



# La gestione delle risorse idriche e la scarsità d'acqua nelle Alpi

RACCOMANDAZIONI  
per i gestori delle risorse idriche e  
per gli amministratori



Il ruolo della montagna nel fornire le risorse idriche indispensabili per l'approvvigionamento idrico ad usi urbani e industriali, per l'irrigazione, la produzione di energia idroelettrica e altri servizi ambientali è ben nota ed indiscussa (ad esempio Barnett e altri 2005; EEA 2009; Viviroli 2003, 2007, 2010).

In Europa in particolare, le Alpi, con le loro risorse di acqua apparentemente inesauribili, sono d'importanza incommensurabile per lo sviluppo economico e culturale, non solo dell'Arco alpino, ma anche delle pianure e delle principali aree urbane ben lontane da esse. Sebbene possa sembrare che gli eventi di siccità o i problemi legati alla scarsità d'acqua nelle Alpi si siano verificati in passato solo per brevi periodi di tempo e in piccole aree circoscritte (PSAC 2009), la grave siccità che ha colpito gran parte dell'Europa nel 2003 ha avuto anche un significativo impatto sulle risorse idriche delle regioni alpine.

La creazione del Centro Europeo sulla Siccità nel 2005, può essere visto come uno dei risultati di questa esperienza così come le comunicazioni da parte della Commissione al Parlamento Europeo ed al Consiglio europeo (EC 2007) e diverse iniziative regionali e locali (ad esempio: comitati di siccità in Francia).

Sono stati compiuti sforzi non solo a livello legislativo, per affrontare il problema della carenza idrica e della siccità, ma anche a livello scientifico dove sono stati condotti molti studi per valutare gli effetti dei cambiamenti climatici e i loro relativi impatti sulle risorse idriche delle Alpi, risorse che si trovano a dover sopportare aumenti del prelievo di acqua di origine antropica.

Il lavoro svolto nell'ambito del progetto "Alp-Water-Scarce" (01.10.2008 – 31.10.2011), finanziato dal programma comunitario Spazio Alpino, ha portato ad una serie di raccomandazioni che si basano su casi di studio effettuati nei diversi siti pilota (Hohenwallner e coll. 2011).

Comune a tutte queste raccomandazioni è la necessità di preservare le risorse idriche delle Alpi per le generazioni future, per soddisfare la domanda crescente di acqua e per far fronte allo stress su tali risorse indotto dal cambiamento climatico.

Il forte impegno degli enti pubblici a cooperare a livello regionale, nazionale e transalpino e una definizione comune dei termini "scarsità d'acqua" e "siccità" sono i presupposti per l'attuazione di misure a lungo termine per affrontare la scarsità d'acqua.

Viviroli e al. (2010) concludono che vi è una forte necessità di promuovere la ricerca e lo scambio di conoscenze con i professionisti. Queste raccomandazioni sono quindi state sviluppate in collaborazione con esperti di gestione delle acque dell'arco alpino con un approccio interdisciplinare e partecipativo.

## PUBBLICAZIONE

**AUTORE:** il consorzio Alp Water Scarce  
**TRADUZIONE:** versione originale in Inglese; Tedesco – Daniela Hohenwallner; Francese – Pierre Bouliand; Italiano – Augusto Astengo & Giedre Zekaite; Sloveno – Mihael Brenčič  
**EDITORE:** University of Savoie, 27 rue Marcoz, 73000 Chambéry, France  
**REALIZZAZIONE GRAFICA:** Ingrid Imser, Straßwalchen, Austria  
**STAMPA:** Poncet, Chambéry, France  
**FOTO:** D. Zupanz; Karawanken/Hochobir; Fotolia.com © eyeami

