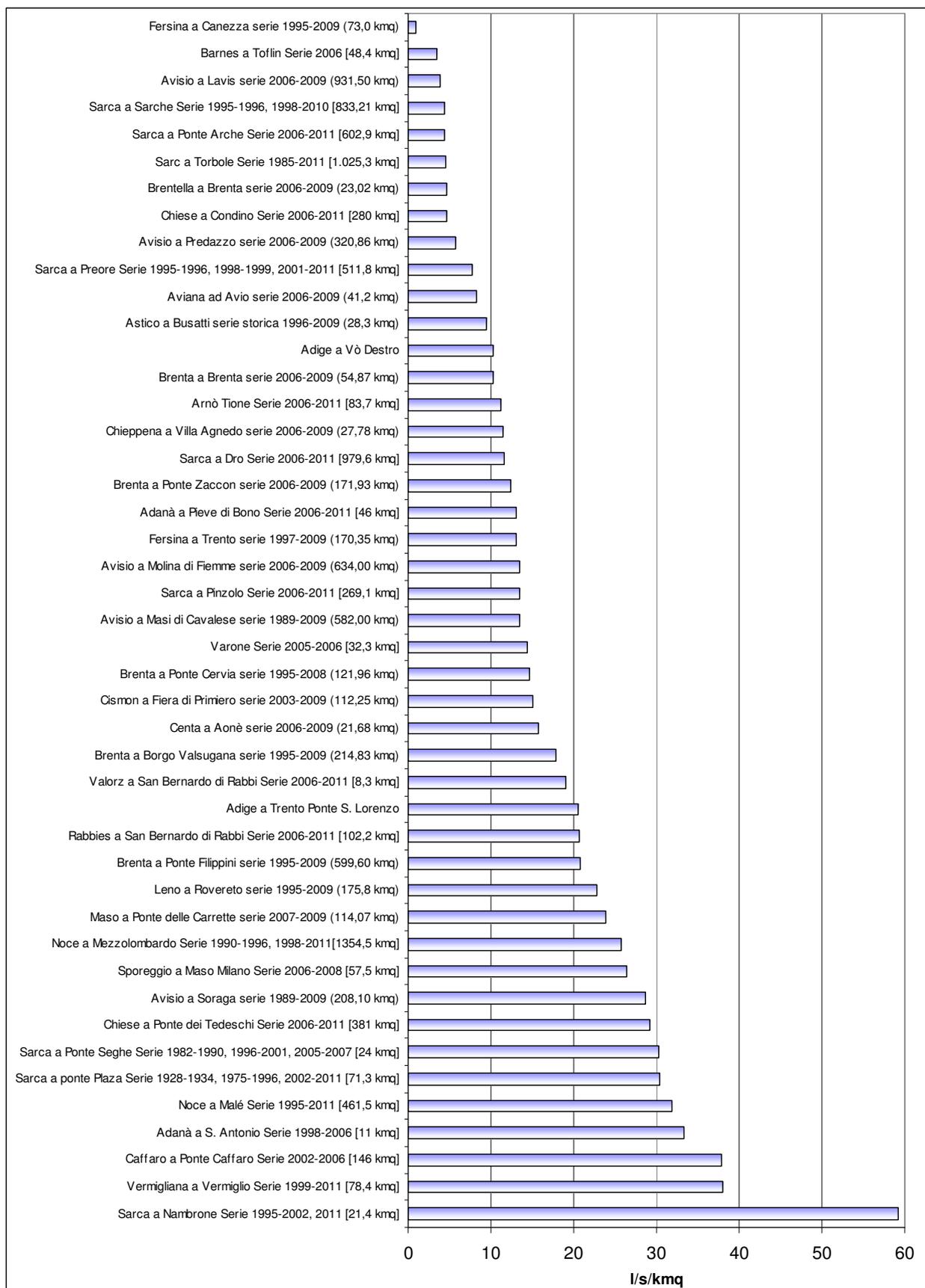


Figura 2. Rappresentazione dei coefficienti di deflusso caratteristici per gli idrometri utilizzati nell'ambito dei bilanci idrici.

