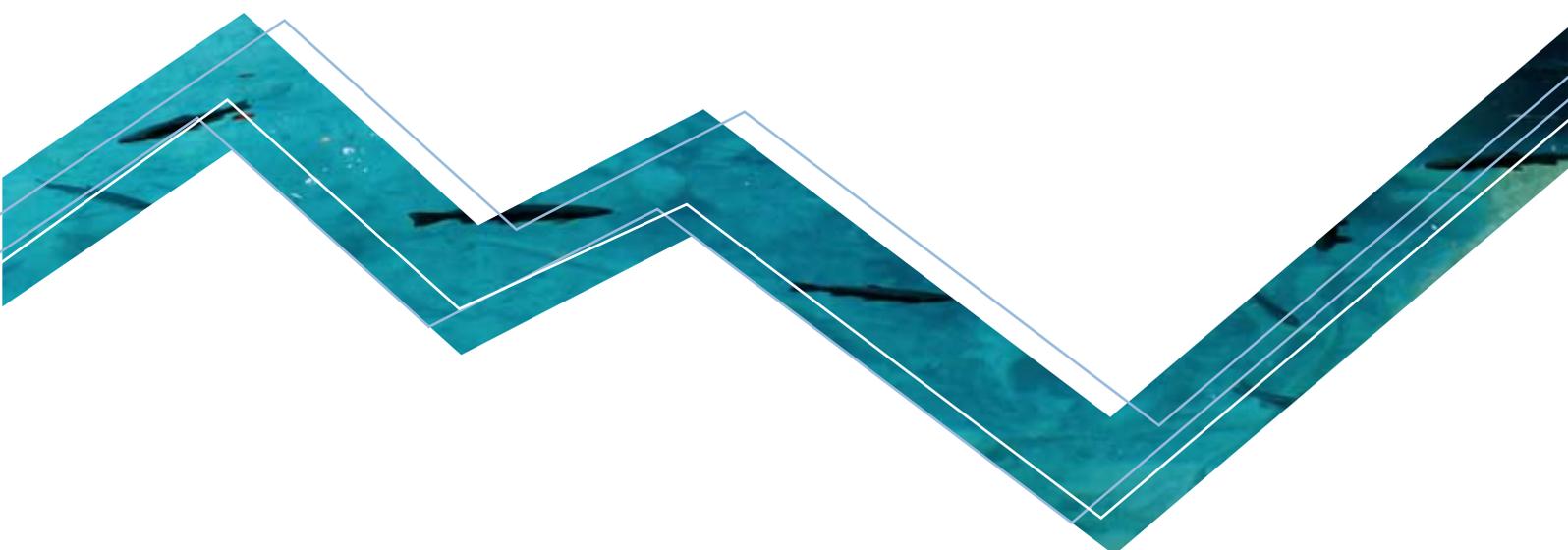


COMPACT

N. 03/2011

**ACQUA E
CAMBIAMENTI CLIMATICI**

RELAZIONE SPECIFICA DELLA CIPRA



CIPRA

INDICE

1	INTRODUZIONE	3
2	LE RICHIESTE DELLA CIPRA SULL'ACQUA	4
3	CAMBIAMENTI CLIMATICI E GESTIONE DELLE RISORSE IDRICHE	7
3.1	DOMANDA E DISPONIBILITÀ DI ACQUA	7
3.2	IMPATTO DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI	9
3.3	LE RISPOSTE AI CAMBIAMENTI CLIMATICI	16
3.4	ASPETTI POLITICI PER MIGLIORARE GLI INTERVENTI CONTRO I CAMBIAMENTI CLIMATICI	18
4	CONCLUSIONI	24
5	ESEMPI DI BUONE PRATICHE	26
6	ULTERIORI INFORMAZIONI	33

Informazione legale

Editore: CIPRA International,
Im Bretscha 22, FL-9494 Schaan
T +423 237 53 53, F +423 237 53 54
www.cipra.org

Autore: Antonio Massarutto,
Università di Udine
Design: IDconnect AG
Layout: Alexandre Druhen, Mateja Pirc
Foto di copertina: Joujou / pixelio.de
Traduzione: Piero Belletti
Dicembre 2011

cc.alps in breve

Il Progetto "cc.alps – cambiamenti climatici: pensare un passo avanti!" è organizzato dalla CIPRA, la Commissione Internazionale per la Protezione delle Alpi, e finanziato dalla Fondazione MAVA per la Natura. Con questo Progetto, la CIPRA contribuisce a far sì che le misure prese nella regione alpina in risposta ai cambiamenti climatici siano in sintonia con i principi dello sviluppo sostenibile.

<http://www.cipra.org/it/cc.alps/risultati/compacts>

La stampa di questo compact è stata finanziata dal Ministero federale tedesco per l'ambiente, la protezione della natura e la sicurezza nucleare.

INTRODUZIONE

Nell'ambito del progetto “cc.alps – cambiamenti climatici: pensare al di là del proprio naso!”, la Commissione Internazionale per la Protezione delle Alpi (CIPRA) ha analizzato le conseguenze dei cambiamenti climatici in ambito alpino. La CIPRA raccoglie informazioni sia su interventi di mitigazione che di adattamento, ed analizza il loro impatto su ambiente, economia e società. L'obiettivo della CIPRA è quello di individuare gli interventi che sono coerenti con i principi dello sviluppo sostenibile e renderli accessibili a un vasto pubblico, così come mettere in guardia nei confronti di quelli caratterizzati da conseguenze negative, non solo dal punto di vista ambientale, ma anche economico e sociale.

La raccolta di “compact cc.alps” rappresenta una serie di pubblicazioni che valutano in modo critico gli interventi per contrastare i cambiamenti climatici in ambito alpino: ciascuno di essi affronta un tema particolare. Oltre all'acqua, oggetto della presente pubblicazione, gli altri aspetti considerati sono: energia, costruzioni e ristrutturazioni, regioni energeticamente autosufficienti, pianificazione territoriale, trasporti, turismo, protezione della natura, agricoltura e foreste.

Il compact “Acqua e cambiamenti climatici” si occupa dell'impatto degli interventi adottati e di quelli proposti per arginare i cambiamenti climatici relativamente a tutto ciò che riguarda l'acqua. Il secondo capitolo presenta quelli che, secondo la CIPRA, sono i principali problemi legati agli attuali trend che coinvolgono l'acqua, soprattutto in considerazione del ruolo di riserva idrica rivestito dalla regione alpina. Il terzo capitolo fornisce un quadro generale del settore e delle conseguenze previste a seguito dei cambiamenti climatici, con particolare riferimento alle interconnessioni esistenti con altri settori. Successivamente viene presentato un quadro sull'atteggiamento dell'opinione pubblica nei confronti della problematica, vengono valutati gli interventi per arginare gli effetti dei cambiamenti climatici e le necessarie decisioni da assumere a livello politico. Il quarto capitolo fornisce un sommario della situazione e illustra le più importanti conclusioni raggiunte dall'Autore. Nel quinto capitolo vengono presentate in dettaglio alcune iniziative che rappresentano metodi efficienti ed ambientalmente sostenibili per rispondere ai cambiamenti climatici (e ad altre situazioni ad essi correlate). Infine, nel sesto capitolo vengono presentati riferimenti bibliografici e siti Internet di interesse.

MIGLIORARE L'EFFICIENZA INVECE DI DISTRUGGERE L'AMBIENTE!

LE RICHIESTE DELLA CIPRA IN MATERIA DI ACQUA

I fiumi delle Alpi forniscono acqua a 170 milioni di persone. I cambiamenti climatici ridurranno fortemente la disponibilità di acqua nelle Alpi; inoltre, a seguito della riduzione delle precipitazioni, si avranno più lunghi periodi siccitosi in estate e nevicate di minore intensità in inverno. Di conseguenza, aumenteranno le richieste di questa preziosa risorsa naturale e si accentueranno i conflitti tra i vari utilizzatori.

Oggi si ritiene che circa il 10% dei corsi d'acqua alpini possa essere considerato ecologicamente intatto, cioè privo di fenomeni di inquinamento, non eccessivamente sfruttato né compromesso per quanto riguarda le portate. La qualità ambientale dei corsi d'acqua e degli habitat ad essi legati rende quindi necessari interventi migliorativi, non certo ulteriori sfruttamenti. Non possiamo permettere che gli ultimi fiumi intatti vengano snaturati da impianti idroelettrici, né che vi si prelevino quantità eccessive di acqua. Unitamente con altri strumenti legali per la protezione dell'ambiente, come le Direttive Europee "Habitat" ed "Uccelli", la Direttiva Comunitaria Quadro sull'acqua rappresenta un valido strumento a supporto di un uso sostenibile delle risorse idriche e della conservazione e del miglioramento degli ecosistemi acquatici.

Le richieste della CIPRA:

Fermare la follia idroelettrica: no allo sfruttamento totale!

Alcuni Paesi alpini hanno programmato lo sviluppo dell'energia idroelettrica invece di favorire il risparmio e l'uso efficiente dell'energia. L'abbandono dell'energia nucleare è la tipica scusa che viene addotta per giustificare la distruzione degli ultimi corsi d'acqua naturali delle Alpi. Invece di perseguire lo sfruttamento assoluto a spese dell'ambiente, la CIPRA chiede la modernizzazione degli impianti esistenti e l'adozione di misure di compensazione ambientale. Questo porterebbe ad un miglioramento del 50% dell'efficienza energetica in tempi brevi. Esistono numerosi esempi di ristrutturazioni che hanno consentito di triplicare la produzione energetica, insieme a un miglioramento delle condizioni ambientali a seguito di interventi di compensazione. Anche in caso di modernizzazione di tutti gli impianti idroelettrici, tuttavia, la loro compatibilità ambientale deve sem-

pre essere attentamente valutata e, nel caso in cui alcuni impatti siano inevitabili, questi devono venire compensati così come previsto dalla Direttiva Europea sull'acqua e dalle legislazioni nazionali. I programmi di sviluppo delle energie rinnovabili devono essere modificati in modo da prevedere il miglioramento funzionale e l'efficienza degli impianti esistenti piuttosto che la realizzazione di nuove strutture ecologicamente impattanti.

Piccoli impianti, grandi problemi! Non sempre piccolo è bello.

Come conseguenza di un approccio ai problemi energetici che privilegia le fonti alternative in modo generalizzato e non sostenibile, in molte realtà si è verificato uno sviluppo eccessivo e disordinato di piccole centraline idroelettriche. Il risultato è stato quello di considerevoli danni ambientali a fronte di produzioni energetiche molto modeste. Il contributo delle piccole centraline idroelettriche è infatti trascurabile: esse rappresentano il 75 % del totale degli impianti ma producono solo il 4 % dell'energia idroelettrica delle Alpi. L'autorizzazione a realizzare nuove centraline deve perciò essere subordinata alla verifica di rigorosi standard ecologici e i finanziamenti devono essere accordati solo sulla base di valutazioni di sostenibilità e compatibilità ambientale.

L'acqua non è un bene privato!

L'acqua non è una risorsa come le altre; essa fa parte della nostra eredità e deve quindi essere tutelata e gestita di conseguenza. Sia le popolazioni residenti nella regione alpina che coloro che vivono al di fuori di essa, ma che dipendono dalle sue risorse idriche, hanno il diritto di poter accedere a una sufficiente disponibilità di acqua potabile di buona qualità. Fornirla loro è un dovere fondamentale delle autorità, uno di quelli che non può essere messo in discussione a seguito della privatizzazione.

Buona gestione invece di curare il proprio orticello

La gestione della risorsa acqua deve essere perseguita con più professionalità e le esigenze di tutti coloro che ne sono coinvolti devono essere tenute in considerazione. Di conseguenza, la sovranità sull'acqua non può essere limitata a singoli enti, come le autorità locali, ma deve essere gestita a un livello superiore. Una politica di partecipazione a livello dell'area di prelievo, come previsto dalla Direttiva Quadro sull'acqua, garantisce la partecipazione di tutti i soggetti coinvolti. L'Agenzia francese dell'acqua dimostra come ciò sia realizzabile e funzioni.

Ridurre gli sprechi e le utilizzazioni smodate di acqua!

