

Rapporto mondiale delle Nazioni Unite sullo sviluppo delle risorse idriche 2020

ACQUA E CAMBIAMENTI CLIMATICI

Sintesi



I cambiamenti climatici influenzeranno la disponibilità, la qualità e la quantità di acqua per le necessità essenziali dell'essere umano, minacciando così l'effettivo godimento dei diritti umani all'acqua e ai servizi igienico-sanitari potenzialmente per miliardi di persone. Le alterazioni idrologiche causate dai cambiamenti climatici costituiranno una sfida che andrà ad aggiungersi alla gestione sostenibile delle risorse idriche, già oggetto di notevoli pressioni in numerose aree del mondo.

Sicurezza alimentare, salute, insediamenti urbani e rurali, produzione di energia, sviluppo industriale, crescita economica ed ecosistemi dipendono tutti dalle risorse idriche, risultando quindi vulnerabili agli impatti dei cambiamenti climatici. L'adattamento ai cambiamenti climatici e la relativa mitigazione attraverso la gestione delle risorse idriche risultano quindi decisivi per lo sviluppo sostenibile ed essenziali per conseguire gli obiettivi fissati nell'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile, nell'Accordo di Parigi sui cambiamenti climatici e nel Quadro di riferimento di Sendai per la riduzione del rischio di disastri.

Gli impatti sulle risorse idriche

Nel corso degli ultimi cento anni l'utilizzo globale di acqua è cresciuto di sei volte – una crescita che proseguirà costantemente ad un tasso pari a circa l'1% annuo in conseguenza dell'incremento della popolazione, dello sviluppo economico e del cambiamento dei modelli di consumo. Congiuntamente ad approvvigionamenti idrici sempre più incerti e irregolari, i cambiamenti climatici aggraveranno la situazione nelle regioni già sottoposte a stress idrico, generando inoltre stress idrico anche in quelle regioni in cui le risorse sono attualmente abbondanti. La scarsità fisica di acqua è spesso un fenomeno stagionale piuttosto che cronico; è probabile che i cambiamenti climatici comporteranno mutamenti alla disponibilità stagionale di acqua nel corso dell'anno in varie regioni.

I cambiamenti climatici si manifestano in modalità differenti, ad esempio attraverso una magnitudine e una frequenza crescente di eventi estremi, quali ad esempio ondate di calore, precipitazioni senza precedenti, tempeste e mareggiate.

Buona parte degli impatti dei cambiamenti climatici si manifesterà nelle zone tropicali, aree in cui si trovano la maggior parte dei paesi in via di sviluppo

L'incremento delle temperature dell'acqua influenza negativamente la qualità dell'acqua stessa, riducendo l'ossigeno disciolto con conseguente riduzione della capacità di auto-purificazione dei corpi idrici. Ulteriori rischi di inquinamento idrico e di contaminazione da agenti patogeni sono causati dalle inondazioni o dalla maggiore concentrazione di sostanze inquinanti in periodi di siccità.

Numerosi ecosistemi, in particolare foreste e zone umide, sono anch'essi a rischio. Il degrado degli ecosistemi condurrà ad una perdita della biodiversità e influenzerà la fornitura di servizi ecosistemici collegati con l'acqua, quali ad esempio la depurazione dell'acqua, la cattura e lo stoccaggio del carbonio e la protezione naturale dalle inondazioni, oltre alla disponibilità di acqua per l'agricoltura, la pesca e per scopi ricreativi.

Buona parte degli impatti dei cambiamenti climatici si manifesterà nelle zone tropicali, aree in cui si trovano la maggior parte dei paesi in via di sviluppo. I piccoli stati insulari in via di sviluppo sono di frequente vulnerabili dal punto di vista ambientale e socioeconomico a disastri e cambiamenti climatici e molti di questi dovranno far fronte ad un crescente stress idrico. In tutto il pianeta è prevista una significativa espansione delle terre aride. Secondo le previsioni, l'accelerazione dello scioglimento dei ghiacciai comporterà un effetto negativo sulle risorse idriche delle regioni di montagna e degli altipiani adiacenti.

Sebbene sempre più numerose prove scientifiche abbiano evidenziato l'effetto dei cambiamenti climatici sulla disponibilità e sulla distribuzione delle risorse idriche, permangono alcune incertezze, in particolare a livello locale e di bacino. Si è ormai giunti ad un accordo pressoché unanime sulla questione dell'incremento delle temperature, grazie alle simulazioni attraverso diversi modelli generali della circolazione sulla base di scenari specifici, ciononostante sul tema delle tendenze in materia di precipitazioni permangono maggiori variabilità e ambiguità. Spesso le tendenze estreme (calore o precipitazioni più consistenti e siccità più prolungate) evidenziano una direzione più chiara rispetto alle tendenze delle precipitazioni annue e dei modelli stagionali.

Adattamento e mitigazione

Adattamento e mitigazione sono strategie complementari per la gestione e la riduzione dei rischi dei cambiamenti climatici.

L'adattamento comprende un insieme di opzioni naturali, artificiali e tecnologiche, come pure misure sociali e istituzionali, con l'obiettivo di moderare il pericolo o sfruttare le opportunità vantaggiose rese disponibili dai cambiamenti climatici. Opzioni di adattamento esistono in tutti i settori correlati con l'acqua e nella misura del possibile devono essere oggetto di studi e di applicazioni pratiche.

La mitigazione include l'intervento umano volto a ridurre le fonti o a rafforzare l'assorbimento e la rimozione dei gas ad effetto serra. Le opzioni di mitigazione sono disponibili in tutti i principali settori correlati con l'acqua, ma vengono in larga misura trascurate.