## MEMBRI DEL CONSORZIO ALP-WATER-SCARCE

Hohenwallner D<sup>1</sup>, Saulnier GM<sup>1</sup>, Brancelj A<sup>2</sup>, Bertoncelj J<sup>2</sup>, Brenčič M<sup>3</sup>, Brun A<sup>4</sup>, Bruno C<sup>5</sup>, Cadoux-Rivollet M<sup>6</sup>, Calvi C<sup>7</sup>, Carolli M<sup>8</sup>, Castaings W<sup>1</sup>, Chenut J<sup>9</sup>, De Bona A<sup>10</sup>, Defrancesco C<sup>5</sup>, Doering M<sup>11</sup>, Dutto E<sup>12</sup>, Freundl G<sup>13</sup>, Harum T<sup>14</sup>, Jamssek A<sup>15</sup>, Janetschek H<sup>16</sup>, Klemenčič-Kosi S<sup>15</sup>, Klug H<sup>17</sup>, Kozel R<sup>18</sup>, Kopeinig C<sup>13</sup>, Lachenal P<sup>1</sup>, Lascours S<sup>18</sup>, Leskosek T<sup>2</sup>, Maiolini B<sup>8</sup>, Mezek T<sup>2</sup>, Mignone N<sup>12</sup>, Mori N<sup>2</sup>, Mourembles C<sup>19</sup>, Neuwirth J<sup>16</sup>, Paccard P<sup>19</sup>, Pascariello A<sup>12</sup>, Pergher P<sup>5</sup>, Poltnig W<sup>14</sup>, Pušenjak M<sup>15</sup>, Rampazzo R<sup>10</sup>, Reszler C<sup>14</sup>, Robinson C<sup>11</sup>, Rollando A<sup>20</sup>, Salvaro M<sup>21</sup>, Schlamberger J<sup>13</sup>, Scussel R<sup>10</sup>, Slligardi M<sup>3</sup>, Suetter G<sup>22</sup>, Valentar V<sup>15</sup>, Varolo E<sup>3</sup>, Vecellio C<sup>10</sup>, Wagner K<sup>16</sup>, Zadravec D<sup>15</sup>, Zalavari P<sup>17</sup>, Zessar H<sup>13</sup>, Zolezzi G<sup>21</sup>

- 1) University Savoie, EDYTEM, Francia
- 2) National Institute of Biology; Department for Freshwater and Terrestrial Ecosystems Research, Slovenia
- 3) Geological Survey of Slovenia, Slovenia
- 4) Society of Alpine Economics of Upper Savoy, Francia
- 5) Provincial Agency for Environmental Protection, Trento, Italia
- 6) Environmental Consultant, Brison, Francia
- 7) Province of Alessandria, Italia
- 8) Agricultural Institute of San Michele all'Adige, Italia
- 9) Environmental Consultant, Francia
- 10) Regional Agency for Prevention and Protection of the Environment of Veneto – Department for the Safety of Territory, Italia
- 11) Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology, Svizzera
- 12) UNCEM Piedmont Delegation, Italia
- 13) Regional Government of Carinthia, Department 8 (Competence Center Environment, Water and Nature protection), Austria
- 14) Joanneum Research, Austria
- 15) Slovenian Chamber of Agriculture and Forestry, Institute of Agriculture and Forestry Maribor, Slovenia
- 16) Federal Institute of Agricultural Economics, Austria
- 17) Paris Lodron Universität Salzburg, Zentrum für Geoinformatik, Austria
- 18) Federal Office for the Environment, Svizzera
- 19) Local Government of Savoy, Francia
- 20) Development Agency Gal Genovese, Italia
- 21) University of Trento, Department of Civil and Environmental Engineering, Italia
- 22) Government of the Province of Styria, Austria

## 1. I Sistemi di Allerta Precoce della Scarsità d'acqua

L'istituzione di sistemi di allerta precoce contro la scarsità d'acqua o la siccità è raccomandata nei vari regolamenti e direttive dell'UE (DG Ambiente 2008; CE 2011). All'interno di Alp-Water-Scarce, quattro diversi sistemi di allerta precoce sono stati sviluppati per soddisfare le esigenze specifiche dei diversi Siti Pilota: nel bacino dell'Arly (Francia) il sistema di allerta precoce mira al superamento a lungo termine della scarsità dell'acqua, in Carinzia (Austria) è dedicato a garantire una fornitura di acqua potabile sostenibile; nel bacino del Piave (Italia) è volto ad aiutare ad evitare i conflitti di utenza tra produzione di energia idroelettrica e l'agricoltura ed in Slovenia contribuisce alle misure di risparmio idrico per l'agricoltura.

### RACCOMANDAZIONI

- I termini "siccità" e "scarsità d'acqua" dovrebbero essere definiti tenendo conto delle caratteristiche locali/regionali. Una concezione comune di questi termini potrebbe migliorare l'efficacia delle misure di attuazione necessarie.
- La creazione di sistemi di allerta precoce contro la scarsità d'acqua dovrebbe essere prevista dalla legislazione nazionale/europea.
- Il buon funzionamento dei sistemi di allerta precoce dovrebbe essere di competenza delle autorità pubbliche locali/regionali.
- La competenza dei soggetti responsabili dell'attuazione e del funzionamento dei sistemi di allerta dovrebbe essere chiarita, fornendo informazioni su:
  - ✓ Chi fornisce i dati necessari?
  - ✓ Chi garantisce la qualità dei dati utilizzati?
  - ✓ Chi è responsabile del mantenimento dei dati?
  - ✓ Chi stabilisce le misure necessarie preventive o in caso di carenza d'acqua?
  - ✓ Chi è responsabile di informare le altre parti interessate e l'opinione pubblica?
- I sistemi di allerta devono essere adattati alle esigenze locali/regionali, comprendendo idealmente quelle di diverse tipologie di utenti.
- Si devono utilizzare modelli di simulazione per aumentare l'ampiezza temporale delle previsioni e ridurre l'incertezza.
- Si deve stabilire una partnership pubblico-privata a lungo termine con esperti (tra cui consulenti pubblici e privati).