Ci sono molti modi per risparmiare l'acqua. L'irrigazione a goccia per produzioni agricole di pregio quali frutta od uva, ad esempio, può garantire maggiori profitti e richiede meno acqua rispetto alla coltivazione di cereali. Significativi risparmi possono anche essere ottenuti a livello dei singoli utilizzatori, ad esempio usando l'acqua piovana per gli sciacquoni dei gabinetti e per irrigare il giardino. Per quanto riguarda il settore del turismo, le autorizzazioni per nuovi insediamenti devono essere concesse

solo se viene dimostrata la sostenibilità dei relativi consumi idrici e se non si verificano effetti significativi sulle preesistenti utilizzazioni. Come misura di adattamento ai cambiamenti climatici, le attività turistiche devono essere meglio distribuite lungo l'anno e devono essere previste alternative all'industria dello sci da discesa. In questo ambito è necessario ribadire come il crescente uso dei cannoni da neve – in termini sia di nuove installazioni che di periodo di utilizzazione più prolungato – è incompatibile con le strategie di mitigazione degli effetti dei cambiamenti climatici, a causa dell'inaccettabile consumo di acqua ed energia. Per questo motivo la CIPRA sollecita le Autorità a garantire che i fondi pubblici non vengano destinati a nuovi impianti per la produzione di neve artificiale.

Una strategia per l'intera regione alpina

La CIPRA invita le parti della Convenzione delle Alpi a convergere su una strategia comune per l'uso sostenibile dell'acqua e degli habitat ad essa collegati. Tale strategia dovrebbe prevedere miglioramenti dell'efficienza degli impianti idroelettrici esistenti e stabilire che eventuali ammodernamenti vengano eseguiti tenendo in debita considerazione le esigenze di protezione dell'ambiente. Essa dovrebbe anche ipotizzare alternative alla realizzazione di grandi invasi e porre limitazioni alla scoordinata costruzione di piccoli impianti.

Per una efficace applicazione di questa strategia, è indispensabile realizzare un inventario di quei tratti di fiumi e torrenti alpini che possono ancora essere considerati ecologicamente funzionali (non alterati in termini biologici e idro-morfologici) o che presentino consistenti potenzialità di rinaturalizzazione. In essi non deve essere permesso alcun intervento non sostenibile, in particolare la realizzazione di impianti idroelettrici e di strutture che utilizzino in modo intensivo le loro sponde.

CAMBIAMENTI CLIMATICI E GESTIONE DELLE RISORSE IDRICHE

3.1

DOMANDA E DISPONIBILITÀ DI ACQUA

Le Alpi sono state definite come il “serbatoio di acqua dell’Europa”. Localizzate al centro del continente, in esse si trova l’origine di fiumi che rivestono un’importanza a livello nazionale, come il Reno in Germania, il Rodano in Francia, il Po e l’Adige in Italia, cui vanno aggiunti fiumi più modesti che sfociano nell’Adriatico settentrionale, come ad esempio l’Isonzo, condiviso con la Slovenia. L’intera sezione nord-orientale delle Alpi fa parte del bacino del Danubio: i fiumi che vi scorrono attraversano ben 14 Paesi.

I fiumi delle Alpi rappresentano una quota significativa del deflusso idrico dei bacini e forniscono acqua a 170 milioni di persone. Le Alpi garantiscono un andamento regolare nelle portate: nevai, ghiacciai, laghi (alcuni di origine artificiale) e lo stesso suolo consentono la presenza di acqua durante l’estate, soprattutto nel versante meridionale. Di conseguenza, esiste un forte legame tra le Alpi e le regioni confinanti: queste ultime sono fortemente influenzate da variazioni nelle portate che avvengono a monte e le Alpi sono condizionate da decisioni prese a valle. In linea generale, le Alpi sono una delle zone più ricche d’acqua dell’intera Unione Europea: il livello di precipitazioni annuali, 1609 mm, è più del doppio rispetto a quello medio generale, pari a 780 mm. Anche nelle zone più secche, quali le parti interne della catena come il Vallese, si raggiungono comunque 500-1000 mm, mentre vi sono zone ove le precipitazioni ammontano a 2700 mm annui (EEA, 2009a; Segretariato Permanente della Convenzione delle Alpi, 2009).

Per quanto riguarda l’uso dell’acqua, il 75 % è destinato alla produzione di energia; quantità minori servono per usi pubblici (circa il 10 %), irrigazione e industria. Un’importanza crescente va riconosciuta alle cosiddette utilizzazioni “non consumistiche” e che prendono in considerazione i servizi territoriali ed ambientali offerti da ecosistemi acquatici. I parametri che definiscono situazioni di stress idrico (disponibilità pro capite e WEI o Water Exploitation Index, cioè il rapporto tra acqua utilizzata annualmente e disponibilità totale della risorsa) sono noti solo a livello nazionale. Con riferimento a Svizzera ed Austria, considerate come nazioni di riferimento per l’intera regione alpina, la disponibilità pro capite di acqua ammonta rispettivamente a 7.500 e 10.500 m³ (la media europea si attesta su 4.200 m³), mentre il WEI assume valori di circa il 5 %, ben al di sotto del valore soglia generalmente collocato intorno al 40 %.



© Georges Bött / pixelio.de



© Anta Wyss

Foto 1 + 2:

I ghiacciai alpini coprono una superficie superiore a 3.600 km² e forniscono acqua a milioni di persone che vivono nelle pianure.



© Heinz Heiss / Zeitspiegel

Foto 3:

Meno del 10 % del corso dei principali fiumi alpini può ancora essere considerato naturale.

A livello locale la situazione cambia. La risorsa è distribuita in modo irregolare e l'impatto delle attività umane è spesso concentrato in aree incapaci di sostenere le richieste: in ambito montano è difficile e comunque costoso colmare tale squilibrio. Storicamente, gli insediamenti umani si sono sviluppati in aree ove le disponibilità idriche erano adeguate alle necessità e la protezione dai rischi naturali più semplice: un equilibrio sostenibile. Durante l'ultimo secolo, tuttavia, lo sviluppo locale solo raramente ha preso in considerazione le problematiche idriche: valga l'esempio delle infrastrutture turistiche in aree di alta quota. La fragilità dell'ambiente alpino, unitamente con le difficoltà dovute all'orografia ed al clima, accentua la vulnerabilità delle forniture.

Nella regione alpina, la richiesta di acqua è stata influenzata dall'andamento dello sviluppo territoriale. Negli ultimi 30 anni, questo è stato caratterizzato sia dalla polarizzazione (la concentrazione della popolazione e delle iniziative di sviluppo intorno ai centri principali) sia dall'integrazione regionale (concentrazione di attività economiche in poche aree e conseguente accentuazione del pendolarismo da quelle confinanti) (Pfefferkorn et al., 2005). Sebbene la regione non possa essere considerata carente di acqua, in particolari circostanze di scarsa disponibilità ed elevata richiesta, le comunità alpine possono andare incontro ad alcune difficoltà. Una gestione orientata sulla risorsa piuttosto che sulla domanda e un'attenta valutazione delle disponibilità e delle criticità a livello locale appaiono essenziali.

Dal punto di vista qualitativo, le acque delle regioni alpine raggiungono di solito un livello molto superiore rispetto alla pianura; alcuni problemi possono sorgere a causa della concentrazione degli scarichi di insediamenti, soprattutto in condizioni di scarsa portata naturale dei corsi d'acqua (Segretariato Permanente della Convenzione delle Alpi, 2009). Le normative comunitarie hanno tuttavia portato sostanziali miglioramenti nel settore del trattamento delle acque di scarico. L'inquinamento, in particolare dovuto all'agricoltura, presenta meno problemi rispetto alla pianura; tuttavia a volte si hanno situazioni preoccupanti, soprattutto in aree ad agricoltura intensiva quale la Baviera. L'eutrofizzazione dei laghi è stata quasi ovunque superata, grazie alla derivazione e al trattamento delle acque reflue, in risposta alle esigenze dello sviluppo turistico e alla richiesta di acque balneabili.

La Direttiva Quadro sull'Acqua (Water Framework Directive, WFD)

La Direttiva Europea sull'Acqua (n. 2000/60/EC) rappresenta una pietra miliare nella politica comunitaria sulla risorsa. Essa, attraverso misure di protezione, si pone l'obiettivo di salvaguardare le acque e migliorare la qualità dei corpi idrici, raggiungendo il livello "buono" dai punti di vista ecologico, chimico e quantitativo entro il 2015. La norma prevede che tutti le problematiche legate alla gestione dell'acqua vengano organizzate a livello di bacino, mediante appositi piani integrati (Integrated River Basin Management, IRBM), che tengano in considerazione gli aspetti economici e prevedano un'ampia partecipazione pubblica. Per quanto riguarda le

Alpi, ciò coinvolge sia la pressione diretta sulla risorsa che la capacità di adattamento.

Le limitazioni poste agli usi dell'acqua sono considerevoli: in taluni casi si tratta di restrizioni, mentre per altri, quali l'inquinamento da fitofarmaci, è prevista una riduzione o addirittura l'eliminazione. Significativi flussi d'acqua dovranno tornare ai fiumi mentre numerosi sistemi artificiali di gestione dovranno essere smantellati o adattati a nuovi schemi. Particolare attenzione verrà destinata al ripristino delle funzioni ecologiche dei corsi d'acqua e al recupero di habitat naturalistici, unitamente all'incentivazione della domanda di servizi eco-sistemici, anche introducendo modificazioni nell'uso del territorio. La richiesta di recupero degli interi costi – ivi incluse le esternalità ambientali e considerando la limitazione delle risorse – avrà, con ogni probabilità, effetti significativi. Le richieste non devono essere considerate semplicemente come una necessità che deve essere soddisfatta indipendentemente dai costi. Il valore potenziale deve tener conto di tutti i costi e, per quanto possibile, questi ultimi essere trasferiti sugli utilizzatori finali.

Anche il passaggio a una gestione partecipativa a livello di bacino avrà notevoli ripercussioni. Sebbene la situazione vari da Paese a Paese, la valutazione dell'IRBM sta diventando un principio fondamentale per l'assunzione di decisioni, la gestione e la stessa percezione del problema. Una IRBM partecipativa probabilmente sarà in grado di impedire interventi con effetti devastanti sulle aree più sensibili: nel passato molti grandi progetti proposti in nome dello sviluppo industriale sono stati realizzati nonostante pesanti impatti negativi sulle comunità locali. L'IRBM prevede invece che i problemi e le soluzioni vengano valutati a livello di bacino, tenendo in considerazione le connessioni tra le varie parti del bacino stesso. Questa applicazione su scala più ampia è giustificata dalla necessità di raggiungere un compromesso tra interessi divergenti (sia a livello di attività che di aree). L'aspetto critico in ambito alpino è quello di creare istituzioni di bacino nelle quali le regioni e gli utenti ricevano le dovute attenzioni e siano in grado di esercitare adeguate pressioni politiche.

3.2 **IMPATTO DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI**

Secondo i dati dell'Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA, 2009a) e del Segretariato Permanente della Convenzione delle Alpi (2009), la regione alpina ha visto un aumento di temperatura di 2°C nel ventesimo secolo – più del doppio di quello dell'emisfero settentrionale e due volte la media europea. Un ulteriore aumento di 2,6-3,9°C è atteso entro la fine del corrente secolo, nuovamente di molto superiore rispetto all'andamento previsto su scala continentale (EEA, 2009a). Unitamente a variazioni nell'andamento stagionale delle temperature, i modelli previsionali ipotizzano una diminuzione delle precipitazioni totali e un'accresciuta frequenza di eventi eccezionali (periodi di siccità, alluvioni, ecc.).

3.2.1 EFFETTI SULL'IDROLOGIA

Durante questo secolo, l'impatto dei cambiamenti climatici sull'idrologia alpina sarà notevole: si prevede una diminuzione delle precipitazioni variabile tra l'1 e l'11 %, mentre i periodi siccitosi estivi (almeno 5 giorni consecutivi senza precipitazioni) aumenteranno del 36 %, con incrementi relativamente superiori nelle Alpi settentrionali, attualmente meno interessate dal fenomeno. Le precipitazioni nevose subiranno un drastico ridimensionamento: del 40 % nei versanti settentrionali e del 70 % in quelli meridionali (EEA, 2009a). I risultati delle previsioni di Beniston (2006) sui cambiamenti nella distribuzione delle precipitazioni sono illustrati nella Figura 1.