I contesti politici internazionali

Nell'ambito dell'Agenda 2030, l'acqua costituisce un elemento di connessione (spesso sottovalutato ma comunque essenziale per il conseguimento dei diversi Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDG nell'acronimo inglese). Per questa ragione, il mancato adattamento ai cambiamenti climatici non solo mette a rischio il conseguimento dell'SDG 6 (l'obiettivo relativo all'acqua), ma ostacola anche il raggiungimento di buona parte degli altri SDG. Per quanto l'SDG 13 "Adottare misure urgenti per combattere i cambiamenti climatici e le loro conseguenze" preveda traguardi e indicatori specifici, non esiste un meccanismo formale che colleghi l'SDG 13 agli obiettivi dell'Accordo di Parigi; la conseguenza è che spesso vengono seguiti contemporaneamente processi paralleli.

Le sfide dello sviluppo, dello sradicamento della povertà e della sostenibilità sono strettamente correlate con le strategie di mitigazione e di adattamento ai cambiamenti climatici, in particolare attraverso l'acqua

Sebbene l'acqua non venga esplicitamente citata nell'Accordo di Parigi, essa costituisce comunque un componente essenziale di quasi tutte le strategie di mitigazione e di adattamento. In effetti, l'acqua viene direttamente identificata quale principale priorità per le azioni di adattamento nella maggior parte degli *Intended Nationally Determined Contributions* (INDC – i contributi previsti stabiliti a livello nazionale) e si correla, direttamente o indirettamente, a tutti gli altri ambiti prioritari. Allo stesso modo, l'acqua non viene pressoché citata nemmeno nel Quadro di riferimento di Sendai, per quanto costituisca parte integrante delle priorità di azione e svolga un ruolo centrale in tutti i sette obiettivi.

Le sfide dello sviluppo, dello sradicamento della povertà e della sostenibilità sono strettamente correlate con le strategie di mitigazione e di adattamento ai cambiamenti climatici, in particolare attraverso l'acqua. Data la sua rilevanza nella mitigazione e nell'adattamento ai cambiamenti climatici, l'acqua potrebbe svolgere un ruolo di collegamento tra i vari SDG e attraverso i vari contesti politici, come ad esempio nel caso dell'Accordo di Parigi.

La gestione delle risorse idriche, le infrastrutture e gli ecosistemi

I cambiamenti climatici generano ulteriori rischi a carico delle infrastrutture idriche, con una crescente necessità di misure di adattamento.

Gli eventi estremi correlati con l'acqua esacerbati dai cambiamenti climatici aumentano i rischi per le risorse idriche e per i servizi igienico-sanitari (WASH nell'acronimo inglese), ad esempio con danni ai sistemi igienico-sanitari o con inondazioni delle stazioni di pompaggio delle acque reflue. La conseguente diffusione di feci e di virus e protozoi associati può essere causa di gravi rischi sanitari e di contaminazioni incrociate.

Per quanto riguarda le infrastrutture di stoccaggio dell'acqua, sussiste la necessità di procedere ad una nuova valutazione della sicurezza e della sostenibilità delle dighe, valutando la possibilità di modifiche strutturali o del loro smantellamento, con l'obiettivo di ridurre al minimo l'impatto ambientale e sociale e di ottimizzare i relativi servizi.

In numerose regioni del mondo, le falde forniscono la maggiore capacità di stoccaggio, spesso di diversi ordini di grandezza superiore rispetto allo stoccaggio dell'acqua superficiale. Le acque sotterranee risultano inoltre più protette nei confronti della variabilità climatica stagionale e pluriennale, oltre ad essere soggette ad una vulnerabilità meno immediata rispetto alle acque superficiali.

Nella pianificazione futura sarà sempre più necessario tenere conto delle risorse idriche "non convenzionali". Il riutilizzo (o il riciclo) dell'acqua costituisce una valida alternativa alle risorse idriche convenzionali per diversi utilizzi, purché il trattamento e/o l'utilizzo siano sicuri. La desalinizzazione può incrementare la disponibilità di acque dolci, ma si tratta di norma di un processo ad elevata intensità energetica e può così contribuire all'emissione di gas ad effetto serra se le fonti di energia utilizzate non sono rinnovabili. Il prelievo dell'umidità atmosferica, ad esempio attraverso il *cloud seeding* – la cosiddetta insemminazione delle nuvole – o la raccolta d'acqua dalla nebbia costituiscono possibilità a basso costo e con manutenzione minima per aree localizzate in cui abbondano la nebbia d'avvezione.

Il riutilizzo (o il riciclo) dell'acqua costituisce una valida alternativa alle risorse idriche convenzionali per diversi utilizzi, purché il trattamento e/o l'utilizzo siano sicuri

La maggior parte delle emissioni di gas ad effetto serra correlate con la gestione idrica e con gli impianti igienico-sanitari origina o dall'energia utilizzata per alimentare gli impianti, o dai processi biochimici per il trattamento dell'acqua e delle acque reflue. Aumentare l'efficienza nell'utilizzo dell'acqua e ridurre i consumi di acqua non necessari e le perdite d'acqua conduce a più bassi utilizzi di energia e di conseguenza a ridotte emissioni di gas ad effetto serra.

Le zone umide ospitano le più vaste riserve di carbonio tra gli ecosistemi terrestri, con uno stoccaggio pari al doppio rispetto alle foreste. Le zone umide offrono inoltre numerosi vantaggi aggiuntivi, tra cui la mitigazione delle inondazioni e delle siccità, la purificazione dell'acqua e la biodiversità; per queste ragioni il loro recupero e la loro conservazione rivestono un'importanza essenziale.

Riduzione del rischio di disastri

Gli impatti attuali e i prevedibili rischi futuri collegati agli eventi estremi richiedono soluzioni sostenibili per l'adattamento ai cambiamenti climatici e la riduzione del rischio di disastri.

La gamma di strategie disponibili per l'adattamento ai cambiamenti climatici e la riduzione del rischio di disastri si incentra su misure strutturali e misure di carattere politico. Le misure strutturali includono il miglioramento dello stoccaggio dell'acqua, infrastrutture "a prova di clima" e miglioramenti nella resilienza delle colture attraverso l'introduzione di varietà colturali in grado di resistere alle inondazioni e alla siccità. Le misure di carattere politico prevedono l'assicurazione contro inondazioni e siccità, sistemi di previsione e di allerta precoce, pianificazione dell'uso della terra e misure di *capacity building* (educazione e sensibilizzazione).