I momenti statistici inerenti i coefficienti di deflusso misurati dalle stazioni idrometriche sono in alcuni casi poco rappresentativi dell'andamento idrometrico, in quanto l'attuazione dei rilasci del DMV (iniziata nel 2009 da parte dei grandi concessionari

idroelettrici) causa una discontinuità statistica nelle serie delle idrometrie. Si evidenzia inoltre un ulteriore effetto nelle serie analizzate successivamente al citato rilascio legato alla modulazione del DMV. Alcune sezioni, ove sono importanti i rilasci di monte, riproducono infatti fedelmente la modulazioni imposte che alterano l'andamento idrometrico anche tramite l'eliminazione degli estremi. Tale fenomeno causa un andamento dei deflussi "a dente di sega" con cambiamenti repentini delle portate in corrispondenza del passaggio da un regime di DMV all'altro e la calmierazione delle variazioni di regime all'interno dei singoli periodi di modulazione. L'applicazione della disciplina del DMV che coinvolgerà altre derivazioni andrà probabilmente ad accentuare tale fenomeno. Nell'ambito di una prospettata revisione delle sezioni di monitoraggio idrometrico si dovrà quindi considerare la sempre minor significatività delle sezioni soggette al rilascio del DMV sia per la caratterizzazione dei deflussi dei bacini che per il loro contributo a misurare eventuali trend dovuti ai cambiamenti climatici. Si evidenzia quindi l'importanza che riveste il monitoraggio quantitativo in continuo di sezioni che non sottendono derivazioni in grado di alterare significativamente il deflusso in quanto sono le sole in grado di cogliere eventuali effetti indotti dai cambiamenti climatici.

Oltre alla valutazione qualitativa delle sezioni idrometriche ai fini idrologici, nell'ambito dei bilanci idrici sono state evidenziate delle carenze informative in alcune aree di territorio legate all'assenza di idrometri. Si riportano nella seguente tabella i corsi d'acqua che necessitano di misurazioni in continuo della portata ai fini idrologici per consentire omogeneità nella qualità dei dati forniti dai bilanci idrici.

Tabella 5 Corsi d'acqua che necessitano di misurazioni in continuo della portata e sezioni esistenti che necessitano di interventi.

<b>Noce</b>	
Esistenti da adeguare	Tresenica a Terres, Noce a Cogolo, Noce a Pellizzano, Meledrio, Noce a Cavizzana, Noce a Ponte di Moncovo, Noce a ponte Rupe, Sporeggio
Nuovi idrometri	Tresenica, Novella, Verdes, San Romedio, Pongaiola, Noce presso la Rocchetta
<b>Sarca</b>	
Esistenti da adeguare	Sarca a Pinzolo, Preore, Ponte Arche, Ponte del Gobbo, Dro, Torbole, torrente Arnò a Tione e torrenti Varone e Albola a Riva d/G, Torrente Massò,
Nuovi idrometri	Immissari Sarca in destra idrografica in Val Rendena, torrenti Ambiez, Algone, Bondai, Duina, Massangla
<b>Chiese</b>	
Esistenti da adeguare	Chiese a Condino, Chiese a Ponte dei Tedeschi, Chiese a Cimego
Nuovi idrometri	Chiese a Ponte del Ghirlo, torrente Palvico
<b>Adige</b>	
Esistenti da adeguare	Leno di Vallarsa a S. Anna, Leno di Terragnolo a Stedileri, torrente Ala ad Ala, Aviana ad Avio, Adige a S. Michele, Adige a Borghetto
Nuovi idrometri	Rio Sorna, Rio Cameras, torrente Cavallo, Rio Vela, Rio Arione, Rio Valsorda, Roggia di Bondone
<b>Avisio</b>	
Esistenti da adeguare	rio Duron a Campitello, Predazzo Travignolo, Travignolo, Avisio a Lavis, Val de la Roda, San Pellegrino a Moena
Nuovi idrometri	Rio Cadino
<b>Brenta</b>	

Esistenti da adeguare	Centa Aonè, Brenta a Ponte Cervia, Brenta ad Ospedaletto, Maso a Ponte delle Carrette, Larganza a Roncegno, Chieppena a Villa Agendo, Grigno a Grigno, Torrente Mandola
Nuovi idrometri	torrenti Moggio e Ceggio
<b>Cismon</b>	
Esistenti da adeguare	Cismon a Fiera di Primiero, rio Pradidali, Cismon a San Martino di Castrozza, Canali a Tonadico
Nuovi idrometri	torrente Noana
<b>Vanoi</b>	
Esistenti da adeguare	Valsorda a Caoria, Vanoi a Caoria
Nuovi idrometri	Torrente Vanoi in prossimità del confine provinciale
<b>Fersina</b>	
Esistenti da adeguare	Fersina a Canezza
Nuovi idrometri	Fersina presso la serra Cantanghel, torrente Silla
<b>Astico</b>	
Esistenti da adeguare	Astico a Busatti
Nuovi idrometri	--

L'analisi svolta ha definito sull'intero territorio provinciale i coefficienti di deflusso e le curve di durata dei corpi idrici superficiali.