Figura 1:

Cambiamenti nella distribuzione stagionale delle precipitazioni sulle Alpi, 2071-2100, secondo diverse ipotesi di emissioni.

Precipitazioni stagionali (mm)

CAMBIAMENTI NELLA DISTRIBUZIONE STAGIONALE DELLE PRECIPITAZIONI SULLE ALPI*



* 2071-2100, secondo diverse ipotesi di emissioni (Modello di Circolazione Regionale HIRHAM)

Fonte: Beniston, M. (2006)

La combinazione di temperature più alte e variazioni nella distribuzione stagionale delle precipitazioni determinerà conseguenze molto accentuate sulle portate dei corsi d'acqua. Una minor quantità di neve associata a maggiori piogge durante l'inverno determinerà un consistente aumento delle portate invernali (fino al 19%) e una corrispondente diminuzione di quelle primaverili (meno 17%) e soprattutto estive (le previsioni parlano di una riduzione del 55% nelle Alpi centrali e meridionali entro il 2100). Il Ministero dell'Ambiente tedesco prevede dati leggermente diversi: valori totali annuali simili agli attuali, con consistenti variazioni stagionali: aumento dal 15 al 30% in inverno, dal 23 al 24% in primavera, diminuzione dal 36 al 39% in estate e dall'1 al 15% in autunno (BMU, 2007).

Nel breve periodo questi cambiamenti possono essere compensati dallo scioglimento dei ghiacciai e del permafrost. Nel lungo periodo c'è invece preoccupazione per la persistenza di queste fondamentali riserve d'acqua. I ghiacciai hanno perso il 20-30% del loro volume dal 1980; i picchi di temperatura della sola annata 2003 hanno causato una diminuzione del

10% nella loro massa. Secondo Haeberli (2009) la superficie dei ghiacciai potrebbe ridursi entro il 2050 di una quota variabile tra il 50 ed il 75%. Unitamente al riscaldamento del permafrost, questo fenomeno modificherà drasticamente le portate ed aumenterà considerevolmente il rischio di smottamenti e travaso dei laghi glaciali, come è già avvenuto nell'Oberland bernese e nella valle del Saas (Vallese) in Svizzera. Le caratteristiche di questi fenomeni saranno diverse da quanto avvenuto in passato e non possono quindi essere previste sulla base di adeguati modelli.

Il livello delle falde sotterranee è sistematicamente diminuito durante il ventesimo secolo: Harum et al. (2007) hanno verificato come in alcune parti delle Alpi meridionali si sia registrato un abbassamento delle falde del 25% nell'arco di un secolo. Sebbene la causa vada ricercata soprattutto in un aumento dei prelievi, i cambiamenti climatici creano non poche preoccupazioni nell'ottica dei dissesti territoriali e nella difesa idrogeologica del territorio (EEA, 2009). Sebbene le ricerche in questo campo siano limitate e i dati sulle falde ottenuti mediante l'applicazione di modelli siano difficili da interpretare, alcuni studi condotti in Svizzera indicano una probabile riduzione dei livelli delle falde (OcCC/ProClim, 2007).

Una accresciuta frequenza e intensità di eventi eccezionali è stata messa in rapporto ai cambiamenti climatici (EEA, 2009) e correlata con fenomeni quali erosione del suolo, smottamenti e sedimentazione. Tuttavia, non esiste certezza assoluta che tali fenomeni siano da imputare esclusivamente ai cambiamenti climatici e che non siano invece ciclici eventi naturali.

3.2.2 EFFETTI SULL'AMBIENTE

L'alterazione dei cicli idrologici influenza l'ambiente e la funzionalità degli ecosistemi. I cambiamenti a livello di temperatura e copertura del manto nevoso determineranno presumibilmente una migrazione delle comunità vegetali verso quote più elevate, riducendo però il loro areale di diffusione; si prevede una significativa scomparsa di specie endemiche (EEA, 2009a). La riduzione delle portate estive dei corsi d'acqua causerà probabilmente cambiamenti idromorfologici, quali l'interruzione della continuità dei fiumi, con conseguente diminuzione della capacità di ospitare comunità biologiche ed effetti devastanti sugli ecosistemi (vedi anche il compact sulla protezione della natura). Inoltre, la temperatura superficiale dell'acqua nei laghi alpini crescerà e porterà a riduzioni nella circolazione dell'acqua stessa, con conseguenti effetti sulla concentrazione di ossigeno e sulle condizioni di vita di microrganismi e pesci.

3.2.3 CAMBIAMENTI CLIMATICI E RICHIESTA D'ACQUA

Un'accresciuta richiesta di acqua delle Alpi può derivare da maggiori necessità all'interno della regione alpina stessa oppure per rispondere alle esigenze della pianura. I cambiamenti climatici interagiscono con entrambe queste situazioni, a loro volta soggette a variazioni di carattere più generale. Per valutare gli effetti futuri è necessario definire gli andamenti dei principali fattori di pressione nel breve periodo e come i cambiamenti climatici probabilmente interagiranno con essi: anche il progresso tecno-



Foto 4:

I contributi economici previsti dalle leggi sulle energie rinnovabili stimolano la presentazione di nuovi progetti di impianti.

logico deve essere tenuto in considerazione. Gli effetti dipenderanno sia da fattori locali che da circostanze più generali.

Sono stati effettuati numerosi studi sul probabile impatto dei cambiamenti climatici sulla gestione della risorsa acqua (Smith et al., 2009), con particolare riferimento alla regione alpina (EEA, 2009a; Segretariato Permanente della Convenzione delle Alpi, 2009). Si prevede che i cambiamenti climatici indurranno maggiori richieste di acqua, al fine di compensare le minori e comunque irregolari precipitazioni. Aumenteranno le difficoltà di accesso alla risorsa idrica su scala locale, come conseguenza dell'abbassamento delle falde, esaurimento di sorgenti e riduzione delle portate dei corsi d'acqua durante le stagioni più critiche. Anche la stessa struttura del sistema gestionale verrà probabilmente coinvolta: un maggior numero di persone dovrà fare affidamento su forniture collettive piuttosto che su fonti private (come sta già avvenendo nella Stiria orientale, Austria, secondo Oberauner et al., 2006). Molte reti di approvvigionamento e distribuzione pubbliche dovranno interconnettersi e condividere le fonti maggiormente affidabili, con la conseguente necessità di unità gestionali di maggiori dimensioni, in grado di coprire aree più vaste.

Energia idroelettrica

L'energia idroelettrica è stata largamente utilizzata nel secolo scorso. Poiché essa coinvolge il 75% delle utilizzazioni idriche in ambito alpino, il suo impatto è stato particolarmente pesante, cosa che ha indotto tutti i Paesi ad approvare norme per il suo sfruttamento via via più severe. Dopo un periodo di relativa stagnazione (anni 1980-90), si assiste ora ad un nuovo boom di richieste di nuove installazioni o ammodernamento di quelle esistenti, come ad esempio a Ravedis (Friuli Venezia Giulia), il grande progetto TIWAG nel Tirolo austriaco, altri progetti in Slovenia (che coinvolgono i fiumi Idrijica, Trebuš e Isonzo) e Svizzera. C'è anche un picco di richieste per piccoli impianti ad acqua fluente, ed è probabile che presto si raggiungerà un livello di utilizzazione di questa tecnica oltre il quale verranno meno i requisiti di sostenibilità in termini di deflusso minimo, continuità degli ecosistemi e modificazione della morfologia dei luoghi. Di conseguenza, le autorità di tutti i Paesi stanno riducendo il numero di autorizzazioni e richiedono elevati standard per quanto riguarda il deflusso minimo e le attenzioni ambientali. Il boom del settore idroelettrico è dovuto in parte alla capacità dei grandi impianti di fornire energia durante i periodi di maggiore richiesta, nell'ambito di una situazione che vede crescere i collegamenti tra produttori di energia dei vari Paesi dell'UE e in una particolare condizione di mercato. È probabile che tali impianti si specializzeranno nella produzione di un tale tipo di energia pregiata, sostanzialmente aumentando il valore potenziale dell'acqua accumulata in bacini ed incrementando le attività di ripompaggio a quote più alte. Anche i cambiamenti climatici rivestiranno un ruolo importante: come tutte le energie rinnovabili, anche quella idroelettrica è soggetta a sostegno pubblico; più del 50% delle entrate di piccoli impianti deriva da contributi, diretti o indiretti, creando così un incentivo per la realizzazione di nuovi

impianti (Bano e Lorenzoni, 2009).

Nonostante l'aumento della domanda, la remuneratività economica tende a diminuire: l'ulteriore quantità di energia che si può ottenere incrementando la capacità attuale è piuttosto modesta, mentre il conseguente impatto ambientale (in termini di tratti dei fiumi coinvolti e artificializzazione dei flussi) è proporzionalmente molto maggiore. In linea generale, è necessario adottare molta cautela nell'autorizzare nuove realizzazioni ed occorrono norme più severe per quelle già in funzione, soprattutto in riferimento al deflusso minimo e la ricostituzione della continuità e della naturalità dei corsi d'acqua.

Nell'ambito di una situazione molto complessa, in cui regolamentazioni e sviluppo spesso entrano in conflitto, i cambiamenti climatici potranno portare ulteriori elementi di incertezza, riducendo le portate dei corsi d'acqua e quindi le potenzialità produttive degli impianti. In molti casi, l'imposizione di norme più rigide sugli impianti esistenti può impedire il recupero dei costi degli investimenti già effettuati ed originare conflitti di tipo legale.

Approvvigionamento pubblico di acqua

L'approvvigionamento pubblico di acqua incide per meno del 10% del consumo totale di acqua in ambito alpino (EEA, 2009a), esercitando quindi effetti trascurabili sul bilancio generale della risorsa. L'aspetto critico è però rappresentato dalla estrema frammentazione dei sistemi di gestione: non sempre è possibile compensare situazioni di carenza locale ricorrendo ad aree confinanti: di conseguenza, gli impatti devono essere valutati su scala locale.

Negli anni '90 del secolo scorso la popolazione alpina è aumentata del 7,8% (Segretariato Permanente della Convenzione delle Alpi, 2006), anche se in modo irregolare: aumenti maggiori si sono verificati nelle Alpi nord-occidentali e inferiori in quelle meridionali e orientali. Questo andamento potrebbe determinare un aumento delle richieste di acqua, nonostante la sua disomogeneità ed in presenza di un calo della domanda pro capite e di una maggior efficienza degli impianti di distribuzione. In complesso, quindi, non si attende un aumento della richiesta complessiva di acqua, quanto piuttosto una modificazione della sua distribuzione a livello stagionale (con picchi in inverno e d'estate, quando la disponibilità è minore) e territoriale.

Molti Comuni alpini hanno già sperimentato la carenza di acqua (ad esempio in Savoia, Francia, oppure in Carnia, Italia), sebbene questo sia stato causato soprattutto da problematiche di natura tecnica, quali insufficiente capacità di stoccaggio dei bacini, pressione insufficiente, perdite nella rete distributiva. Al momento attuale non esistono prove che la riduzione nella disponibilità di acqua sia legata ai cambiamenti climatici, tuttavia ciò potrebbe verificarsi in futuro: essi, infatti, probabilmente interferiranno con il regime idrico di fonti e sorgenti, che rappresentano la base su cui poggiano la maggior parte dei sistemi distributivi. Aumenteranno le pressioni



Foto 5:

Non siamo affatto sicuri che l'acqua sarà sempre a nostra disposizione.

affinché l'acqua delle Alpi, qualitativamente migliore, venga trasferita in pianura per far fronte alle esigenze degli agglomerati urbani. È il caso, ad esempio, del progetto dell'impianto di Combanera in Italia, che prevede la costruzione di una grande diga e la realizzazione di un invaso artificiale nella valle di Lanzo, al fine di garantire l'approvvigionamento idrico per l'area metropolitana di Torino. Attualmente, la città si rifornisce con acqua proveniente dal fiume Po oppure da pozzi che pescano nella falda: tuttavia gli elevati livelli di inquinamento richiedono trattamenti depurativi estremamente costosi.

Anche la gestione delle acque piovane e la depurazione saranno influenzate, dal momento che precipitazioni più frequenti ed intense avranno conseguenze sulla qualità dell'acqua. La concentrazione della popolazione e delle infrastrutture nei fondovalle creerà presumibilmente condizioni di maggior vulnerabilità nei confronti di nubifragi (ed altri eventi meteorici estremi), mettendo sotto pressione le infrastrutture tecniche.