## 2. Implementazione della gestione a breve termine delle crisi

La previsione di periodi di siccità o di penuria d'acqua con l'ausilio di sistemi di allerta precoce implica necessariamente che si tenga conto delle normative nazionali o locali che stabiliscono le misure necessarie ad affrontare tali fenomeni. L'implementazione rapida ed efficiente di azioni volte ad evitare la crisi o a mitigarne gli effetti è essenziale e la collaborazione di tutte le parti interessate è fondamentale. Tutti i paesi coinvolti nel progetto Alp-Water-Scarce (Austria, Francia, Italia, Slovenia e Svizzera) hanno stabilito le procedure da adottare in caso di crisi. Tuttavia, le misure esistenti e le strutture dovrebbero essere riviste al fine di affrontare l'impatto dei cambiamenti climatici che in alcune regioni delle Alpi potrebbe comportare periodi più lunghi e più frequenti di scarsità d'acqua.

### RACCOMANDAZIONI

- I piani di emergenza dovrebbero essere adattati per affrontare periodi più lunghi e più frequenti di scarsità d'acqua.
- Gli strumenti disponibili dovrebbero essere rivisti ed adattati per stabilire le adeguate misure al mutare delle condizioni.
- L'approccio della gestione delle crisi a breve termine deve essere riorientato verso l'implementazione di lungo termine, verso una gestione delle acque orientata alla previsione ed anticipazione delle crisi.
- Dovrebbe essere attuata una chiara e precisa politica di trasferimento delle informazioni.
- Dovrebbero essere create le strutture amministrative necessarie a supportare la gestione integrata a lungo termine delle risorse idriche per evitare periodi di carenza idrica.

## 3. Assicurare il fabbisogno d'acqua in futuro

Lo scopo principale della gestione sostenibile delle acque è la protezione delle risorse idriche per il futuro. Tra le altre, le seguenti due questioni devono essere prese particolarmente in considerazione:

1. Come si evolveranno le risorse idriche in futuro tenendo anche conto dell'impatto dei cambiamenti climatici?
2. Come si evolverà in futuro la domanda d'acqua?

La stima di entrambe le variabili potrebbe permettere ai manager che operano sulle risorse idriche di prendere le misure necessarie per soddisfare la domanda d'acqua preservando la risorsa.

| RACCOMANDAZIONI  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Bisognerebbe promuovere la condivisione dei dati e l'integrazione (tra i diversi settori, tra le regioni, ecc.)</li></ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Si dovrebbe monitorare l'effettivo fabbisogno di acqua e si dovrebbe svolgere una ri-analisi della domanda d'acqua in passato (includendo informazioni sulla stagionalità della domanda, dati socio-economici, ecc.)</li></ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Bisognerebbe considerare lo sviluppo di scenari futuri di evoluzione delle risorse idriche, tenendo conto dell'impatto dei cambiamenti climatici.</li></ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Bisognerebbe stimare i cambiamenti futuri nella domanda d'acqua da parte degli utenti più importanti.</li></ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Si dovrebbero implementare misure per adeguare le strategie di gestione dell'acqua considerando la possibilità di fronteggiare scenari sulla disponibilità di acqua in mutamento (ad esempio lo sviluppo di cambiamenti strutturali a lungo termine per il risparmio idrico in agricoltura).</li></ul> |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Bisognerebbe tenere in considerazione la pianificazione di sistemi di ricarica artificiale in condizioni idrogeologiche favorevoli.</li></ul>  |

#### **4. Promuovere il consolidamento per evitare i conflitti tra gli utenti delle risorse idriche**

Un aumento della durata dei periodi di scarsità d'acqua intensificherà la concorrenza intersettoriale per l'utilizzo dell'acqua nelle Alpi. L'aumento della domanda per l'irrigazione agricola potrebbe ridurre la disponibilità di acqua per altri settori, come l'acqua potabile, la produzione di energia etc. e viceversa (Moser e al. 2011). L'aumento del fabbisogno di acqua per il turismo in estate sarà in competizione con l'agricoltura e le richieste per la generazione di energia idroelettrica (EEA 2009). Una diminuzione delle risorse idriche per la generazione di energia idroelettrica potrebbe entrare in conflitto con la crescente domanda di energia elettrica per i condizionatori d'aria in estate (Prettenhaler et al. 2007). Inoltre bisogna tenere in considerazione queste pressioni e lo stress ecologico conseguente sugli ecosistemi acquatici ("deflusso minimo vitale").