Spesso misure strutturali e politiche vanno di pari passo. A titolo di esempio, la pianificazione urbanistica può contribuire a rafforzare la resilienza ai rischi di inondazioni attraverso impianti di drenaggio che garantiscano spazi per la raccolta e lo stoccaggio sicuro delle acque di inondazione. In questo modo la città agisce come una sorta di "spugna", limitando gli incrementi dei livelli di acqua e rendendo disponibili le acque piovane come risorsa.

I moderni mezzi di comunicazione, quali i social media e i servizi accessibili attraverso la telefonia mobile, forniscono significative opportunità per migliorare la comunicazione e l'efficacia dell'allerta precoce. I sistemi di monitoraggio delle siccità e delle inondazioni costituiscono inoltre un importante componente della riduzione del rischio. L'integrazione della dimensione di genere e la partecipazione delle comunità ai processi decisionali costituiscono elementi chiave nello sviluppo delle strategie di riduzione del rischio di disastri. Un migliore coordinamento tra i vari enti pubblici nella gestione delle risorse idriche e del rischio di catastrofi naturali risulta essenziale, soprattutto nei bacini transfrontalieri, dove in buona parte del mondo persiste un elevato livello di frammentazione.

Salute umana

Gli impatti dei cambiamenti climatici previsti sulla salute umana correlati con l'acqua riguardano principalmente le patologie veicolate dagli alimenti, dall'acqua stessa e dai vettori, i decessi e le lesioni associate agli eventi meteorologici estremi, come ad esempio le inondazioni costiere e interne, come pure la sottanutrizione quale conseguenza delle carenze alimentari causate da siccità e inondazioni. Per quanto difficili da quantificare, potrebbero inoltre svolgere un ruolo sostanziale gli impatti sulla salute mentale associati a malattie, lesioni, perdite economiche e alla condizione di sfollati.

È probabile che i cambiamenti climatici rallentino o ostacolino i progressi nell'accesso a risorse idriche e impianti igienico-sanitari gestiti in sicurezza

Al termine del periodo degli Obiettivi di Sviluppo del Millennio (2000-2015), il 91% della popolazione mondiale faceva ricorso a fonti di acqua potabile migliorate, mentre il 68% utilizzava strutture igienico-sanitarie migliorate. Molto resta ancora da fare per raggiungere i nuovi e più alti livelli di approvvigionamento idrico e di servizi igienico-sanitari gestiti in sicurezza come definiti negli SDG, rispettivamente per i 2,2 miliardi e i 4,2 miliardi di persone ancora non in grado di accedere a questi più elevati livelli di servizio.

È probabile che i cambiamenti climatici rallentino o ostacolino i progressi nell'accesso a risorse idriche e impianti igienico-sanitari gestiti in sicurezza, conducendo così ad un utilizzo inefficace delle risorse laddove la gestione e la progettazione degli impianti non siano in grado di resistere ai cambiamenti climatici. Di conseguenza, i progressi relativi all'eliminazione e al controllo delle patologie correlate con l'acqua e con i servizi igienico-sanitari rallenteranno o saranno comunque ostacolati dai cambiamenti climatici.

Alimentazione e agricoltura

Le sfide specifiche della gestione delle risorse idriche per scopi agricoli coprono due ambiti di interesse. Il primo riguarda la necessità di adattare le modalità produttive attuali in modo da far fronte alla più elevata incidenza della scarsità idrica e degli eccessi idrici (protezione dalle inondazioni e drenaggio). Il secondo consiste nella decarbonizzazione dell'agricoltura attraverso misure di mitigazione del clima atte a ridurre le emissioni di gas ad effetto serra e a migliorare la disponibilità di risorse idriche.

Nel contesto dell'agricoltura irrigua, la portata degli adattamenti è determinata in larga misura dalla capacità delle varietà colturali di adeguarsi ai cambiamenti delle temperature e di gestire le carenze idriche dei suoli. L'irrigazione permette di riformulare e intensificare i calendari colturali, fornendo così un meccanismo di adattamento chiave per quelle terre che in precedenza si basavano esclusivamente sulle precipitazioni.

In termini di tonnellate equivalenti di CO₂, il principale contribuente alle emissioni di gas ad effetto serra dall'agricoltura è la liberazione di metano originata dagli animali di allevamento attraverso la fermentazione enterica e il letame depositato sui pascoli. Per la silvicoltura, la principale opportunità di mitigazione consiste nella riduzione delle emissioni causate dalla deforestazione e dal degrado forestale.

Per la riduzione dei gas ad effetto serra in agricoltura le strade principali percorribili sono il sequestro del carbonio attraverso l'accumulo di materia organica al di sopra e al di sotto del livello del terreno e la riduzione delle emissioni tramite la gestione della terra e dell'acqua, ivi compresa l'adozione di energie rinnovabili, come ad esempio le pompe a energia solare.

La cosiddetta *Climate-Smart Agriculture* (CSA – l'approccio intelligente all'agricoltura legato al clima) è ormai riconosciuta come insieme di approcci alla gestione della terra e dell'acqua, alla conservazione del suolo e alle pratiche agronomiche incentrati sul sequestro del carbonio e sulla riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra. Le pratiche della CSA permettono di mantenere la struttura del suolo, le sostanze organiche e l'umidità anche in condizioni di aridità, oltre a prevedere tecniche agronomiche (tra cui irrigazione e drenaggio) che permettono di adeguare o di prorogare i calendari colturali al fine di adattarli ai cambiamenti climatici stagionali e tra anni successivi.

Energia e industria

Gli effetti dei cambiamenti climatici correlati con l'acqua generano rischi per le imprese e per la generazione di elettricità. Lo stress idrico può essere causa di arresto di sistemi produttivi o di interruzioni della generazione di energia. Tutto questo può comportare conseguenze di varia natura, influenzando la fornitura di materie prime, interrompendo le catene della fornitura e causando danni a strutture e impianti.