Turismo ed attività del tempo libero

Il turismo nelle Alpi richiede grandi quantità di acqua, soprattutto in estate ed inverno, quando la disponibilità della risorsa è minore. La situazione è resa più problematica dal fatto che la tendenza attuale è quella di sfruttare le zone poste a quote più elevate e più lontane dagli insediamenti, ove gli approvvigionamenti idrici e le possibilità di realizzare bacini di accumulo sono ancora più difficili. La produzione di neve artificiale rappresenta una parte consistente delle necessità di acqua, sebbene scarsamente significativa in termini di bilancio idrico a livello regionale. Le conseguenze dei cambiamenti climatici dovrebbero ridurre la stagione invernale e quindi il numero di stazioni sciistiche in grado di contare su neve naturale: è pertanto ipotizzabile che in futuro la domanda di innevamento artificiale crescerà considerevolmente e che i flussi turistici si concentreranno nelle stazioni poste a quote più elevate (vedi anche il compact sul turismo). Ne potrebbero derivare conflitti a livello locale con altri utilizzatori di acqua durante la stagione invernale, soprattutto di natura pubblica (Segretariato Permanente della Convenzione delle Alpi, 2009; OECD, 2007).

Anche per quanto riguarda il turismo estivo si stanno sviluppando attività legate all'acqua: pesca, navigazione, nuoto ed escursionismo, che potrebbero a loro volta originare ulteriori conflitti. Un esempio tipico è rappresentato dalla gestione di laghi e bacini artificiali. Il turismo pretende che il livello dell'acqua rimanga il più costante possibile, mentre le attività legate alla produzione energetica, all'irrigazione e alla protezione idrogeologica richiedono la massimizzazione dell'accumulo di acqua e la possibilità di rilasciarla quando se ne ravvisa la necessità. Il problema è destinato ad aggravarsi in futuro, allorché i cambiamenti climatici causeranno un più irregolare approvvigionamento idrico naturale.

Agricoltura

La tendenza nelle aree agricole di pianura è quella di estendere le pos-



Foto 6:

Nelle asciutte giornate estive enormi quantitativi di acqua vengono utilizzati per ottenere prodotti agricoli spesso di scarso valore.

sibilità di irrigazione, soprattutto per colture pregiate quali frutta e vite. Al contrario, l'irrigazione su larga scala di colture a basso reddito, quali frumento e mais, probabilmente si contrarrà, a seguito delle modificazioni economiche introdotte con la riforma della politica agricola comunitaria. La conseguenza generale sarà probabilmente una riduzione complessiva della domanda di acqua irrigua ma una accresciuta rigidità della stessa (Massarutto, 2003; Berbel Vecino, 2004), che non potrà essere soddisfatta dagli attuali flussi idrici o da quelli che deriveranno dai cambiamenti climatici. Ne risulterà una incentivazione a realizzare bacini di accumulo e sistemi di prelievo delle riserve montane.

L'aumento dell'irrigazione per le colture di alto pregio avviene soprattutto nelle aree più secche, quali le Alpi meridionali e il Vallese (vedi il compact sull'agricoltura). Gli effetti saranno trascurabili a livello generale, ma significativi a quello locale, soprattutto in considerazione del fatto che le richieste di acqua si concentreranno nelle stagioni più asciutte. L'accresciuta frequenza di periodi siccitosi a seguito dei cambiamenti climatici aumenterà presumibilmente la richiesta di acqua per scopi irrigui, soprattutto per colture di pregio.

Industria

In linea generale, la domanda di acqua per usi industriali si sta riducendo, sia come valore assoluto che riferito al numero degli addetti, come conseguenza della deindustrializzazione e a seguito dei progressi tecnologici del settore (EEA, 2009b). Tuttavia, la richiesta delle industrie di pianura di acqua di raffreddamento potrebbe aumentare e diventare più rigida, soprattutto se dovessero essere realizzati nuovi impianti termici, che richiedono flussi costanti e impongono limiti alle utilizzazioni dell'acqua in ambito montano (Energylab Foundation, 2008).

Una volta che tali impianti siano realizzati, i costi sociali di una sospensione della loro attività sarebbero maggiori rispetto alle perdite causate agli utilizzatori della parte alta dei bacini; questi ultimi potrebbero quindi essere costretti ad adattarsi alla situazione e a rilasciare l'acqua in caso di necessità. Nel 2003, gli impianti idroelettrici della parte alta del bacino del Po furono obbligati a rilasciare maggiori quantitativi d'acqua ed anche gli usi irrigui subirono forti limitazioni, al fine di garantire la portata richiesta (Massarutto e De Carli, 2009). Negli ultimi anni, è stata riproposta la realizzazione di impianti termonucleari in molti Paesi europei (soprattutto Italia), accentuando il potenziale impatto di questa situazione. Una possibile soluzione sarebbe quella di vietare il raffreddamento degli impianti industriali con acqua corrente ed imporre la costruzione di nuove torri ibride di raffreddamento. Lo tsunami e il conseguente incidente alla centrale nucleare giapponese di Fukushima del 2011 e l'esito del referendum popolare in Italia hanno in realtà modificato gli scenari, spingendo molti Paesi a ridimensionare, se non addirittura ad abbandonare del tutto, i loro progetti di sviluppo dell'energia nucleare. Da molti anni la CIPRA chiede l'abbandono dell'energia nucleare.

3.3 LE RISPOSTE AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

La politica dell'acqua si pone lo scopo di integrare domanda, disponibilità della risorsa e difesa dell'ambiente naturale. Si presume che i cambiamenti climatici avranno effetti su tutti questi tre fattori: la domanda crescerà, diventerà più rigida e vulnerabile; la disponibilità, come minimo, sarà più aleatoria e presumibilmente diminuirà; le esigenze di difesa dell'ambiente saranno sempre più pressanti.

La situazione attuale non può più essere sostenuta ed interventi di adeguamento sono indispensabili:

1. Interventi per compensare la diminuzione della disponibilità
2. Interventi per soddisfare l'accresciuta richiesta
3. Interventi per migliorare l'efficienza dell'uso dell'acqua
4. Interventi per ridurre l'intensità dei fattori che concorrono a costituire la domanda.

La Tabella 1 presenta un quadro riassuntivo di interventi proposti o già adottati. Ciascuno di essi può causare un potenziale effetto, positivo o negativo, su ciascun settore di utilizzazione dell'acqua. La tabella indica anche l'importanza relativa degli interventi che sono specifici per un settore, ma i cui effetti non possono essere generalizzati. Tuttavia, molti interventi appartenenti alle prime due categorie presentano conseguenze negative dal punto di vista ecologico e da quello dell'uso ricreativo del territorio.

3.3.1 APPROVVIGIONAMENTO INCERTO: INTERVENTI PER COMPENSARE LA DIMINUZIONE DELLA DISPONIBILITÀ

I vari interventi presentano effetti su svariati settori. Ulteriori prelievi non possono che avere conseguenze nefaste sull'ambiente, con la possibilità che anche gli usi del tempo libero vengano negativamente coinvolti. L'approvvigionamento pubblico di acqua e la depurazione possono risultare favoriti da numerosi interventi, soprattutto miglioramenti strutturali come la connessione delle reti e l'ammodernamento degli impianti, con conseguente riduzione dell'impatto degli scarichi in condizioni di portata ridotta. Tali interventi presumibilmente non modificheranno i deflussi, né avranno conseguenze negative per l'ambiente; tuttavia i costi per la loro realizzazione potrebbero risultare proibitivi. L'uso delle riserve di alta quota per garantire i flussi in pianura (ad esempio per il raffreddamento degli impianti industriali o per l'irrigazione) potrebbe avere effetti negativi sulla produzione idroelettrica, l'uso del territorio nel tempo libero e la protezione dell'ambiente.

La criticità può avvenire allorché le richieste non domestiche vengono soddisfatte tramite le reti pubbliche o utilizzando sorgenti a loro volta destinate all'approvvigionamento pubblico. Questo è particolarmente vero nel caso della produzione di neve artificiale laddove si utilizza acqua di falda o la si preleva direttamente da fiumi o invasi. Fonti alternative,

Tabella 1: interventi contro i cambiamenti climatici e loro impatto sui settori di utilizzazione dell'acqua.

Categoria di intervento	Intervento	HP	PWS	RW-SAN	AGR	TOU	IND	REC	ECO	
1. Compensare la diminuzione della disponibilità	Aumento del prelievo da falde e fiumi alpini		+			+		-	--	
	Ammodernamento delle infrastrutture		+	+				+	+	
	Uso multifunzionale delle riserve	-			+		+	--	--	
	Interconnessioni delle reti idriche		++	+			+			
	Dirottamento degli usi non domestici degli approvvigionamenti pubblici verso altre fonti		+	+					+	
2. Soddisfare l'accresciuta richiesta	Nuovi prelievi	+			+	++		-	--	
	Produzione di neve artificiale		-			+		-	-	
	Interventi sugli sbarramenti per consentire rapidi deflussi	++		+	+	+		-	-	
	Hydro-peaking ¹	++						--	--	
3. Migliorare l'efficienza nell'uso dell'acqua	Riduzione delle perdite dalle tubature		+							
	Adozione di misure di accumulo in ambito domestico e nelle strutture recettive		+			++				
	Raccolta e riciclo delle acque piovane		+	++	++	++	+			
	Riutilizzo delle acque di scarico		++	++	++	++	+		+	
	Adozione di tecniche irrigue a basso consumo di acqua				++					
	Installazione di piccole centraline nelle condutture		+							
	Ridistribuzione dell'acqua e graduale eliminazione degli usi di scarso valore					--		-	+	+
	Installazione di turbine più efficienti	++								
4. Ridurre l'intensità dei fattori che creano la domanda	Obbligo di rispettare deflussi minimi	--		+	+			++	+	
	Norme per la riduzione dell'impatto e la conservazione delle sponde dei fiumi	-						++	+	
	Localizzazione dei trattamenti delle acque reflue in bacini artificiali			++	++	++	+	++		
	Campagna di sensibilizzazione rivolta ai turisti per consumare meno acqua		+			++				
	Rigorosa pianificazione dello sviluppo in aree sensibili						+	++		

Fonte: elaborazione dell'Autore

Legenda:

HP = energia idroelettrica; PWS = approvvigionamento pubblico di acqua; RW-SAN = gestione delle precipitazioni e depurazione; AGR = agricoltura; TOU = turismo; IND = industria; REC = tempo libero; ECO = protezione dell'ambiente.

+ e ++ indicano, rispettivamente, un effetto rilevante o molto rilevante per ridurre l'impatto su uno specifico settore.

- e -- indicano effetti collaterali potenzialmente negativi degli interventi.

La casella vuota indica la mancanza di effetti significativi.

¹ Si tratta del ripompaggio a monte dell'acqua nelle ore di basso consumo per aumentare il potenziale produttivo nelle ore di picco

quali l'immagazzinamento di acqua piovana, potrebbero rappresentare un mezzo efficiente per ridurre la conflittualità con gli usi domestici e ridurre le necessità di ammodernamento degli impianti. La condivisione delle risorse con altri grandi utilizzatori, quali ad esempio le centrali idroelettriche, potrebbe anche compensare locali situazioni di carenza idrica; il trasferimento dell'acqua a tale scopo è già stato applicato in Francia (EEA, 2009b). Tuttavia, occorre tenere presente il forte impatto sul territorio.

3.3.2 NUOVE ESIGENZE: INTERVENTI PER SODDISFARE ULTERIORI DOMANDE D'ACQUA

La possibilità di sfruttare nuove fonti idriche va valutata in rapporto ai pesanti impatti negativi sull'ambiente. La situazione è complessa: dal momento che lo sfruttamento delle risorse idriche delle Alpi è generalmente modesto, ci potrebbero essere siti ove ulteriori prelievi causerebbero meno danni. Le proposte di prelievo devono essere valutate con molta attenzione per i loro effetti sulle portate dei corsi d'acqua, l'ambiente e l'uso ricreativo del territorio. Non si dovrebbero concedere ulteriori autorizzazioni nel crescente campo degli impianti idroelettrici, adottando norme più severe e introducendo pesanti contropartite economiche: la diminuzione della remuneratività economica della produzione energetica e l'aumento dei costi ambientali renderanno il settore non conveniente nell'ottica della riduzione delle emissioni di CO₂. Un maggior ricorso alle centrali idroelettriche significa elevati costi ambientali e una modulazione artificiale delle portate nelle aree a valle dei bacini (con picchi di utilizzazione nei momenti di maggior richiesta). È probabile che tale situazione genererà conflitti sempre più importanti in futuro.