## RACCOMANDAZIONI

- Si dovrebbe dare la priorità alla pianificazione integrata per l'uso sostenibile delle risorse idriche.
- Il valore degli ecosistemi dovrebbe essere riconosciuto nel determinare un equilibrio tra economia ed ecologia.
- Si dovrebbe promuovere l'uso multifunzionale delle capacità esistenti di stoccaggio dell'acqua.
- Bisognerebbe migliorare i meccanismi di interconnessione delle reti esistenti per aumentare la capacità di recupero delle risorse idriche disponibili.
- Si dovrebbe analizzare l'evoluzione delle risorse idriche (monitoraggio e modellistica).
- Bisognerebbe attuare misure adatte alle esigenze regionali/settoriali. Tali misure potrebbero essere soluzioni gestionali, quali per esempio: favorire per un lasso di tempo limitato l'utilizzo dell'acqua da parte di un settore piuttosto che di un altro; l'adattamento di alcune pratiche, ad esempio l'uso agricolo dei terreni o il pascolo del bestiame ad un livello inferiore di approvvigionamento idrico. Tali misure tecnico-gestionali per essere attuate necessitano però di un forte e chiaro sostegno politico.
- E' necessaria una serie chiara di norme e accordi di cooperazione adattabili se necessario, alla scala regionale.
- Si dovrebbe aumentare l'efficienza dell'utilizzo dell'acqua da parte dei diversi settori, per esempio: irrigazione a goccia per l'agricoltura, aumento della capacità d'immagazzinamento nelle dighe esistenti, riduzione delle perdite inutili.

## 5. Le soluzioni tecniche

Nei capitoli precedenti sono stati forniti i suggerimenti sui periodi di mitigazione della scarsità dell'acqua. La maggior parte di queste misure possono essere sostenute con le seguenti soluzioni tecniche: aumentando l'efficienza della rete di alimentazione (minimizzare le perdite di acqua); ottimizzando le tecniche di irrigazione; ripristinando gli ecosistemi alluvionali per migliorare la resa dell'acqua; migliorando la capacità di infiltrazione aumentando la complessità delle reti di acque superficiali; aumentando l'efficienza dell'uso dell'acqua per la produzione industriale; usando l'infiltrazione o la ricarica artificiale delle acque freatiche invece della deviazione delle acque superficiali.

## RACCOMANDAZIONI

- La capacità di deposito delle dighe e dei serbatoi dell'acqua potabile dovrebbe essere aumentata se compatibile con gli aspetti ecologici.

|  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'efficienza delle infrastrutture esistenti dovrebbe essere migliorata.</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le tecnologie del risparmio idrico dovrebbero avere la priorità (ad esempio l'irrigazione a goccia per l'agricoltura, riduzione delle falle e delle perdite lungo la linea).</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• La manutenzione degli impianti ed il rilascio del flusso dell'acqua nella linea dovrebbe essere adattati alle condizioni mutevoli.</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il trattamento delle acque (approvvigionamento dell'acqua potabile) dovrebbe essere adattato alle variazioni attese della qualità dell'acqua.</li> </ul>                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le opportunità per il recupero dell'acqua dovrebbero essere considerate e ottimizzate.</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le reti di alimentazione idrica dovrebbero essere estese.</li> </ul>  |

## 6. Cooperazione interregionale e transfrontaliera per salvaguardare le risorse idriche

A causa della scarsità d'acqua la pressione sulle risorse idriche transfrontaliere può portare a potenziali conflitti tra gli utenti e gli Stati-Nazione che condividono le stesse sorgenti o bacini di acque sotterranee. In Europa, esistono accordi per la gestione transfrontaliera delle acque solo per i bacini idrografici principali del Danubio, dell'Elba, della Mosa, della Mosella, dell'Oder e del Reno. Questi accordi hanno chiaramente un impatto anche sulle Alpi dal momento che esse sono il punto di origine di alcuni di questi sistemi fluviali. Oltre a questi accordi, esistono altre iniziative che mirano alla condivisione di comuni (transfrontaliere o interregionali) risorse idriche.