Gli effetti dei cambiamenti climatici correlati con l'acqua generano rischi per le imprese e per la generazione di elettricità

L'energia è al centro delle iniziative sui cambiamenti climatici, dato che circa i due terzi delle emissioni di gas ad effetto serra di origine antropica di tutto il mondo provengono dall'utilizzo e dalla produzione di energia. Sono diverse le possibilità per mitigare le emissioni di gas ad effetto serra e per ridurre contemporaneamente l'utilizzo di acqua. I punti di partenza sono la riduzione della domanda di energia e l'incremento dell'efficienza energetica. Un percorso che appare promettente consiste nel sempre maggiore utilizzo di tecnologie per la produzione di energie rinnovabili a basso contenuto di carbonio e con ridotte necessità idriche, come ad esempio il solare fotovoltaico e l'energia eolica, i cui costi divengono sempre più competitivi rispetto alla produzione di energia da combustibili fossili. L'energia idroelettrica continuerà a svolgere un ruolo nella mitigazione e nell'adattamento del settore energetico ai cambiamenti climatici; tuttavia la sostenibilità generale di ciascun singolo progetto deve essere valutata tenuto conto dei potenziali consumi di risorse idriche causati dall'evaporazione, oltre che delle emissioni di gas ad effetto serra dai bacini idrici, per non citare i potenziali impatti ecologici e socioeconomici.

Per le imprese lo stress idrico costituisce uno dei principali volani per l'efficienza e il riutilizzo dell'acqua. Grazie alle tecnologie disponibili, uno stabilimento potrebbe tenere costantemente sotto controllo il funzionamento quotidiano, ad esempio calcolando l'acqua utilizzata per fini di lavaggio, con un migliore monitoraggio e la possibilità di rilevamento delle perdite. Su una scala più ampia, un'azienda potrebbe valutare la sua impronta idrica includendo anche quella dei suoi fornitori, il che potrebbe avere effetti di vasta portata qualora tali aziende utilizzino quantitativi consistenti di acqua per fini produttivi.

Insedimenti umani

L'impatto dei cambiamenti climatici sulle reti idriche urbane si esplica, da un lato, in aumenti delle temperature, riduzione delle precipitazioni e siccità gravi, dall'altro, in aumento delle forti precipitazioni e delle inondazioni. Questi eventi estremi rendono sempre più difficoltosa la pianificazione urbanistica e la fornitura di infrastrutture.

Le infrastrutture fisiche per l'erogazione di acqua e le strutture igienico-sanitarie possono risultare danneggiate, con conseguente fornitura di acque contaminate e scarico nell'ambiente di acque reflue non trattate e di acque meteoriche. Le patologie veicolate da vettori, quali ad esempio malaria, febbre della Rift Valley, leptospirosi e altre, vengono spesso osservate a seguito di inondazioni.

La resilienza delle reti idriche urbane va ben oltre i tradizionali confini delle città. In quei casi in cui la fornitura idrica si basa su bacini idrografici distanti, la pianificazione deve andare ben oltre i confini della città, tenendo in adeguata considerazione gli impatti di lungo periodo dell'espansione urbana sugli ecosistemi delle acque dolci più distanti e sulle comunità locali che dipendono da questi ecosistemi.

Nei piccoli insediamenti urbani e rurali l'utilizzo di acqua per scopi agricoli e in qualche caso per applicazioni industriali comporta una riduzione della disponibilità di acqua per impieghi domestici. Le forniture domestiche devono assumere la priorità, tenuto conto dei diritti umani all'acqua e ai servizi igienico-sanitari.

L'importanza delle correlazioni

Le misure di adattamento e mitigazione attuate in un settore possono influenzare direttamente la relativa domanda di acqua, che può a sua volta aumentare o ridurre la disponibilità locale/regionale di acqua (inclusa la sua qualità) per altri settori. In caso di riduzione della domanda di acqua, tali misure possono condurre a vantaggi multipli che coprono diversi settori e vanno oltre i confini, mentre l'incremento della domanda di acqua può comportare la necessità di giungere a compromessi sulla distribuzione di approvvigionamenti limitati.

L'utilizzo dell'acqua richiede energia. Per questa ragione qualunque riduzione nell'utilizzo di acqua dovrebbe potenzialmente permettere di ridurre la domanda di energia del settore idrico, promuovendo quindi la mitigazione dei cambiamenti climatici (laddove la fonte energetica provenga da combustibili fossili). Peraltro la stessa produzione di energia richiede acqua. Grazie alle ridottissime necessità di acqua, le energie rinnovabili quali ad esempio l'eolico, il solare fotovoltaico e alcune tipologie di energia geotermica, sono di gran lunga le alternative energetiche migliori se valutate dal punto di vista della domanda di acqua.

Le misure di efficientamento idrico in agricoltura possono incrementare la disponibilità di acqua e ridurre l'energia necessaria per il pompaggio, a sua volta riducendo ulteriormente i quantitativi di acqua necessari per la produzione di energia. Un maggiore utilizzo delle energie rinnovabili in agricoltura (ad esempio tramite pompe alimentate a solare fotovoltaico) fornisce ulteriori opportunità di riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra, provvedendo anche al sostentamento dei piccoli agricoltori. Poiché l'agricoltura rappresenta il 69% dei prelievi globali di acqua, la riduzione delle perdite e degli sprechi alimentari potrebbe anche avere ripercussioni significative sulla domanda di acqua e di energia, riducendo di conseguenza le emissioni di gas ad effetto serra.

L'agricoltura di conservazione consente ai suoli di trattenere più acqua, carbonio e nutrienti, con ulteriori vantaggi di carattere ecologico. La biomassa e i suoli di foreste, aree umide e pascoli adeguatamente gestiti forniscono opportunità di mitigazione attraverso il sequestro del carbonio, con significativi vantaggi aggiuntivi sulla biodiversità e sul ciclo dei nutrienti.