Foto 7:

La gestione dei bacini di alta quota influenza la disponibilità e la domanda di acqua.

I cambiamenti climatici impongono la necessità di migliorare la protezione degli insediamenti di pianura dalle alluvioni: la presenza di invasi in alta quota può avere un effetto tampone. Per evitare la necessità di mantenere vuoti tali invasi in anticipo, affinché la loro capacità di accumulo sia massima, è necessario prevedere dei sistemi che consentano di svuotarli rapidamente nel caso di allarme meteorologico. Mentre tale ipotesi potrebbe alleviare i conflitti tra le esigenze delle parti più elevate dei bacini e quelle della pianura, si potrebbero però registrare effetti negativi sulle attività ricreative, a causa delle frequenti oscillazioni del livello dei laghi. Mantenere vuoti gli invasi limita inoltre altre utilizzazioni dell'acqua.

3.3.3 AUMENTARE GLI STANDARD: INTERVENTI PER MIGLIORARE L'EFFICIENZA NELL'USO DELL'ACQUA

Interventi per garantire le stesse funzioni ambientali con un minor uso di acqua presentano le maggiori potenzialità di risparmio in alcuni settori, come ad esempio il ricorso all'irrigazione a goccia per colture di pregio (vedi il paragrafo 5.4 e il compact sull'agricoltura). Anche in ambito domestico è possibile incrementare l'efficienza dell'uso dell'acqua, il che non vuol dire solo usarne di meno, ma più in generale ridurre l'impatto del ciclo urbano sulla risorsa, sia dei prelievi che della gestione delle acque meteoriche e di scarico (vedi paragrafo 5.6). La riutilizzazione delle acque di

scarico (per lo sciacquone del gabinetto oppure per irrigare il giardino), la raccolta dell'acqua piovana e simili interventi possono avere un effetto importante nel ridurre la domanda nei momenti di picco, esercitando anche influenze positive sull'ambiente, riducendo la necessità di nuovi prelievi. L'efficienza delle centrali idroelettriche può essere perseguita ricorrendo a turbine di ultima generazione.

In molti casi il costo di tali interventi è proibitivo e risulta più conveniente abbandonare gradualmente talune pratiche piuttosto che investire per una maggiore efficienza nell'uso dell'acqua: esempi sono rappresentati dall'irrigazione di colture a basso reddito e dall'industria pesante.

3.3.4 INTERVENIRE SULLA PRESSIONE: MISURE PER RIDIMENSIONARE I FATTORI CHE ORIGINANO LA DOMANDA DI ACQUA

In alcuni casi, la sensibilizzazione può indurre a comportamenti virtuosi, ad esempio nell'ambito turistico; in altri, sono gli incentivi economici a poter svolgere un ruolo fondamentale, ad esempio nell'irrigazione. Data la struttura idrografica delle Alpi, incentrata sulla produzione di energia idroelettrica, misure regolamentari e di controllo come la regolazione dei deflussi minimi e il recupero delle sponde dei corsi d'acqua rivestono una grande importanza e potrebbero produrre effetti benefici sia sulla protezione dell'ambiente che all'uso ricreazionale del territorio.

3.4 ASPETTI POLITICI PER MIGLIORARE GLI INTERVENTI CONTRO I CAMBIAMENTI CLIMATICI

3.4.1 ISTITUZIONI E GOVERNANCE

Le strutture che gestiscono l'acqua in ambito alpino e nelle vicinanze si sono sviluppate in un contesto di generale abbondanza della risorsa. Le relative politiche sono state improntate ad un approccio settoriale (separazione tra difesa dell'ambiente, protezione idrogeologica e approvvigionamento idrico) e rivolto soprattutto alla realizzazione di infrastrutture, con una forte connotazione localistica. Le nuove sfide presuppongono invece un approccio complessivo basato su una gestione integrata del bacino fluviale, una strategia fortemente voluta dalla WFD. Le nuove situazioni di criticità che verranno indotte dalle modificazioni climatiche, benché correlate anche ad altri fattori, rappresentano un ulteriore motivo per sviluppare un contesto di maggior integrazione. In ambito alpino questo richiede:

(i) Passaggio della gestione dei servizi idrici dal livello comunale a quello inter-comunale o addirittura regionale. In questo modo è possibile soddisfare le esigenze di aree con deficit idrico ricorrendo a fonti localizzate altrove e realizzare impianti per il trattamento delle acque reflue di maggiori dimensioni (relative agli scarichi di alcune decine di migliaia di persone), in modo da raggiungere una maggiore efficienza nella depurazione.

(ii) Un maggior raccordo tra i vari utilizzatori dell'acqua, in modo da facilitare la condivisione delle risorse (ad esempio strutture di immagazzinamento, i cui costi possono venire divisi tra settori potenzialmente con-



Foto 8:

Una sfida per la regione alpina: la gestione dell'acqua deve essere più professionale.

correnziali, vedi paragrafo 3.4.2), e coordinamento delle attività finalizzate al miglioramento della qualità dell'acqua (ad esempio adottando misure integrate che agiscano su fonti di inquinamento puntuali e diffuse allo scopo di ridurre il carico inquinante complessivo).

Una maggior professionalità nel settore della gestione idrica è necessaria e rappresenta un'ulteriore sfida per la governance della risorsa. In ambito alpino, la situazione più comune è quella di una gestione pubblica locale, che utilizza risorse lavorative proprie: una realtà che tuttavia fatica a coprire le spese richieste per conservare le competenze professionali necessarie. Un quadro più professionale prevede una perdita di controllo da parte delle comunità locali, sia perché la gestione viene assunta a livellosovracomunale, sia perché specifiche mansioni possono venire affidate a privati. L'acqua non è un bene commerciale convenzionale, ma una risorsa limitata. Di conseguenza la gestione dell'acqua potabile deve rimanere a carico delle amministrazioni pubbliche, anche se queste dovessero affidare a terzi il servizio di approvvigionamento idrico. Questo è un aspetto delicato ovunque, ma soprattutto in ambito montano, dove il controllo dell'acqua a livello locale viene spesso considerato un elemento chiave di identità. Il compito delle istituzioni è quindi quello di rendere l'integrazione territoriale e la professionalizzazione (se non addirittura la privatizzazione) più accettate a livello locale, attraverso forme partecipative di governance e nuovi enti di gestione, possibilmente basati sulle comunità locali e sulla proprietà collettiva della risorsa (vedi paragrafo 5.7). Questo è ulteriormente suggerito dalla crescente necessità di basarsi su tariffe in grado di coprire integralmente i costi del servizio, dal momento che il ricorso a sussidi e compensazioni sarà in futuro sempre meno diffuso, a causa delle esigenze di bilancio degli enti pubblici finanziatori.

Strumenti come i contratti di fiume sono stati sperimentati in molti Paesi come contesto nel quale inserire accordi a livello volontario (vedi paragrafo 5.7). Le compensazioni per servizi ambientali sono sempre più considerate come una possibilità per risolvere i conflitti che nascono quando le comunità locali sono costrette a rinunciare al controllo delle risorse in nome di superiori interessi. Un simile approccio è già stato adottato nel settore agricolo per riconoscere agli agricoltori la valenza ambientale della loro attività e compensarli per la rinuncia a possibili alternative più remunerative. Oltre che per ricalcolare costi e benefici includendovi anche le esternalità ambientali, gli strumenti economici possono essere utilizzati per suddividere costi e ricavi in modo più equo e recuperare fondi per le compensazioni.

3.4.2 FINANZIAMENTI E SUDDIVISIONE DELLE SPESE

Dal momento che la maggior parte degli adeguamenti ai cambiamenti climatici richiede migliorie tecniche (come affermato nella tabella 1), l'aspetto finanziario assume un ruolo di grande rilevanza: sarà sempre più difficile poter contare su risorse pubbliche. La connessione delle reti distributive prevede la realizzazione di lunghi condotte, spesso in aree di difficile accesso e dalla complicata geologia. Allo stesso modo, anche

la concentrazione della richiesta di acqua in poche località di alta quota, risultato dello sviluppo turistico, richiederà grandi investimenti (vedi paragrafo 5.3). Ancora una volta, i cambiamenti climatici non rappresentano l'unico fattore responsabile, ma certamente giocano un ruolo di primo piano nel richiedere adeguamenti gestionali: ad esempio mediante normative più severe in merito al trattamento delle acque reflue oppure la crescente esigenza di interconnettere le reti di distribuzione per ridurre la vulnerabilità dell'intero sistema.

Fornire una stima dei necessari investimenti è estremamente arduo; tuttavia possiamo affermare che ci sarà un pesante impatto sulle attuali tariffe dell'acqua, probabilmente portandole ben oltre la soglia di accettabilità sociale. In base a studi Massarutto et al. (2008), in Lombardia (Italia) è stato stimato che se tutti i costi effettivi venissero caricati sulle tariffe e in assenza di specifiche sovvenzioni, la spesa pro capite in aree montane raggiungerebbe il 3% delle entrate totali e addirittura l'8% per famiglie indigenti. In Slovenia, mentre il costo medio dei servizi idrici (approvvigionamento e depurazione) oscilla intorno a 2 €/m³, in comuni a bassa densità abitativa si raggiungono valori molto più alti (IREET, 2009). Trovare il modo di distribuire questi costi è essenziale. Questo non significa contraddire il principio del recupero dei costi, né l'idea che il prezzo dell'acqua debba essere tale da scoraggiarne lo spreco; i prezzi devono infatti essere definiti in modo che queste considerazioni siano integrabili con la sicurezza dell'approvvigionamento (Massarutto, 2007).

Sono state identificate tre strategie, che possono essere combinate in vari modi.

1. Unità di gestione interregionali

Adottata in Italia, prevede la creazione di grandi unità gestionali che comprendono al loro interno sia comuni montani che grandi centri di pianura. Una tariffa unica all'interno della struttura garantisce che le aree urbane sovvenzionino quelle a minor densità abitativa, mentre le grandi dimensioni consentono la possibilità di accedere a flussi finanziari più alti. Nell'ambito di ogni unità, un singolo Ente dovrebbe gestire, a livello centralizzato, tutti i servizi idrici.

2. Tasse sull'acqua

Come adottato in alcune località francesi, grandi enti finanziari raccolgono una tassa sull'acqua da tutti gli utilizzatori e ridistribuiscono i fondi per consentire, a rotazione, investimenti (vedi paragrafo 5.7). Da una parte questo sistema consente di conservare una struttura gestionale decentrata, mentre, dall'altra, crea minori opportunità di suddivisione dei costi, dal momento che l'entità dei trasferimenti finanziari è forzosamente limitata al budget aziendale, stabilito di comune accordo tra tutti gli utilizzatori su base annuale. Si potrebbero prevedere incentivi all'interno del sistema, ad esempio favorendo la certificazione ambientale nel settore turistico e con riferimento alle centrali idroelettriche, oppure l'installazione di apparati per il risparmio d'acqua a livello domestico (OECD, 2010). In ambito



© CIPRA International

Foto 9:

Il settore turistico presenta grandi potenzialità per ridurre il consumo di acqua.

alpino, i servizi ambientali offerti al resto della popolazione dovrebbero essere considerati come un criterio per la definizione di incentivi (Massarutto, 2009).

3. Suddivisione dei costi tra settori

Questo innovativo approccio alla definizione dei costi comprende modalità alternative per suddividere le spese tra settori che condividono lo stesso servizio, ad esempio turismo e residenti. Invece di stabilire una tariffa unica per tutti, i prezzi possono essere differenziati in base alle disponibilità economiche dei soggetti. Ad esempio, a turisti o possessori di seconde case potrebbero venire applicate tariffe più alte rispetto ai residenti (OECD, 2010). A quanto ci risulta, questo sistema non è ancora mai stato applicato in ambito alpino, ma è abbastanza diffuso in aree costiere soggette a carenze idriche e località turistiche situate su isole. Un incremento della tariffa di 1 €/m³, ad esempio, avrebbe un impatto trascurabile sul turismo, corrispondendo a 25 cents al giorno per turista: se tale importo fosse incluso in quello di una stanza di hotel oppure conglobato in una speciale tassa (ad esempio sui pernottamenti turistici), sarebbe del tutto trascurabile nell'ambito del costo complessivo del soggiorno.