In base a tali dati sono state effettuate alcune considerazioni sui valori tendenziali del DMV previsti dalla mappa introdotta dal Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche. In sintesi si può affermare che:

- si è riscontrato uno sfasamento idrologico della modulazione del DMV rispetto al comportamento idrologico dei corsi d'acqua a regime nivale;
- in alcune aree i valori previsti dalla mappa del DMV non risultano coerenti con i coefficienti di deflusso naturali desunti dalle curve di durata simulate tramite codice di calcolo;
- i valori previsti dalla mappa del DMV trascurano in alcuni casi la diminuzione dei coefficienti di deflusso dovuti al congelamento del ciclo idrologico in quota.

Tale analisi e le eventuali modifiche inerenti l'attuazione del DMV sono da ritenersi strategiche al fine della sussistenza delle attuali idroesigenze. I valori tendenziali del deflusso minimo vitale rappresentano la base conoscitiva per ogni considerazione a carattere idrologico sui corsi d'acqua superficiali: quanto più corretti saranno i valori da applicare e la loro modulazione, tanto più saranno ridotti i casi di incongruenza a scala locale, che comunque ogni pianificazione di governo del territorio incontra nella sua applicazione. Si sottolinea in ogni caso come valori sovrastimati di rilascio del DMV siano in

grado di mettere in crisi attività produttive legate al ciclo idrico, nonostante l'applicazione delle migliori tecnologie mirate al risparmio idrico.

Allo scopo di comprendere in via preventiva le conseguenze dell'applicazione del DMV a tutte le derivazioni esistenti secondo, il Servizio Utilizzazione delle Acque Pubbliche ha sviluppato ulteriori scenari relativi al bilancio idrico con il supporto del codice numerico già utilizzato e modificato in funzione di nuove conoscenze acquisite e delle citate esigenze pianificatorie. Sarà quindi verificata la disponibilità idrica per i titoli a derivare in essere in funzione di ipotetiche variazioni ai rilasci del DMV.

Il regime idrometrico dei corsi d'acqua influenza lo stato degli ecosistemi acquatici. Oltre all'effetto di diluizione degli scarichi, maggiori quantitativi idrici migliorano gli habitat e limitano gli stress idrici nei periodi con scarse precipitazioni. Gli indici di qualità dei corpi idrici rappresentano la qualità degli ecosistemi di laghi e corsi d'acqua, ed il loro andamento temporale restituisce l'efficacia delle azioni attuate a salvaguardia dell'ambiente nel territorio provinciale. Nel contesto dei bilanci idrici tali indicatori dovranno essere osservati per verificare l'effetto dei rilasci del DMV sui corpi idrici. In tale ambito si segnala ancora una volta come l'attuazione dei rilasci delle grandi derivazioni idroelettriche abbia in molti casi alterato il regime dei corsi d'acqua, che presentano un maggior deflusso la cui distribuzione nel tempo segue però in maniera fedele la modulazione prevista per il DMV.

## **11.4. Proposte per il raggiungimento/mantenimento dell'equilibrio del Bilancio Idrico**

Si riportano nel seguito alcune proposte significative per il raggiungimento/mantenimento dell'equilibrio del Bilancio Idrico.

1. Perseguire gli obiettivi di risparmio idrico con le azioni messe in campo in sede di rinnovo o autorizzazione di concessioni. Tale iniziativa dovrà essere affiancata dalla raccolta e razionalizzazione dei dati inerenti l'utilizzo delle acque al fine di verificarne i livelli reali di efficienza e la loro evoluzione temporale.

*(rif. artt. 7 e 14 delle norme di attuazione del Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche, art. 5 delle norme di attuazione del Piano di Tutela delle Acque).*

---

2. In funzione dell'analisi svolta sulla base delle curve di durata naturali, dovranno essere valutate eventuali modifiche ai valori tendenziali della mappa del DMV.