Il miglioramento degli approcci al trattamento delle acque, con particolare riferimento alle acque reflue, spiana la strada ad un'ampia gamma di opportunità di mitigazione. Le acque reflue non trattate costituiscono una fonte consistente di gas ad effetto serra. Più dell'80% di tutte le acque reflue rilasciate nell'ambiente a livello globale non viene trattato; il trattamento delle sostanze organiche prima della loro liberazione potrebbe permettere di ridurre le emissioni di gas ad effetto serra. Il riutilizzo di acque reflue non trattate o solo parzialmente trattate potrebbe ridurre la quantità di energia associata all'estrazione di acqua, al trattamento avanzato nonché al trasporto, nei casi in cui le acque reflue vengano riutilizzate nel sito di relativa produzione o nelle sue vicinanze. Il biogas prodotto a partire dai processi di trattamento delle acque reflue può essere recuperato e utilizzato per alimentare lo stesso impianto di trattamento, rendendolo così neutro dal punto di vista energetico e incrementando ulteriormente il risparmio energetico.

Governance

La gestione del clima e dell'acqua necessita di meccanismi di monitoraggio e di coordinamento. La frammentazione dei settori e la concorrenza burocratica possono mettere a dura prova l'integrazione fra i vari livelli. Tutto ciò richiede: 1) una maggiore partecipazione pubblica al dibattito e alla gestione dei rischi climatici; 2) lo sviluppo di capacità di adattamento a vari livelli; 3) l'assegnazione della priorità alla riduzione del rischio a vantaggio dei gruppi socialmente vulnerabili.

Una buona governance comporta l'adesione a principi relativi ai diritti umani, tra cui efficacia, reattività e responsabilità, apertura e trasparenza, partecipazione allo svolgimento di funzioni chiave in materia di governance in relazione ad accordi di carattere politico e istituzionale, pianificazione e coordinamento, nonché quadri normativi e concessioni di licenze. Dal punto di vista sostanziale, la gestione integrata delle risorse idriche (IWRM nell'acronimo inglese) permette il coinvolgimento delle parti interessate a livello di società, economia e ambiente.

Una maggiore partecipazione dell'opinione pubblica alla gestione dei rischi climatici viene considerata quale modalità per lo sviluppo di capacità di adattamento a livelli multipli, evitando le trappole istituzionali e assegnando la priorità alla riduzione del rischio a vantaggio dei gruppi socialmente vulnerabili. Al tempo stesso, è necessario rendere disponibili informazioni e dati scientifici a livello locale, i quali dovranno essere inclusi nelle informazioni utilizzate nei processi decisionali a livello locale con la partecipazione di tutte le parti interessate.

Appare sempre più evidente il crescente interesse delle giovani generazioni nei confronti dei cambiamenti climatici

Per quanto i governi siano in prima misura responsabili della conduzione delle misure di mitigazione e di adattamento ai cambiamenti climatici, nonché del corretto utilizzo delle risorse idriche a livello nazionale, va comunque sottolineato come il processo di cambiamento sia sempre il risultato di una collaborazione. Appare sempre più evidente il crescente interesse delle giovani generazioni nei confronti dei cambiamenti climatici. Le stesse città si pongono ora all'avanguardia nelle azioni relative al clima in numerosi paesi e anche le grandi aziende si impegnano pubblicamente a ridurre la propria impronta idrica e le emissioni di gas ad effetto serra con l'obiettivo di fornire un contributo alla riduzione dello stress idrico e dei cambiamenti climatici.

Povertà, discriminazione e vulnerabilità sono elementi strettamente correlati e spesso sovrapposti. Donne e ragazze appartenenti a minoranze etniche o che vivono in aree remote o svantaggiate possono essere oggetto di forme molteplici di esclusione e di oppressione. Quando si verificano delle catastrofi naturali queste disuguaglianze risultano esacerbate, con una maggiore probabilità che siano i poveri a pagarne le conseguenze. È inoltre probabile che i poveri abbiano da perdere in misura relativamente maggiore rispetto ai non poveri.

Finanziamento

Gli attuali livelli di finanziamento risultano inadeguati per conseguire l'obiettivo della comunità internazionale in materia di disponibilità universale e gestione sostenibile dell'acqua e dei servizi igienico-sanitari. Chiunque sviluppi progetti in materia idrica dovrebbe porsi come obiettivo l'incremento della quota dei finanziamenti del settore idrico a favore delle politiche climatiche, sottolineando il collegamento tra risorse idriche e altri settori correlati con il clima, al fine di garantire finanziamenti più consistenti alla gestione dell'acqua.

Sono due le tendenze promettenti che generano opportunità affinché i progetti idrici possano accedere a risorse finanziarie collegate con il clima. La prima riguarda il sempre più diffuso riconoscimento del potenziale di mitigazione dei progetti relativi all'acqua e ai servizi igienico-sanitari. Si tratta di una tendenza che potrebbe rivelarsi particolarmente vantaggiosa, dato che nel 2016 i progetti relativi alla mitigazione si sono visti assegnare il 93,8% dei finanziamenti correlati con il clima, mentre i progetti idrici hanno rappresentato appena una frazione dell'1% di detto importo. La seconda tendenza riguarda la sempre maggiore enfasi posta sul finanziamento ai progetti in materia di adattamento climatico.

Accedere ai finanziamenti dei progetti relativi al clima può risultare difficoltoso, oltre ad essere oggetto di concorrenza, in particolare per i progetti idrici più complessi che spesso vanno oltre i confini nazionali. I progetti relativi al clima finanziabili sono quelli che presentano un collegamento chiaramente definito con gli impatti dei cambiamenti climatici, che evidenziano una conoscenza approfondita e la massima conformità con le procedure di finanziamento e che talvolta prevedono fonti di finanziamento aggiuntive. Per poter essere considerati idonei, i progetti che intendono attingere ai finanziamenti per il clima devono intervenire esplicitamente sulle cause e/o sulle conseguenze dei cambiamenti climatici. I progetti considerati maggiormente finanziabili sono quelli che comunicano i rischi e che intervengono sugli stessi, estendendosi al contempo fino a coprire vantaggi aggiuntivi in altri ambiti, quali ad esempio il settore sanitario.