3.4.3

RICOLLOCAZIONE DEI DIRITTI SULL'ACQUA ED ELIMINAZIONE GRADUALE DI ALCUNE UTILIZZAZIONI

Poiché rispondere a tutte le nuove esigenze (comprese quelle legate alla protezione dell'ambiente) sarà sempre più difficile, è probabile che dovranno essere adottate alcune misure restrittive. Le utilizzazioni per le quali non è possibile investire in tecnologie finalizzate ad un uso razionale della risorsa dovranno essere abbandonate. Ad esempio, nel settore agricolo l'installazione di impianti per l'irrigazione a goccia è giustificabile solo per colture ad alto reddito; la resa di colture come i cereali, al contrario, copre a malapena i costi sostenuti. Nel caso dell'irrigazione in pianura, è auspicabile il ritorno a sistemi irrigui basati sull'acqua piovana. Poiché il valore aggiunto di molte colture ad elevate esigenze idriche è modesto, il costo economico del loro abbandono è altrettanto basso, e le perdite dei produttori possono quindi essere facilmente compensate da contributi a favore di colture che non richiedono irrigazione. Il risultato sarebbe una modificazione del paesaggio agrario, ove ad esempio i campi di mais verrebbero sostituiti da pioppeti. In questo caso sarebbe anche possibile ridurre considerevolmente le perdite complessive in caso di siccità, sebbene alcuni agricoltori potrebbero comunque risultare danneggiati (vedi compact sull'agricoltura).

Recenti studi confermano notevoli riduzioni del reddito degli agricoltori a seguito della siccità del 2003 (EEA, 2009b). Tuttavia, ad un'analisi più attenta si scopre che, nonostante alcune aziende pagarono duramente la crisi, il settore agricolo nel suo complesso è risultato favorito dalla situazione, dal momento che l'aumento dei prezzi dovuto alla scarsa disponibilità di prodotti ha più che compensato il calo delle produzioni. Quindi, furono i consumatori, e non gli agricoltori, a pagare la crisi (Mas-



Foto 10:

Ogni autorizzazione al prelievo di acqua dovrebbe essere valutata sulla base del suo impatto ambientale.

sarutto e De Carli, 2009).

Lo stesso studio dimostra come le perdite avrebbero potuto essere 6 volte inferiori se la poca acqua disponibile fosse stata destinata a colture ad alto reddito (prodotti frutticoli ed orticoli). Per affrontare questo aspetto, sarebbe necessario impostare un sistema di diritti sull'acqua che siano commerciabili, consentendo agli agricoltori di scambiarli fra di loro. Questa considerazione ci conduce a un punto chiave: per minimizzare le conseguenze economiche dei conflitti sull'uso dell'acqua in periodi di scarsità della risorsa, la pianificazione delle utilizzazioni deve andare ben oltre il semplice aumento dei prelievi o il miglioramento dei sistemi di irrigazione. Un tale schema dovrebbe prevedere interventi compensativi, assicurazioni e trasferimento intersettoriale dei diritti sull'uso dell'acqua.

Limitazioni sono anche necessarie nel settore della produzione di energia idroelettrica. Nell'attuale situazione, caratterizzata da un boom di richieste per nuovi piccoli impianti (a loro volta giustificati da prezzi favorevoli e contributi per le energie rinnovabili), solo alcune di esse possono essere soddisfatte. Un'accurata valutazione anche economica dei progetti (ad esempio considerando l'impatto ambientale caso per caso) potrebbe contribuire a scegliere quelli più adeguati. Una tassa imposta ai progetti approvati potrebbe finanziare una qualche forma di compensazione per quelli rifiutati. Un approccio simile è stato applicato dalla Regione Piemonte (vedi paragrafo 5.1).

Il rapporto costi-benefici dei piccoli impianti dipende dalla destinazione dell'energia prodotta: se ceduta al mercato o consumata localmente. Nel primo caso, numerosi studi dimostrano che il contributo potenziale al bilancio energetico sia nazionale che comunitario è ridotto e la capacità di ridurre emissioni inquinanti quasi trascurabile (Bano e Lorenzoni, 2008). Al contrario, se l'energia viene consumata localmente la sua importanza cresce considerevolmente e diventa un fattore essenziale per lo sviluppo industriale e turistico. La politica sull'acqua deve considerare questo fatto, prevedendo priorità, e forse anche incentivi economici, per progetti che prevedono utilizzazioni a livello locale. Naturalmente, in tutti i casi la progettazione di nuovi impianti idroelettrici deve tenere in debita considerazione l'impatto sulle caratteristiche ambientali dei corsi d'acqua. Molti torrenti e fiumi alpini sono classificati come pesantemente modificati e non raggiungono un livello ecologico ritenuto buono, soprattutto a causa di modificazioni nella loro morfologia. Nuovi interventi dovrebbero prevedere una specie di "approccio compensativo", nel quale si prevede che i proponenti debbano reinvestire parte dei loro profitti in progetti di recupero ambientale finalizzati al miglioramento di siti ormai compromessi.

CONCLUSIONI

“Anche i ricchi piangono” è il titolo di una popolare serie TV del 1979 che può essere applicato ai problemi odierni dell’acqua in ambito alpino. Nonostante la proverbiale abbondanza della risorsa, infatti, le Alpi stanno già soffrendo per la carenza di acqua e la situazione è destinata a peggiorare in futuro, come conseguenza dei cambiamenti climatici. Possiamo infatti affermare con ragionevole certezza che i cambiamenti climatici modificheranno significativamente le portate dei corsi d’acqua e la distribuzione stagionale delle disponibilità della risorsa. I deflussi invernali aumenteranno, mentre quelli estivi, di vitale importanza, si ridurranno, con conseguenze significative sulle modalità attuali di gestione ed utilizzazione dell’acqua, sia in ambito alpino che in pianura. Questo varrà soprattutto per le Alpi meridionali, che soffriranno di siccità estiva come tutto il bacino del Mediterraneo. I modelli climatici ci dicono che la temperatura sulle Alpi aumenterà più della media europea, mentre diminuiranno le precipitazioni, soprattutto nevose. Probabilmente aumenteranno gli eventi meteorici estremi e si avrà una riduzione nella massa dei ghiacciai.

La carenza di acqua sulle Alpi non dipende tanto da scarsità della risorsa, quanto soprattutto dalla crescente competizione tra i settori che la utilizzano e, soprattutto, dalle modificazioni dei cicli idrologici, e quindi dell’ecologia, dei corsi d’acqua. Questi effetti derivano dalla complessa interazione di andamenti generali, nuove normative e cambiamenti climatici. Questi ultimi non possono essere considerati da soli. È fondamentale passare da un sistema gestionale basato sulla domanda ad uno che invece consideri prioritariamente la risorsa e ne valuti attentamente la disponibilità.

Le conseguenze delle misure adottate per rallentare il cambiamento climatico non possono essere generalizzate essendo tipicamente settoriali. A causa della sua fondamentale importanza e dell’enorme numero di richieste per nuovi impianti, il settore che desta maggiori preoccupazioni è quello della produzione di energia idroelettrica. Esso, inoltre, è anche quello che modifica maggiormente la morfologia dei corsi d’acqua e che esercita i maggiori effetti sulla loro funzionalità ecologica e sull’uso ricreazionale del territorio. Alcune forme di compromesso tra protezione dell’ambiente e del paesaggio con la produzione energetica sono tuttavia possibili e possono essere perseguite con misure poco incisive, quali eco-certificazioni e incentivi. Tuttavia, l’aspetto economico continua a privile-

giare lo sfruttamento energetico, a causa del crescente prezzo dell'energia, ulteriormente accentuato dai contributi concessi alle fonti rinnovabili. È necessario applicare una pianificazione più rigorosa nella concessione di nuove autorizzazioni, così come adottare strumenti che garantiscano che gli interventi si effettuino nelle località più idonee e produttive. Tutto ciò si potrà ottenere solo in presenza di adeguate strutture decisionali e di controllo, che agiscano soprattutto in base alle necessità di protezione ambientale.

A prescindere dal settore idroelettrico, interventi compensativi per attenuare le conseguenze di stress idrici (spostamento dell'acqua tra zone vicine e accorpamento dei sistemi gestionali e dei servizi tecnici) sembrano le risposte più adeguate nel breve periodo (vedi tabella 1). Interventi di tipo tecnico sono possibili in teoria (soprattutto nei settori dell'agricoltura, degli usi domestici e della depurazione), ma la loro applicazione è ostacolata dai costi, quanto meno a livello locale.

Le strategie per integrare le esigenze umane con quelle dell'ambiente, data la disponibilità naturale della risorsa, prevedono una serie di azioni, sia di tipo tecnologico che istituzionale. Per quanto riguarda il primo, gli sforzi devono incentrarsi sulla ricerca e l'adozione di misure adeguate allo specifico ambiente, sia naturale che umano, delle montagne. Occorrono approcci innovativi, in grado di risolvere i problemi a livello locale (ad esempio riutilizzo delle acque di scarico, raccolta dell'acqua piovana, ecc.) e non tanto strutture di tipo tradizionale, dove le economie di scala possono essere facilmente annullate dai costi di connessione. Per quanto riguarda il campo delle istituzioni, l'aspetto più problematico è rappresentato dalla necessità di aggiornare gli aspetti tecnici, manageriali e finanziari della gestione dell'acqua, applicando nel contempo metodi in grado di suddividere i costi nell'ambito di una comunità più ampia. Un approccio più integrato a livello di bacini e settori, sulla base della WFD, rappresenta un aspetto essenziale di questo processo.

ESEMPI DI BUONE PRATICHE

5.1

ENERGIA IDROELETTRICA IN PIEMONTE: UN APPROCCIO INTEGRATO PER LE AUTORIZZAZIONI

Fin dal 1983 la legislazione italiana prevede che l'utilizzo di acqua a fini di produzione di energia idroelettrica sia soggetta a una tassazione, da versare alla Regione in cui si trovano gli impianti, proporzionale alla loro potenza. Un'ulteriore tassa fornisce alle comunità locali risorse per interventi compensativi delle opportunità che la realizzazione degli impianti inibisce. Pertanto, l'attuale normativa quadro nazionale non prende in considerazione l'entità effettiva dei prelievi né i danni arrecati all'ambiente, ma considera soltanto la produzione energetica quale base per stabilire l'entità della tassazione.

Il boom delle domande per nuovi impianti, soprattutto di piccola potenza, ha assunto dimensioni rilevanti in Piemonte, la cui capacità installata è aumentata del 20% dal 1997 e dove ben 407 richieste di autorizzazioni sono in attesa di risposta. Lo sfruttamento delle attuali portate ha però già raggiunto un livello critico, come è confermato dalla comparsa di evidenti problematiche di natura ambientale: scomparsa di microhabitat a seguito della riduzione della velocità di scorrimento dell'acqua, diminuzione della capacità di autodepurazione delle acque, riduzione della biodiversità e continue interruzioni alla continuità dei corsi d'acqua.

Di conseguenza, la Regione Piemonte ha adottato un approccio innovativo e partecipativo per rilasciare nuove autorizzazioni e gestire le richieste, basato sulla capacità portante degli ecosistemi fluviali. Il rigetto di nuove concessioni oltre una determinata soglia e richieste più rigorose per quanto concerne il deflusso minimo degli impianti esistenti vengono accompagnati da incentivi economici. Questo presuppone una modificazione nei criteri di determinazione delle tasse, che vengono calcolate sulla base della lunghezza del corso d'acqua interessata dai prelievi e sulla frazione di questa rispetto alla portata complessiva. Le tasse vengono anche differenziate in base alla localizzazione dell'impianto, seguendo le priorità stabilite dal Piano Regionale sull'Acqua e in base al grado di compromissione ambientale già presente; sono previsti sgravi fiscali per premiare interventi virtuosi. Una parte delle entrate ritornano alle comu-



Foto 11:

La capacità portante degli ecosistemi fluviali è il criterio base per la concessione di nuove autorizzazioni di prelievi nella Regione Piemonte.

nità locali a compensazione delle opportunità che lo sfruttamento energetico rende non più attuabili. Per gli altri usi dell'acqua le tasse vengono calcolate in base agli sforzi effettuati per risparmiare la risorsa o ridurre l'inquinamento. Per ulteriori dettagli vedi: www.regione.piemonte.it/ambiente/ oppure contattare Elena Porro (elena.porro@regione.piemonte.it).