| RACCOMANDAZIONI  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gli ostacoli alla cooperazione transfrontaliera determinati dalle legislazioni nazionali dovrebbero essere valutati e ridotti.</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si dovrebbe intensificare l'attività di cooperazione tra paesi e all'interno dei bacini idrografici.</li> </ul>                           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dovrebbero essere istituiti accordi di cooperazione ufficiale per i bacini di dimensioni più ridotte.</li> </ul>                          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bisognerebbe considerare la realizzazione di zone di protezione delle acque transfrontaliere.</li> </ul>                                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si dovrebbe incoraggiare la cooperazione transfrontaliera per eseguire studi comuni sullo sviluppo delle risorse idriche.</li> </ul>      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bisognerebbe facilitare lo scambio di dati.</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si dovrebbe promuovere l'attività di pianificazione a scala di bacino idrografico.</li> </ul>   |

# Conclusione

Il Consorzio Alp-Water-Scarce conclude che dovrebbe essere istituito un “comitato alpino di gestione dell’acqua”, composto da gestori delle risorse idriche, ricercatori e rappresentanti dei settori interessati, con la finalità di sviluppare ulteriormente gli strumenti ideati nel corso del Progetto Alp-Water-Scarce al fine di evitare e superare periodi di carenza idrica e di raggiungere l’obiettivo di una strategia di lungo termine nella gestione integrata della risorsa idrica nell’intero Arco Alpino.

## BIBLIOGRAFIA

- Barnett TB, Adam JC, Lettenmaier DP (2005): Potential impacts of a warming climate on water availability in snow-dominated regions. *Nature*, 438: 17.
- DG Environment (2008): Drought management plan report – Including agricultural, Drought indicators and Climate Change Aspects. Water Scarcity and Droughts Expert Network. European Communities, Luxembourg.
- EC (2007): Communication from the European Commission to the European Parliament and the Council: Addressing the challenge of water scarcity and droughts in the European Union, 414 final.
- EC (2011): Third Follow-up Report to the Communication on water scarcity and droughts in the European Union COM (2007) 414 final. Commission of the European Communities.
- EEA (2009): Regional climate change and adaptation – The Alps facing the challenge of changing water resources. EEA Report 8/2009, Copenhagen, 2009.
- Hohenwallner D, Saulnier GM, Castaings W, Astengo A, Brenčić M, Bruno C, Carolli M, Chenut J, De Bona A, Doering M, Dutto E, Freundl G, Harum T, Jamsek A, Klemenčič-Kosi S, Kopeinig C, Klug H, Lascours S, Maiolini B, Mignone N, Neuwirth J, Paccard P, Pascariello A, Pergher P, Poltnig W, Pušenjak M, Rampazzo R, Reszler C, Robinson C, Rollando A, Rosso M, Salvaro M, Schlamberger J, Scussel R, Siligardi M, Suette G, Valentar V, Varolo E, Vecellio C, Wagner K, Zadavec D, Zalavari P, Zessar H, Zolezzi G (2011): Water Management in a Changing Environment – Strategies against Water Scarcity in the Alps. Project Outcomes and recommendations. University of Savoie, Chambéry, France.
- Moser D, Sauberer N, Willner W (2011): Generalisation of drought effects on ecosystem goods and services over the Alps. Alp-Water-Scarce Internal Project Report.
- Prettenhaler F, Gobiet A, Habsburg-Lothringen C, Steinacker R, Töglhofer C, Türk A (2007): Auswirkungen des Klimawandels auf Heiz- und Kühlenergiebedarf in Österreich. Endbericht StartClim 2006. Universität Graz, Wegener Zentrum, Austria.
- PSAC (2009): Water and water management issues – Report on the state of the Alps. Permanent Secretariat of the Alpine Convention, Bolzano.
- Viviroli D, Weingartner R, Messerli B (2003): Assessing the Hydrological Significance of the World's Mountains. *Mountain Research and Development*, 23: 32–40.
- Viviroli D, Dürr HH, Messerli B, Meybeck M, Weingartner R (2007): Mountains of the world – water towers for humanity: typology, mapping and global significance. *Water Resour. Res.*, 43, W07447, doi:10.1029/2006WR005653.
- Viviroli D, Archer DR, Buytaert W, Fowler HJ, Greenwood GB, Hamlet AF, Huang Y, Koboltschnig G, Litaor MI, López-Moreno JI, Lorentz S, Schädler B, Schwaiger K, Vuille M, Woods R (2010): Climate change and mountain water resources: overview and recommendations for research, management and politics. *Hydrol. Earth Syst. Sci. Discuss.*, 7: 2829–2895.