I piani e i progetti di più vasta portata su acqua e clima devono inoltre prevedere strategie differenziate che analizzino nello specifico le necessità in termini di resilienza dei gruppi marginalizzati.

Innovazione tecnologica

Le sfide in termini di innovazione tecnologica, gestione della conoscenza, sviluppo della ricerca e delle capacità consistono nel promuovere la generazione di nuovi strumenti e di nuovi approcci attraverso ricerca e sviluppo avanzati e, elemento altrettanto importante, nell'accelerare l'applicazione delle tecnologie e delle conoscenze esistenti in tutte le regioni e in tutti i paesi. Tuttavia, queste misure potranno conseguire gli obiettivi previsti solamente se saranno accompagnate da campagne di sensibilizzazione, come pure da programmi formativi e di sviluppo delle capacità, con l'obiettivo di diffondere nella misura massima possibile le conoscenze disponibili, stimolando così la diffusione di tecnologie sia nuove, sia già consolidate.

L'osservazione della terra da satellite può permettere di identificare le tendenze relative a precipitazioni, evapotraspirazione, copertura/scioglimento di neve e ghiacci, acque di deflusso e stoccaggio idrico, ivi compresi i livelli delle acque del sottosuolo. Il telerilevamento può evidenziare caratteristiche e processi su vasta scala non facilmente osservabili attraverso metodiche tradizionali, ma la risoluzione spazio-temporale potrebbe non essere del tutto adeguata per le applicazioni e le

analisi dei dati su piccola scala. Tuttavia, grazie anche al supporto fornito dalle statistiche nazionali, dalle osservazioni a livello locale e dai modelli di simulazione numerica, il telerilevamento può contribuire ad una valutazione di vasta portata degli impatti dei cambiamenti climatici correlati con l'acqua.

Le evoluzioni nell'acquisizione dei dati sono state agevolate dall'esistenza di reti Internet ad alta velocità e dalla copertura globale, come pure dal *cloud computing* e dal miglioramento delle capacità di stoccaggio virtuale. L'utilizzo di sensori wireless per il monitoraggio dei consumi idrici è ormai stato sviluppato e sempre di più viene utilizzato in modo da permettere il monitoraggio dei consumi idrici da remoto. Le applicazioni delle analisi di grandi volumi di dati (*big data analytics*) permettono di sviluppare le conoscenze necessarie elaborando la raccolta di flussi continui di informazioni e di dati relativi all'acqua, con l'obiettivo di estrarre informazioni e interpretazioni che consentano di intervenire per una migliore gestione dell'acqua. La partecipazione dei cittadini allo sviluppo delle conoscenze scientifiche e il ricorso al *crowdsourcing* possono contribuire allo sviluppo di sistemi di allerta precoce e alla fornitura di dati per la validazione di modelli di previsione delle inondazioni.

Prospettive regionali

Le norme nazionali in materia di sviluppo, utilizzo, conservazione e protezione delle risorse idriche costituiscono il pilastro fondamentale della governance dell'acqua, nonché lo strumento essenziale per l'attuazione degli INDC sanciti dall'Accordo di Parigi.

Circa i due terzi dei paesi hanno delineato progetti idrici di carattere generale all'interno dei rispettivi INDC, ma solamente un paese su dieci ha formulato quella che potrebbe essere definita una proposta dettagliata di progetto, e anche in questi casi dette proposte si basano su processi di pianificazione idrica a livello nazionale o sono il risultato di proposte di finanziamento di progetti sul clima già esistenti. Gli INDC riconoscono tuttavia la necessità di riforme istituzionali, alle quali viene spesso assegnata la priorità contemporaneamente agli investimenti di carattere infrastrutturale.

Gli approcci regionali a sostegno di cambiamenti in grado effettivamente di trasformare lo status quo possono svolgere un ruolo essenziale nella fase attuativa a livello nazionale, migliorando la collaborazione e il coordinamento tra le istituzioni responsabili, garantendo che le misure si basino su prove scientifiche e informazioni comprovate e consentendo l'accesso alla finanza sia pubblica, sia privata a favore di investimenti che permettano di promuovere la resilienza nei confronti dei cambiamenti climatici.

Africa subsahariana

Gli impatti della variabilità climatica sulle risorse idriche del continente africano sono già gravi, come evidenziato dalla recente riduzione delle precipitazioni in Africa meridionale. Gli impatti dei cambiamenti climatici relativi all'acqua sulla salute umana si faranno presto sentire, in particolare attraverso patologie veicolate da vettori e dall'acqua (oltre alla crescente sfida consistente nel garantire l'accesso ad acqua potabile e a servizi igienico-sanitari sicuri); la stessa malnutrizione svolgerà un ruolo rilevante in ragione delle conseguenze previste sulla sicurezza alimentare. Nei sistemi agricoli, in particolare nelle aree semiaride, gli approcci tradizionali basati sulla sussistenza non appaiono sufficientemente solidi da far fronte agli impatti di lungo periodo dei cambiamenti climatici.

Le politiche e le misure nei confronti dell'adattamento e della mitigazione dei cambiamenti climatici prevedono: sostegno alla capacità di resilienza a siccità e inondazioni attraverso investimenti e rafforzamento della resilienza ai cambiamenti climatici in materia di servizi WASH; ampliamento della protezione sociale e introduzione di prodotti finanziari, quali ad esempio prodotti assicurativi; rafforzamento della parità di genere nell'utilizzo e nella gestione delle risorse idriche; miglioramento della disponibilità idrica per scopi agricoli attraverso la raccolta di acqua piovana, la pacciamatura e la riduzione delle coltivazioni nei sistemi pluviali.

L'energia svolge un ruolo importante dal punto di vista politico per soddisfare le ambizioni di numerosi paesi africani in vista della rispettiva trasformazione economica e potrebbe costituire un catalizzatore per incoraggiare la cooperazione regionale, al fine di intervenire sulle sfide relative ad acqua, energia e clima, con la possibilità di aprire a investimenti nei consorzi energetici regionali e nel meccanismo istituzionale per il commercio dell'energia.