5.2

MODELLI DI CERTIFICAZIONE AMBIENTALE: IMPIANTI IDROELETTRICI “VERDI”

Negli ultimi anni il mercato dell'energia è diventato molto complesso e numerosi modelli di certificazione di “energia verde” sono stati proposti in tutto il mondo per cercare di fornire ai produttori e ai consumatori un modo di valutare l'effettiva sostenibilità ambientale dell'energia prodotta. Da una verifica effettuata nel 2009 di queste certificazioni, eseguita dal PricewaterhouseCoopers (PwC), è emersa, nella maggior parte dei casi, una inadeguatezza nei confronti dei parametri ecologici. Al contrario, la svizzera “Naturmade star” ha invece ottenuto un'ottima valutazione. Dei 19 modelli di certificazione di tutto il mondo analizzati nel periodo 2008/09, è stato l'unico a evidenziare “una regolamentazione molto rigorosa e concisa in merito alla produzione di energia idroelettrica” (PricewaterhouseCoopers, 2009). Naturmade star si pone l'obiettivo di fornire un marchio all'energia prodotta con criteri ecologicamente validi. Questo viene concesso dopo rigorose verifiche da parte del Verein für Umweltgerechte Energie (VUE, Associazione per l'Energia Sostenibile) e garantisce la coerenza con rigorosi e onnicomprensivi requisiti ambientali, basati su criteri scientifici sviluppati per l'occasione. Nel caso delle centrali idroelettriche, il gestore di ogni singolo impianto, operando insieme ad un esperto di problemi idroecologici, realizza uno studio preliminare e un piano di gestione che vengono poi sottoposti al VUE per la loro verifica e valutazione. La valutazione prende in considerazione, tra le altre cose, l'entità del deflusso minimo e quella massima, la gestione delle riserve e il progetto dell'impianto. Concessa la certificazione, riunioni di verifica si tengono ogni anno, mentre dopo 5 anni l'intero processo deve essere ripetuto. Questo verifica l'intero ciclo dell'energia prodotta e prevede anche la valutazione di aspetti a livello regionale e locale. Il modello prevede anche un Fondo per i Miglioramenti Ambientali. Maggiori dettagli sono disponibili a www.naturemade.ch.



Foto 12:

Il sistema CH2OICE è stato sperimentato, tra le altre, anche nella centrale idroelettrica di Moso, in Alto Adige.

Al momento attuale, uno dei maggiori limiti ai modelli di certificazione è la loro limitazione al Paese nel quale sono stati sviluppati e l'estrema difficoltà di trasferimento ad altre realtà nazionali. Il progetto CH2OICE ha sviluppato un modello quadro per migliorare la gestione dei sistemi di certificazione dell'energia idroelettrica in alcuni Paesi europei. Esso è finanziato dall'Unione Europea nell'ambito del programma “Intelligent Energy Europe” e stabilisce i criteri e i principi per garantire un impatto sostenibile. In esso sono coinvolti numerosi Paesi alpini, oltre alla Spagna. La sua filosofia può essere condensata nella definizione di un buon status ecologico, così come richiesto dalla WFD, quindi non limitato alla qualità chimica ma anche ad altri aspetti, quali entità e continuità del flusso, funzionalità

ambientale. Il progetto adotta un approccio partecipativo, prevedendo il coinvolgimento di amministratori ed utilizzatori. I prodotti ottenuti fino ad ora comprendono un compendio delle norme quadro e delle regolazioni previste nei Paesi alpini e una raccolta di soluzioni per mitigare gli effetti negativi. Le successive fasi prevedono la definizione di linee guide nazionali e l'applicazione di un protocollo in alcune località. Per maggiori informazioni vedi www.ch2oice.eu oppure contatta Giulio Conte (giulio.conte@ambienteitalia.it).

5.3 **GESTIONE DEI REFLUI IN VAL PUSTERIA: MIGLIORARE LE PRESTAZIONI AMBIENTALI**

Il trattamento delle acque reflue in aree montane caratterizzate da intensi flussi turistici è problematico, soprattutto in inverno, allorché le basse temperature riducono l'efficienza della depurazione e le modeste portate dei corsi d'acqua determinano un pesante impatto ambientale. Con ogni probabilità, i cambiamenti climatici peggioreranno la situazione, dal momento che il turismo si concentrerà nelle stazioni più elevate, visto che quelle a quote più basse presenteranno sempre più spesso problemi di innevamento. In val Pusteria (Alto Adige) è stato applicato un approccio innovativo, nel quale gli impianti sono stati realizzati in ambienti confinati con temperatura controllata, in modo da massimizzarne i benefici ambientali. Un impianto, nei pressi di Brunico, è stato realizzato in una caverna appositamente realizzata nelle pendici del monte Tobl: è stato necessario asportare 200.000 m³ di materiale solido. L'impianto serve 26 comuni con 130.000 abitanti ed è composto da una rete di 90 km di tubature fognarie, prevede un trattamento terziario (denitrificazione) e una digestione anaerobica dei fanghi, la quale a sua volta produce calore che viene recuperato ed utilizzato per il funzionamento dell'impianto stesso. I costi di realizzazione sono stati a carico dei costruttori, con la supervisione di un consorzio di comuni unitamente ad altri comuni singoli. I costi operativi sono di circa il 10% superiori rispetto a quelli di un impianto all'aperto. Tuttavia in questo modo si ottengono numerosi vantaggi ambientali: non è necessario intervenire sulla temperatura, mentre si evitano odori sgradevoli ed altri problemi ambientali. Per ulteriori dettagli vedi www.arapustertal.it oppure contattare Lucia Soravia (LuciaS@arapustertal.it).

5.4 **IRRIGAZIONE IN TRENINO: VERSO UN SISTEMA AUTOMATICO A GOCCIA BASATO SU GIS**

Faedo e Pilcante sono zone viticole del Trentino ove l'irrigazione vanta una lunga tradizione. Un Consorzio fornisce l'acqua alle aziende, le quali tradizionalmente utilizzano sistemi a pioggia controllati manualmente, che richiedono molto lavoro e dispongono di acqua secondo una rigida rotazione che segue schemi predeterminati, indipendentemente dalle necessità del momento. Con i nuovi sistemi a goccia basati su tecnologia GIS, l'irrigazione viene gestita da un sistema a distanza, in costante contatto



Foto 13:

L'irrigazione dei vigneti può essere controllata a distanza.

con sensori che monitorano il livello di umidità del suolo e stabiliscono la quantità di acqua da erogare: un sistema molto più flessibile. Quantità di acqua più ridotte ma distribuite più frequentemente consentono una miglior penetrazione nel terreno e un più efficiente raggiungimento delle radici delle piante.

Il risparmio di acqua è stato valutato nel 40-50% a Faedo e nel 50-60% a Pilcante. In questo modo il Consorzio può utilizzare esclusivamente acqua piovana raccolta in pozze, evitando così conflitti con l'approvvigionamento pubblico durante i periodi di siccità estiva. Anche il risparmio energetico è considerevole, essendo legato alla quantità di acqua che viene movimentata. Tale risparmio è importante per recuperare fondi per l'investimento iniziale. Anche la qualità dei prodotti risulta migliorata (maggiore numero di frutti a scapito di quello delle foglie), grazie alla possibilità di integrare l'irrigazione con la concimazione. Per maggiori dettagli vedi www.claber.it oppure contattare Michele Chiariello (michele.chiariello@gmail.com).

5.5

REALIZZAZIONE DI ZONE UMIDE IN SLOVENIA: SOLUZIONI PER IL TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE

La realizzazione di zone umide è un sistema per il trattamento delle acque reflue costituito da piccoli bacini ad acqua stagnante collegati a livello sotterraneo e lagune aperte. I bacini sono riempiti con sabbia e ghiaia e vi si piantano specie in grado di utilizzare le sostanze organiche e nutritive presenti nei reflui e di stimolare la flora microbica spontanea a mineralizzare tali sostanze. L'acqua depurata può essere restituita ai cicli naturali oppure utilizzata direttamente. Questa tecnologia è stata sviluppata negli ultimi decenni, sia come alternativa ai sistemi tradizionali centralizzati o come loro complemento, garantendo un trattamento terziario. A causa dei modesti costi di investimenti e di esercizio, si tratta di un sistema particolarmente adatto per insediamenti piccoli ed isolati, dove il trasferimento delle acque fognarie all'impianto centralizzato per il loro trattamento avrebbe

Foto 14:

La realizzazione di un bacino nel villaggio sloveno di Sveti Tomaž risale al 2001 e garantisce la depurazione delle acque reflue prodotte da 350 abitanti equivalenti.



costi proibitivi. Gestito in modo adeguato, può superare i problemi legati all'effetto delle basse temperature sull'efficienza della depurazione e può sopportare le grandi oscillazioni di carico che si verificano nei centri turistici stagionali.

In ambito alpino, questa tecnica è stata applicata soprattutto in Slovenia, favorendo lo sviluppo di società locali come la LIMNOS, che è oggi diventata un'azienda leader nel settore ed esporta parte dei propri servizi. Negli ultimi vent'anni, la società si è occupata di circa 20 installazioni, dal livello di singole abitazioni o rifugi alpini fino a quello di piccole borgate e strutture agro-industriali (ad esempio aziende lattiero-casearie), alcune delle quali dimensionate per gli scarichi corrispondenti a quelli di 1.000 abitanti. Ulteriori informazioni su www.limnos.si (sl).

5.6 EFFICIENZA NELL'USO DOMESTICO DELL'ACQUA: L'ESPERIENZA TEDESCA E IL PROGETTO DI DEPURAZIONE SOSTENIBILE ECOSAN

Spesso volgarizzato come “usare meno acqua”, l'uso efficiente della risorsa prevede non solo di “risparmiare acqua”, ma anche di valutare come essa è utilizzata e perché. Esso include anche il recupero delle acque di scarico e la depurazione, ad esempio ricorrendo a mezzi alternativi per l'eliminazione delle deiezioni umane, al posto del gabinetto a flusso d'acqua. Anche la gestione dell'acqua piovana offre interessanti prospettive: nell'irrigazione, nella cura dei giardini e nello sciacquone dei gabinetti.

Alcuni Paesi, come la Germania, incoraggiano con forza queste soluzioni, ricorrendo a regolamenti tecnici ed incentivi economici. Qui, la normativa sulle nuove costruzioni impone l'adozione delle migliori tecnologie disponibili per la gestione dell'acqua, inclusi congegni per l'interruzione dei flussi, rubinetti a risparmio d'acqua e riciclaggio delle acque di scarico. L'elevato costo dell'acqua (e anche dell'elettricità) rappresenta un forte incentivo per le famiglie ad installare apparecchi a basso consumo di acqua. Sono state approvate speciali tasse che incoraggiano la raccolta e favoriscono l'infiltrazione nel terreno dell'acqua piovana; ad esempio la tassa tedesca sulla pioggia colpisce le proprietà dotate di superfici impermeabili. I cittadini possono ottenere una riduzione di questa tassa rendendo tali aree permeabili all'acqua, ad esempio ricorrendo a pavimentazioni porose o

Foto 15:

Miglioramento del clima cittadino: tutte le precipitazioni che cadono su una superficie impermeabilizzata di circa 3.000 m² vengono trasferite su aiuole dove l'acqua evapora. Ogni metro cubo di vapore assorbe 680 kWh termici dall'ambiente circostante.



erbacee; in questo modo si riduce il deflusso delle acque atmosferiche attraverso la rete fognaria, risparmiando non solo sui costi di costruzione, ma anche su quelli di manutenzione.