*(rif. art. 8 commi 2, art. 10 delle norme di attuazione del Piano di Tutela delle Acque)*

---

3. Per quanto attiene il rilascio da parte dei Grandi Concessionari Idroelettrici, ne è prevista la possibilità di modifica in base alle analisi svolte nell'ambito dei Bilanci Idrici. I valori di rilascio potranno quindi essere rivalutati in base alle modifiche dei valori tendenziali ipotizzati nel precedente paragrafo; in tale operazione sarà auspicabile comunque tenere in considerazione il rapporto tra il quantitativo di risorsa rilasciata e quello potenzialmente utilizzabile, in base ad analisi idrologiche di dettaglio, al fine di distribuire in maniera omogenea la riduzione di producibilità sui differenti impianti, tenuto conto degli obiettivi di qualità dei corpi idrici.

*(rif. art. 8 commi 5 e 9 delle norme di attuazione del Piano di Tutela delle Acque)*

---

4. Anche al fine di assicurare il rispetto degli ecosistemi acquatici e per una verifica puntuale degli effetti del rilascio di DMV dovranno essere adeguate le stazioni di misura idrometrica esistenti al monitoraggio degli eventi di magra dei corsi d'acqua. Sono inoltre da predisporre ulteriori stazioni di misura per i sottobacini ritenuti carenti dal punto di vista delle conoscenze idrologiche come indicato nella documentazione tecnica dei Bilanci Idrici. Si consideri a riguardo quanto riportato precedentemente nel paragrafo 11.3, ove sono indicati gli idrometri che necessitano di interventi ed i corsi d'acqua che abbisognano di misure di portata in continuo.

*(rif. art. 8 comma 15 delle norme di attuazione del Piano di Tutela delle Acque)*

---

5. Nell'ambito delle incertezze che l'applicazione di strumenti analitici a scala di bacino può comportare, al fine di ottemperare a quanto previsto all'art. 8 comma 10 delle norme d'attuazione del Piano di Tutela delle Acque, potrà essere effettuato un bilancio idrico di dettaglio dedicato a singoli sottobacini, le cui risultanze saranno in grado di migliorare l'attuale conoscenza dei coefficienti di deflusso e delle curve di durata caratteristiche dei corsi d'acqua oggetto di derivazione.

*(rif. art. 8 comma 10 delle norme di attuazione del Piano di Tutela delle Acque)*

---

6. La presenza di fenomeni carsici su territorio provinciale causa importanti spostamenti di volumi idrici sotterranei al di fuori dei bacini idrografici di competenza. Tali movimentazioni emergono talvolta in sorgenti con importanti quantitativi di risorsa idrica disponibile, in grado di alterare i coefficienti di deflusso dei corsi d'acqua da esse alimentati. Al fine del completamento del quadro conoscitivo dei bilanci idrici ed in virtù dell'importanza strategica che tali sorgenti rappresentano anche per l'alterazione dei deflussi dei corsi d'acqua, ne va previsto il loro monitoraggio quantitativo.

*(rif. art. 8 comma 10 delle norme di attuazione del Piano di Tutela delle Acque)*

---

7. L'andamento della qualità dei corpi idrici è connesso con il regime idrometrico degli stessi. L'attuazione dei rilasci del DMV comporta effetti su una delle principali variabili che concorrono alla definizione dello stato ecologico dei corpi idrici ed al raggiungimento degli obiettivi definiti nell'ambito del Piano di Tutela delle Acque. In tale direzione dovranno essere svolte valutazioni in merito all'andamento qualitativo da affiancarsi al monitoraggio quantitativo per valutare gli effetti sugli ecosistemi acquatici.

*(rif. art. 8 comma 15 delle norme di attuazione del Piano di Tutela delle Acque)*

---

8. L'utilizzo di algoritmi di calcolo per la simulazione idrologica ha rappresentato il principale strumento adottato nell'ambito dei bilanci idrici al fine di elaborare le molteplici informazioni inerenti il ciclo dell'acqua. Tale approccio dovrà essere mantenuto per l'aggiornamento dei bilanci idrici ed il costante miglioramento delle analisi idrologiche del territorio, anche al fine di approfondire gli aspetti legati ai cambiamenti climatici.

*(rif. art. 8 comma 15 delle norme di attuazione del Piano di Tutela delle Acque)*

9. Si evidenzia infine che i ghiacciai rivestono un ruolo importante nei bilanci idrici a scala di bacino. Occorre migliorare la conoscenza del loro apporto al regime dei corsi d'acqua monitorandone lo scioglimento. Tali valutazioni potranno essere effettuate mediante

l'installazione di stazioni idrometriche in quota le cui misure andranno relazionate con l'andamento planimetrico e lo spessore del ghiacciaio o vedretta di competenza.