Europa, Caucaso e Asia Centrale

Le proiezioni relative al clima indicano un incremento delle precipitazioni in Europa settentrionale e una riduzione in Europa meridionale. Il Gruppo Intergovernativo sui Cambiamenti Climatici (IPCC) ha sottolineato le crescenti sfide per irrigazione, energia idroelettrica, ecosistemi e insediamenti umani nella regione.

Gli interventi chiave per conseguire un adattamento più efficace e una maggiore resilienza agli eventi estremi nella regione includono: maggiore efficienza idrica e strategie di risparmio idrico; monitoraggio e condivisione dei dati sulla quantità e sulla qualità dell'acqua; miglioramento della coerenza delle misure di adattamento ai cambiamenti climatici e di riduzione del rischio di disastri correlati con l'acqua; possibilità di attirare fondi da fonti multiple (internazionali, nazionali e private).

Nei bacini transfrontalieri l'assistenza tecnica e finanziaria può essere condivisa, a monte e a valle, dai paesi rivieraschi più ricchi a quelli più poveri. Tuttavia, anche nei casi in cui i fondi sono effettivamente disponibili, la gestione transfrontaliera delle risorse idriche può risultare di difficile attuazione dal punto di vista politico. Risulta quindi necessario identificare un punto di comune accordo politicamente rilevante intorno al quale costruire un approccio basato sulla cooperazione. In taluni casi gli stessi cambiamenti climatici possono costituire il fattore che spiana la strada verso opportunità di cooperazione.

America Latina e Caraibi

La variabilità climatica e gli eventi estremi colpiscono già duramente l'intera regione. In America Centrale e Meridionale il flusso superficiale dei corsi d'acqua e la disponibilità di risorse idriche evidenziano cambiamenti che secondo le previsioni proseguiranno anche in futuro, a scapito delle regioni vulnerabili.

La rapida urbanizzazione, lo sviluppo economico e le disuguaglianze sono tra i principali fattori socioeconomici che causano pressione sulle reti idriche; il tutto va ad aggiungersi agli impatti dei cambiamenti climatici. La povertà persiste in numerosi paesi, contribuendo alla vulnerabilità ai cambiamenti climatici. Anche le disuguaglianze economiche si traducono in disuguaglianze nell'accesso all'acqua e ai servizi igienico-sanitari, e viceversa. Il crescente rischio di patologie veicolate dall'acqua evidenzia un impatto crescente sugli strati più poveri della popolazione. La vulnerabilità è elevata nelle aree rurali, in cui i fattori climatici limitano le possibilità economiche, con conseguente aumento dei flussi migratori.

In numerosi paesi della regione i cambiamenti climatici si verificano in un contesto caratterizzato da forte concorrenza intersettoriale per l'accesso all'acqua, ad esempio tra aree urbane, settore dell'energia e dell'agricoltura e necessità a livello di ecosistemi.

Il fatto che le strategie di sviluppo di rado citino esplicitamente i temi transfrontalieri relativi ad acqua e clima è sintomatico delle più vaste sfide nella cooperazione sulle acque transfrontaliere in America Latina e nei Caraibi.

Asia e Pacifico

Su scala subregionale, nella zona dell'Asia e del Pacifico sussiste un'elevata variabilità e un basso livello di certezza rispetto alle previsioni relative agli impatti dei cambiamenti climatici correlati con l'acqua. La regione evidenzia un considerevole tasso di vulnerabilità ai disastri climatici e agli eventi meteorologici estremi, le cui conseguenze si fanno sentire in misura sproporzionata soprattutto a carico dei poveri e dei gruppi vulnerabili. Gli impatti dei cambiamenti climatici correlati con l'acqua attraversano altre tendenze di carattere socioeconomico che influenzano la qualità e la quantità delle risorse idriche; basterà citare l'industrializzazione (che sta completamente cambiando la domanda settoriale di acqua e che sta incrementando i livelli di inquinamento), la crescita della popolazione e i rapidi processi di urbanizzazione. Questi ultimi hanno anche aumentato l'esposizione ai rischi naturali correlati con l'acqua, quali ad esempio le inondazioni.

I cambiamenti climatici e la crescente domanda di acqua eserciteranno uno stress aggiuntivo sulle risorse idriche della regione, già in stato di grave difficoltà in alcune aree a causa dell'aumento della domanda di acqua per scopi irrigui. A livello nazionale le priorità identificate per accelerare gli interventi su acqua e clima includono: miglioramento della governance idrica e della produttività idrica al fine di gestire la concorrenza tra bisogni idrici dell'agricoltura, dell'energia, dell'industria, delle città e degli ecosistemi; promozione di soluzioni basate sulla natura in grado di ridurre le emissioni e rafforzare la resilienza; inclusione dei cambiamenti climatici e della riduzione del rischio di disastri nel quadro dell'intero ciclo progettuale e politico.

La cooperazione regionale su investimenti e informazione, come pure su ambiti istituzionali quali governance, capacità e partenariati, risulta urgentemente necessaria nei bacini transfrontalieri asiatici.

Asia occidentale e Nord Africa

La vulnerabilità ai cambiamenti climatici risulta di livello da moderato a elevato in tutta la regione, con un gradiente generalmente crescente a mano a mano che si procede da nord a sud. Il deflusso e la evapotraspirazione seguono in linea generale le stesse tendenze delle precipitazioni, sebbene la evapotraspirazione sia limitata dalla scarsità idrica.

Le aree maggiormente vulnerabili ai cambiamenti climatici sono quelle del Corno d'Africa, il Sahel e la zona sud-occidentale della Penisola Arabica, che include molti dei paesi in ritardo di sviluppo della regione. Nonostante la variabilità dell'esposizione ai cambiamenti climatici, tutti questi paesi evidenziano una bassa capacità di adattamento.