Il progetto ECOSAN (depurazione sostenibile), attualmente gestito dalla GIZ, che ha incorporato la GTZ (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit), propone la depurazione sostenibile in oltre 25 Paesi. Sponsorizzato fin dal 2001 dal Ministero tedesco per la Cooperazione e lo Sviluppo (BMZ), il progetto mira a definire un nuovo approccio che vede le deiezioni umane e le acque di scarico come risorse da recuperare e riciclare (riducendo così le esigenze di acqua), migliorando la fertilità del suolo e la sicurezza alimentare, generando anche, ove possibile, energia. La relativa tecnologia prevede gabinetti a derivazione e deidratazione dell'urina (UDDTs), raccolta dell'acqua piovana, realizzazione di bacini di depurazione, compostaggio, condotte fognarie a chiusura ermetica e reattori a biogas. In Austria, nell'ambito del progetto ECOSAN per le Alpi, sono stati installati gabinetti a UDDTs nei rifugi alpini di Pretulgraben e del parco di Karwendel, dove sono stati allestiti anche impianti per il trattamento delle acque grigie. Per ulteriori dettagli, vedi www.gtz.de/ecosan (de/en/fr).

5.7 L'AGENZIA DELL'ACQUA FRANCESE: SUDDIVIDERE I COSTI DELLE INFRASTRUTTURE

Per affrontare le sfide imposte dai cambiamenti climatici e recepire le richieste della WFD è necessario un approccio integrato, sia a livello regionale che intrasettoriale. Data questa premessa, il sistema francese di gestione dell'acqua presenta alcuni esempi di buone pratiche. Fin dal 1964 il sistema francese è stato organizzato intorno ai 6 grandi bacini artificiali del Paese. Nonostante l'enorme frammentazione dei sistemi di gestione dell'acqua, l'integrazione a livello di bacino è stata favorita dall'istituzione di appositi Enti: le Agenzie dell'acqua. Queste si autofinanziano, grazie a tasse imposte su aspetti legati all'acqua (inquinamento, prelievi, uso di concimi, ecc.) ed usano i fondi disponibili per iniziative che coinvolgono i gestori e gli utilizzatori della risorsa, in particolare Comuni ed agricoltori. I finanziamenti vengono concessi a seguito di appositi contratti che rispettano le priorità dell'Agenzia, ad esempio con riferimento alla quota di inquinamento effettivamente eliminata o nel caso in cui le aziende agrarie si impegnino ad adottare tecniche di produzione ecosostenibili. Le decisioni sulla politica finanziaria e sul regime di tassazione, così come sulle

Foto 16:

Investimenti sono anche stati effettuati anche sul fiume Bleone, nel Dipartimento Alpes-de-Haute-Provence



priorità di spesa, vengono prese annualmente, a seguito di votazioni, da un Parlamento dell'Acqua (Comitato di Bacino), nel quale tutti i soggetti coinvolti nella filiera sono rappresentati.

Il sistema presenta molti vantaggi. Stimola la solidarietà, contribuendo ad attenuare le disparità che si originano dal fatto che ciascun ente gestionale (realizzato a scala comunale o intercomunale) deve recuperare l'intero costo del servizio. I contributi delle Agenzie sono un'importante fonte di finanziamento per realizzare nuovi investimenti, soprattutto nel campo della depurazione: dal momento che essi derivano da tassazione e vengono accordati in base a una rotazione, i costi sono inferiori rispetto a quelli previsti dal mercato libero. Si raggiunge una buona integrazione a livello di bacino, senza che le amministrazioni locali rinuncino alla loro autonomia, molto importante per piccole comunità. Il sistema prevede una vasta gamma di accordi contrattuali: la priorità viene concessa ai progetti che prevedono una rete di servizi a livello di sub-bacino o che perseguono le priorità previste dal Piano del Bacino stesso. I contributi vengono concessi una volta che gli obiettivi sono stati raggiunti, ad esempio l'inquinamento è stato ridotto o le tecnologie agricole a basso impatto ambientale sono state applicate, piuttosto che dati in anticipo in conto capitale. I fondi sono cofinanziati e tendono a completare piuttosto che a sostituirsi ad altre risorse. Ciononostante rappresentano una fonte non trascurabile dei nuovi investimenti (30-40%), soprattutto nel settore idrico. Maggiori informazioni sono reperibili dalle Agenzie dell'Acqua del Rodano Mediterraneo e della Corsica a www.eaurmc.fr.

ULTERIORI INFORMAZIONI

- **Utili collegamenti a siti Internet, altri esempi e i compact su altri argomenti sono disponibili a www.cipra.org/cc.alps (italiano, tedesco, francese, sloveno e inglese).**
- Alpine Convention Permanent Secretariat (2008): Mitigation and adaptation to climate change in the Alpine space. Innsbruck. www.alpconv.org/documents/Permanent_Secretariat/web/AlpineSignals5/Alpsig5_it.pdf
- Alpine Convention Permanent Secretariat (2009): Water and water management issues. www.alpconv.org/documents/Permanent_Secretariat/web/RSAII/20090625_RSA_II_long.pdf
- Bano L., Lorenzoni A. (2008): I costi della generazione elettrica da fonti rinnovabili. In: Economia delle fonti di energia e dell'ambiente, 3/08.
- Beniston M. (2006): Climatic change in the Alps. Presented at the workshop: Adaptation to the Impacts of Climate Change in the European Alps in Wengen, Switzerland, 4-6 October 2006.
- Berbel Vecino J. (ed.) (2004): WADI – Sustainability of European irrigated agriculture under the WFD and Agenda 2000, Final report. www.uco.es/investiga/grupos/wadi
- BMU (Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety) (2007): Climate change in the Alps: Facts, impacts, adaptation. Berlin. Downloadable from: www.alpconv.org/documents/Permanent_Secretariat/web/library/klimawandel_bmu_en.pdf
- CH2OICE project (2008): Report on existing tools and regulatory framework, on national (IT, ES, FR, SK, SL) legislation and analysis of hindrances for joint WFD and RES-e. www.ch2oice.eu
- Conte G. (2008): Nuvole e sciacquoni, Edizioni Ambiente. Milano.
- EEA (European Environment Agency) (2003): Europe's water: An indicator-based assessment, Topic report 1/2003. www.eea.europa.eu/publications/topic_report_2003_1
- EEA (2009a): Regional climate change and adaptation - The Alps facing the challenge of changing water resources, EEA Report no. 8, 9/2009. www.eea.europa.eu/publications/alps-climate-change-and-adaptation-2009
- EEA (2009b): Water resources across Europe - Confronting water scarcity and growth, EEA Report no. 2, 3/2009. www.eea.europa.eu/publications/water-resources-across-europe
- Energylab Foundation (2008): Le condizioni per il ritorno all'energia elettro-nucleare in Italia. Energylab Foundation, Milano. www.energylabfoundation.org
- European Small Hydropower Association (ESHA) (2008): Current situation of small hydropower in the EU-15. www.esha.be/fileadmin/esha_files/documents/publications/position_papers/ESHA_contributionDGTREN.pdf
- Haerberli W. (2009): Climate change and high-mountain regions – Adaptation strategies for the Alps. In: Kreuzmann H., Hofer T., Richter J.: Meeting of minds - Decision-makers from Asian and Alpine mountain countries sharing policy experiences in regional cooperation for sustainable mountain development, 59-66. Bonn.
- Harum T., Poltnig W., Ruch C., Freundl G. and Schlamberger J. (2007): Variability and trends of groundwater recharge in the last 200 years in a south alpine groundwater system: Impact on the water supply. Presentation at the International Conference on Managing Alpine Future in Innsbruck, 15–17 October 2007.
- INEA (National Institute of Agricultural Economics, Italy) (2008): L'impatto della Dir. 2000/60 sull'irrigazione in Italia.
- INEA (2009): Lo stato dell'irrigazione in Italia. www.inea.it
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2008): Climate change and water, Technical report VI. www.ipcc.ch/pdf/technical-papers/climate-change-water-en.pdf
- IREET (2009): Predlog oblikovanja in določanja cen javne službe odvajanje in čiščenje komunalne odpadne vode, 1. delovno poročilo v okviru projektne naloge Izdelava metodologije za oblikovanje in spremljanje cen komunalnih storitev. Inštitut za raziskave v energetiki, ekologiji in tehnologiji, d.o.o. Ljubljana, maj 2009.
- Marangon F., Tomasinsig E., Vecchiet M. (2002): Valutazione tecnico-economica ed ambientale della fitodepurazione a

servizio di piccole utenze. Analisi della situazione in Friuli Venezia Giulia, Forum, Udine.

- Massarutto A. (ed.) (2002): Ciclo integrato delle acque: regole di mercato e strumenti operativi a confronto. Franco Angeli, Milano.
- Massarutto A. (2003): Water pricing and irrigation water demand: Efficiency versus Sustainability. In: European Environment, 13/2003, 100-119.
- Massarutto A. (2007): Water pricing and full-cost recovery of water services: Economic incentive or instrument of public finance? In: Water Policy, 9, 591-613.
- Massarutto A, Paccagnan V., Linares E. (2008): Private operation and public finance of the Italian water industry: a marriage of convenience? In: Water Resources Research, 44, W12425, doi:10.1029/2007WR006443.
- Massarutto A., de Carli A. (2009): I costi economici della siccità: il caso del Po. In: Economia delle fonti di energia e dell'ambiente, L11 (2009), 123-143.
- Massarutto A. (2009): La compensazione dei servizi eco sistemici: un criterio innovativo per impostare i trasferimenti economici a sostegno della montagna. In: Borghi E. (ed.): La sfida dei territori nella Green Economy, 157-172. Il Mulino, Bologna.
- Massarutto A. (2010): An ecological economic understanding of urban water conflicts. In: Barraqué B. (ed.): Urban water conflicts. Routledge, London.
- Oberauer I., Pretenthaler F. et al. (2006): Adaptation in the water supply sector of Eastern Styria (Austria). Presentation at the workshop: Adaptation to the Impacts of Climate Change in the European Alps in Wengen, Switzerland, 4-6 October 2006.
- OcCC/ProClim (Advisory Board on Climate Change/ Swiss Forum for Climate and Global Change) (ed.) (2007): Climate change and Switzerland 2050: Expected impacts on environment, society and economy. Bern.
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) (2007): Climate change in the European Alps: Adapting winter tourism and natural hazards management. OECD, Paris.
- OECD (2010): Pricing water resources and water and sanitation services. OECD, Paris.
- Pfefferkorn W., Egli H. R., Massarutto A. (2005): Regional development and cultural landscape change in the Alps: The challenge of polarisation. In: Geographica Bernensia, G74 (special issue).
- PricewaterhouseCoopers (2009):

Green Electricity: Making a difference – An international survey of renewable energy labels.

- Smith J., Howe C., Henderson J. (2009): Climate change and water: International perspectives on mitigation and adaptation. IWA Publishing, London.
- World Commission on Dams (2000): Dams and Development: A new framework for decision-making. Earthscan Publications, London.

COLLEGAMENTI A SITI INTERNET

- Convenzione delle Alpi: www.alpconv.org (de/en/fr/it/sl)
- Energy Lab Foundation: www.energylabfoundation.org (it)
- European Environment Agency (EEA): www.eea.europa.eu (en)
- Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (BMU): www.bmu.de (de)
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC): www.ipcc.ch (en)
- US Environmental Protection Agency (EPA) support website for small water management systems: <http://water.epa.gov/type/drink/pws/smallsystems/managementhelp.cfm> (en)

CASI STUDIO

- ARA Pustertal: www.arapustertal.it (de/en/it). Contact: Lucia Soravia (LuciaS@arapustertal.it).
- CH2OICE Project (Certification for HydrO: Improving Clean Energy): www.ch2oice.eu (en). Contact: Giulio Conte (giulio.conte@ambienteitalia.it).
- Claber irrigation company: www.claber.it (en/es/fr/it). Contact: Michele Chiariello (michele.chiariello@gmail.com).
- Ecosan project of the Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (German Agency for International Cooperation - GIZ, incorporating the former Agency for Technical Cooperation – GTZ): www.gtz.de/ecosan (de/en/fr).
- LIMNOS Applied Ecology: www.limnos.si (sl).
- Naturemade Star: www.naturemade.ch (de/fr/en/it).
- Piemonte Region, Environment Directorate: www.regione.piemonte.it/ambiente (it). Contact: Elena Porro (elena.porro@regione.piemonte.it).
- Rhone-Mediterranean and Corsica Water Agency: www.eaurmc.fr (fr/en).



CIPRA
VIVERE
NELLE ALPI