> Effetti dei cambiamenti climatici sulle risorse idriche e i corsi d'acqua

Rapporto di sintesi del progetto «Cambiamenti climatici e idrologia in Svizzera» (CCHydro)

Riassunto della pubblicazione «Auswirkungen der Klimaänderung auf Wasserressourcen und Gewässer»
www.bafu.admin.ch/uw-1217-d

A cura dell'Ufficio federale dell'ambiente UFAM
Berna, 2012

> Riassunto

Il progetto CCHydro

Nel quadro del progetto «Cambiamenti climatici e idrologia in Svizzera» (CCHydro), dal 2009 l'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM) ha incaricato diversi istituti di ricerca di analizzare i cambiamenti che potrebbero intervenire sino alla fine del secolo in corso nel regime idrico della Svizzera, nella frequenza degli eventi di piena e di magra e nella temperatura delle acque. Le analisi sono state effettuate in base a scenari climatici nazionali elaborati in contemporanea. Il presente rapporto riporta i principali risultati del progetto.

Scenari di deflusso

A breve termine (fino al 2035) le risorse idriche annue della Svizzera subiranno pochi cambiamenti, tranne un aumento temporaneo delle portate nelle zone in cui sono presenti molti ghiacciai. A più lungo termine (fino al 2085) le riserve idriche disponibili diminuiranno leggermente, soprattutto nel bacino imbrifero del lago Maggiore (fiumi Ticino e Toce, –10 %). Per contro, le distribuzioni stagionali delle portate (regime di deflusso) subiranno modifiche in quasi tutta la Svizzera. Verso la fine del secolo, i bacini imbriferi di origine glaciale o nivale saranno molto rari. I bacini imbriferi piccoli assumeranno un carattere sempre più mediterraneo o meridionale. Nell'Altopiano apparirà un nuovo tipo di regime *(pluviale di transizione)* caratterizzato da una portata minima ad agosto e due punte massime a gennaio e marzo. In numerose regioni si prevedono portate sensibilmente superiori in inverno e inferiori in estate, tranne nelle zone in cui si trovano ancora dei ghiacciai. Il periodo di piena nella maggior parte dell'Altopiano potrebbe quindi spostarsi dall'inizio dell'estate al semestre invernale e risultare in parte anche più lungo. Inoltre, si prevede che gli eventi di piena di media (nelle Prealpi e nelle Alpi) o grande entità (nell'Altopiano e nel Giura) diventino più frequenti in molte regioni. I principali fiumi, alimentati da numerosi bacini imbriferi di più piccole dimensioni, subiranno cambiamenti analoghi. Nel Reno si formerà ad esempio nel corso degli anni un secondo massimo stagionale in inverno in aggiunta a quello di inizio estate. Gli eventi di magra nei corsi d'acqua delle Prealpi e delle Alpi si sposteranno dall'inverno alla tarda estate e saranno meno accentuati. Nelle zone dell'Altopiano le portate di magra si accentueranno e i periodi di magra si prolungheranno. Le portate di magra dell'Aar scenderanno gradualmente al di sotto dei valori registrati attualmente in inverno.

Effetti dei cambiamenti climatici sulla capacità di immagazzinamento idrico

Le modifiche del regime e la maggiore predisposizione a piene e magre, già osservabile ai nostri giorni, è riconducibile ai cambiamenti climatici. Negli ultimi cento anni, la temperatura media annua in Svizzera è aumentata di oltre 1,5 gradi. Rispetto all'evoluzione constatata fra il 1980 e il 2009, l'aumento di temperatura atteso fino al 2085 è pari a 3 gradi (con una tolleranza di ± 1 °C). Ciò si ripercuoterà sulla capacità d'immagazzinamento idrico regionale, in quanto l'aumento della temperatura causerà un innalzamento del limite delle nevicate. Le zone centrali coperte da neve diminuiranno sempre più e, al contempo, si ridurrà lo spessore e la durata della copertura nevosa. Infine saranno disponibili sempre meno riserve di neve che possono sciogliersi. Nel periodo 1980-2009 in Svizzera il 40 per cento circa delle portate era costituito da neve sciolta. Tale quota scenderà fino a circa il 25 per cento entro il 2085. Una parte sempre più consistente delle precipitazioni, soprattutto in inverno, potrà quindi defluire immediatamente. Solo meno del 2 per cento delle portate annue deriva attualmente dallo scioglimento estivo dei ghiacciai. In estate, tuttavia, nei corsi d'acqua situati nelle vicinanze dei ghiacciai, l'acqua di scioglimento costituisce una quota importante.