Alle difficili sfide dei cambiamenti climatici e della limitata capacità di adattamento si aggiungono complesse dinamiche socioeconomiche e politiche che influenzano le risorse idriche a livello sovranazionale, nazionale e regionale. La politicizzazione e l'utilizzo delle risorse idriche come arma, gli spostamenti forzati e il degrado delle infrastrutture idriche costituiscono ormai da secoli gravi sfide per i paesi scossi da conflitti. Le disuguaglianze nell'accesso e nel controllo delle risorse idriche persistono, in particolare con differenze tra aree urbane e rurali, nonché di genere.

A livello regionale le parti interessate hanno identificato numerose priorità e opportunità relative all'acqua, tra cui: rendere più sostenibile lo sviluppo urbano; migliorare la qualità dei dati, della ricerca e dell'innovazione; rafforzare la resilienza delle comunità vulnerabili esposte a inondazioni e siccità e minacciate dall'insicurezza alimentare; promuovere ulteriormente l'integrazione politica tra mitigazione, adattamento e sviluppo sostenibile; rafforzare l'accesso alla finanza, ad esempio attraverso fondi internazionali per il clima e tramite lo sviluppo di mercati e prodotti di investimento locali.

La strada verso il futuro

La presenza trasversale di acqua e clima nei diversi settori dell'economia e della società rende necessario intervenire su compromessi e interessi contrapposti a tutti i livelli al fine di negoziare soluzioni integrate e coordinate. Ciò richiede un approccio equo, partecipativo e che preveda il coinvolgimento di tutte le parti interessate alla governance dell'acqua nel contesto dei cambiamenti climatici.

Sono sempre maggiori le opportunità di integrare in maniera più autentica e sistematica la pianificazione in termini di adattamento e di mitigazione all'interno degli investimenti idrici, rendendo tali investimenti e le attività correlate più attraenti per gli eventuali finanziatori. Inoltre, numerose iniziative sui cambiamenti climatici correlati con l'acqua sono anche in grado di offrire vantaggi aggiuntivi, quali ad esempio la creazione di posti di lavoro, il miglioramento della salute pubblica, la riduzione della povertà, la promozione di una maggiore parità di genere e il miglioramento delle condizioni di vita, per citarne solo alcuni.

Nonostante appaia sempre più chiaro che i cambiamenti climatici influenzano il ciclo idrologico globale, permangono comunque notevoli incertezze quando questi impatti vengono proiettati su ambiti geografici e temporali di dimensioni più ridotte. Una tale incertezza tuttavia non deve costituire una scusa a giustificazione dell'inerzia, ma deve piuttosto spingere ad ampliare la ricerca, promuovere lo sviluppo di strumenti analitici pratici e di tecnologie innovative, adottare approcci che comporteranno comunque risultati positivi, indipendentemente dagli sviluppi climatici (i cosiddetti approcci *no-regrets*) e sviluppare le capacità istituzionali e umane necessarie per la promozione di processi decisionali informati e basati su prove scientifiche.

La necessità di una maggiore cooperazione tra le comunità che si occupano di acqua e di clima va ben oltre l'ambito della ricerca scientifica. Da un lato, è essenziale che la comunità che si occupa dei cambiamenti climatici, e i negoziatori sul clima in particolare, assegnino una maggiore attenzione al ruolo dell'acqua, riconoscendone il ruolo centrale nell'intervenire sulla crisi dei cambiamenti climatici. Dall'altro, è almeno altrettanto (se non più) essenziale che la comunità che si occupa delle risorse idriche concentri i propri sforzi sulla promozione dell'importanza dell'acqua sia in termini di adattamento, sia in termini di mitigazione, sviluppando proposte di progetto concrete in materia di risorse idriche che possano essere incluse all'interno dei NDC, rafforzando i mezzi e le capacità atte a pianificare, attuare e monitorare le attività correlate con l'acqua all'interno degli stessi NDC.

Combinare l'adattamento e la mitigazione dei cambiamenti climatici attraverso le risorse idriche è una proposta che permette di conseguire risultati utili per tutti. Innanzitutto, va a vantaggio della gestione delle risorse idriche, migliorando la fornitura di acqua e di servizi igienico-sanitari. In secondo luogo, contribuisce direttamente alla lotta contro le cause e gli impatti dei cambiamenti climatici, ivi compresa la riduzione dei rischi di disastri. In terzo luogo, contribuisce, sia direttamente, sia indirettamente, a soddisfare molti SDG (fame, povertà, salute, energia, industria, azione sul clima e altri ancora, oltre naturalmente all'SDG 6, l'obiettivo espressamente incentrato sull'acqua), come pure un insieme di ulteriori obiettivi di carattere globale.

In un'era caratterizzata da studi e articoli catastrofisti sui cambiamenti climatici e su altre crisi ambientali globali, questo rapporto propone una serie di risposte pratiche, in termini di politiche, finanziamenti e azioni sul campo, a sostegno degli obiettivi collettivi e delle aspirazioni individuali, con il fine ultimo di conseguire un mondo sostenibile e prospero per tutti.

Redatto dal WWAP | Richard Connor

Questa pubblicazione è prodotta dal WWAP per conto di UN-Water.

Illustrazione in copertina di Davide Bonazzi



© UNESCO 2020

Le designazioni utilizzate e la presentazione del materiale in questa pubblicazione non implicano in nessun modo l'opinione dell'UNESCO in merito allo status giuridico di qualsiasi paese, territorio, città o area, o delle sue autorità, o riguardanti la delimitazione delle sue frontiere o confini. Le idee e opinioni espresse in questa pubblicazione sono quelle degli autori; queste non sono necessariamente quelle dell'UNESCO e non impegnano l'Organizzazione in nessun modo.

Per ulteriori informazioni relative a copyright e licenze, consultare l'edizione completa del rapporto disponibile all'indirizzo: www.unesco.org/water/wwap.

Programma mondiale di valutazione delle risorse idriche dell'UNESCO

Ufficio del programma per la valutazione globale dell'acqua

Divisione Scienze dell'Acqua, UNESCO

06134 Colombella, Perugia, Italia

Email: wwap@unesco.org

www.unesco.org/water/wwap

Si ringrazia il Governo della Repubblica Italiana
e la Regione Umbria per il sostegno finanziario.



Regione Umbria