I ghiacciai, che reagiscono lentamente agli effetti dei cambiamenti climatici, sono troppo grandi in rapporto alle condizioni ambientali attuali. Essi continueranno a sciogliersi in modo massiccio. Ciò comporterà portate supplementari nei bacini imbriferi alpini. Il fenomeno sarà comunque di durata relativamente breve: per i ghiacciai più grandi in termini di volume fino circa al 2040, mentre per quelli più piccoli si registra già attualmente una diminuzione delle portate. Nel 2100 rimarrà

presumibilmente solo il 30 per cento del volume attuale dei ghiacciai, principalmente nel bacino imbrifero del Rodano.

Cambiamenti previsti nelle precipitazioni

Durante il XX secolo le precipitazioni hanno registrato un leggero aumento su tutto il territorio nazionale. La tendenza osservata nelle precipitazioni annue proseguirà nel corso del XXI secolo: esse aumenteranno leggermente nella parte settentrionale del Paese, mentre si ridurranno in misura attenuata in quella meridionale. Una ridistribuzione significativa nel corso dell'anno avverrà comunque su entrambi i versanti alpini: le precipitazioni diminuiranno fortemente (di circa il 20 %) in estate, mentre aumenteranno nelle altre stagioni (tranne in primavera sul versante meridionale). Questa ridistribuzione delle precipitazioni stagionali accentuerà le ripercussioni sulle portate dovute ai cambiamenti della capacità di immagazzinamento (di neve e ghiaccio), che dipende dalle temperature, e inciderà maggiormente sulle portate: in inverno si registreranno più precipitazioni in forma liquida, mentre in estate vi saranno molto meno precipitazioni e un apporto inferiore di acqua di scioglimento. Sino alla fine del secolo, ogni due anni si registreranno estati calde almeno quanto quella del 2003. I periodi di siccità saranno più frequenti e di più lunga durata.

Incertezze

Per il momento non è possibile fare previsioni attendibili su eventi estremi di forti precipitazioni. Permangono inoltre notevoli incertezze in merito agli scenari relativi alle emissioni e al clima. L'incertezza sull'aumento delle temperature non consente di valutare esattamente la rapidità dei cambiamenti nella capacità di accumulazione di neve e ghiaccio. Infine, rimangono incertezze sull'entità effettiva della ridistribuzione stagionale del volume delle precipitazioni. I modelli idrologici tengono conto di tutte queste incertezze ed è quindi possibile farsi un'idea dei cambiamenti che interverranno nel regime idrico svizzero in base alla futura evoluzione climatica.

Conseguenze nella gestione delle acque e nell'ecologia dei corsi d'acqua

Gli effetti dei cambiamenti climatici sulle portate illustrati nella presente pubblicazione avranno conseguenze a livello di gestione delle acque. Le misure di protezione contro le piene adottate finora nell'Altopiano e nel Giura dovranno essere riesaminate. Inoltre, i rischi di penuria d'acqua nel periodo estivo costituiscono una potenziale fonte di conflitto fra i diversi utenti. A causa delle importanti variazioni del regime delle portate e in parte della temperatura dell'acqua, occorrerà rivedere le norme giuridiche di differenti campi (emissione delle acque di raffreddamento, acque di scarico, regolazione dei laghi, acque residuali). Va chiarita inoltre la necessità di creare bacini di accumulazione supplementari (multiuso). Eventi di magra più frequenti e intensi e portate maggiori durante l'inverno potrebbero perturbare più sovente la navigazione sul Reno.

Infine, gli ecosistemi dei corsi d'acqua subiranno doppiamente gli effetti dei cambiamenti climatici: da un lato, in seguito all'aumento della temperatura dell'aria e, dall'altro, alla ridistribuzione stagionale delle portate. L'aumento della temperatura dell'aria e quindi dell'acqua e livelli d'acqua più bassi in estate potrebbero mettere ancor più a dura prova l'ecologia dei corsi d'acqua e dunque l'utilizzazione delle acque (per l'agricoltura, l'erogazione di calore industriale) e la pesca.

Prospettive

Finora, non è stato possibile rispondere in modo esaustivo a tutte le domande. Ulteriori ricerche saranno necessarie sia laddove sussistono incertezze legate ai modelli climatici a livello regionale, sia per quanto attiene alla variazione della frequenza e dell'intensità delle forti precipitazioni e, dunque, della rarità degli eventi di piena, alle future portate di magra nelle Alpi e nelle Prealpi e alla modifica della temperatura delle acque che ne conseguono. Il progetto «Cambiamenti climatici e idrologia in Svizzera» (CCHydro) ha consentito di creare basi idrologiche solide per le riflessioni e le decisioni di ordine strategico. Grazie ai risultati di questo progetto è per la prima volta possibile valutare a livello nazionale gli effetti futuri dei cambiamenti climatici sui singoli elementi del ciclo idrologico.