

Rapporto mondiale delle Nazioni Unite sullo sviluppo delle risorse idriche 2018

# SOLUZIONI BASATE SULLA NATURA PER LA GESTIONE DELL'ACQUA

Fatti e cifre



United Nations  
Educational, Scientific and  
Cultural Organization



World Water  
Assessment  
Programme



Sustainable  
Development  
Goals

## LA DOMANDA DI ACQUA

In base alle stime, attualmente la domanda globale di acqua ha raggiunto all'incirca i 4.600 km<sup>3</sup> all'anno ed entro il 2050 dovrebbe attestarsi intorno a 5.500-6.000 km<sup>3</sup> all'anno, con un aumento del 20-30% (Burek et al., 2016).<sup>1</sup>

L'utilizzo di acqua è in aumento in tutto il mondo in conseguenza della crescita della popolazione, dello sviluppo economico e del cambiamento dei modelli di consumo, per citare solo alcuni fattori.

Nel periodo 2017-2050 è prevista una crescita della popolazione mondiale da 7,7 miliardi di persone a una cifra compresa tra 9,4 e 10,2 miliardi, due terzi dei quali vivranno nelle città. Più della metà della crescita prevista dovrebbe riguardare l'Africa (+1,3 miliardi), mentre l'Asia (+0,75 miliardi) si collocherà al secondo posto tra i continenti che contribuiscono in misura maggiore alla crescita della popolazione (UNDESA, 2017).

Negli ultimi 100 anni l'utilizzo di acqua nel mondo è aumentato di sei volte (Wada et al., 2016) e continua a crescere costantemente ad un tasso annuo dell'1% circa (AQUASTAT, n.d.).

L'uso domestico di acqua, che costituisce all'incirca il 10% dei prelievi di acqua in tutto il mondo, dovrebbe crescere in misura significativa nel periodo 2010-2050 in quasi tutto il mondo. In termini relativi, i maggiori incrementi della domanda di acqua per uso domestico dovrebbero registrarsi in Africa e in Asia, dove le percentuali potrebbero più che triplicarsi, mentre in America centrale e meridionale potrebbero raddoppiare (Burek et al., 2016). Questa previsione è principalmente

dovuta allo sviluppo dei servizi di fornitura idrica negli insediamenti urbani.

A partire dal 2010, in tutto il mondo si è registrato un aumento dell'utilizzo di acque sotterranee, principalmente per uso agricolo, di 800 km<sup>3</sup> all'anno: India, Stati Uniti, Cina, Iran e Pakistan (in ordine decrescente) rappresentano il 67% del totale dei prelievi mondiali (Burek et al., 2016).

La domanda mondiale di prodotti agricoli e di energia (principalmente alimenti ed elettricità), entrambi ad elevata intensità idrica, è prevista in crescita rispettivamente di circa il 60 e l'80% entro il 2025 (Alexandratos e Bruinsma, 2012; OECD, 2012).

Secondo le stime, se si mantengono le condizioni attuali (*business-as-usual*), per soddisfare l'incremento previsto del 60% della domanda di prodotti alimentari sarà necessaria una maggiore superficie di terreni coltivabili. In base alle pratiche prevalenti di gestione agricola, l'intensificazione della produzione comporta un livello superiore di disturbo meccanico dei suoli e un maggiore ricorso a prodotti agrochimici, energia e acqua. Questi fattori collegati al sistema alimentare sono responsabili del 70% della perdita prevista della biodiversità terrestre entro il 2050 (Leadley et al., 2014). Tuttavia queste conseguenze, compresa la necessità di più terre ed acqua, possono essere in larga misura evitati basando l'ulteriore incremento della produzione sull'intensificazione ecologica, che comporta il miglioramento dei servizi ecosistemici al fine di ridurre il contributo di fattori esterni (FAO, 2011b).

## SCARSITÀ IDRICA: UN FENOMENO CRESCENTE

Numerosi paesi si trovano già ora in condizioni diffuse di scarsità idrica e con tutta probabilità dovranno far fronte a un calo delle risorse idriche superficiali a partire dal 2050 (Figura 1).

A partire dal 2010, circa 1,9 miliardi di persone (il 27% della popolazione mondiale) vivono in aree con potenziale scarsità idrica grave. Tenuto conto della variabilità mensile, in tutto il mondo 3,6 miliardi di persone (quasi metà della popolazione mondiale) vivono già oggi in aree con potenziale scarsità idrica almeno per un mese all'anno, numeri che potrebbero crescere raggiungendo una cifra compresa tra 4,8 e 5,7 miliardi entro il 2050. Circa il 73% delle persone interessate da questi fenomeni vive in Asia (il 69% entro il 2050) (Burek et al., 2016).

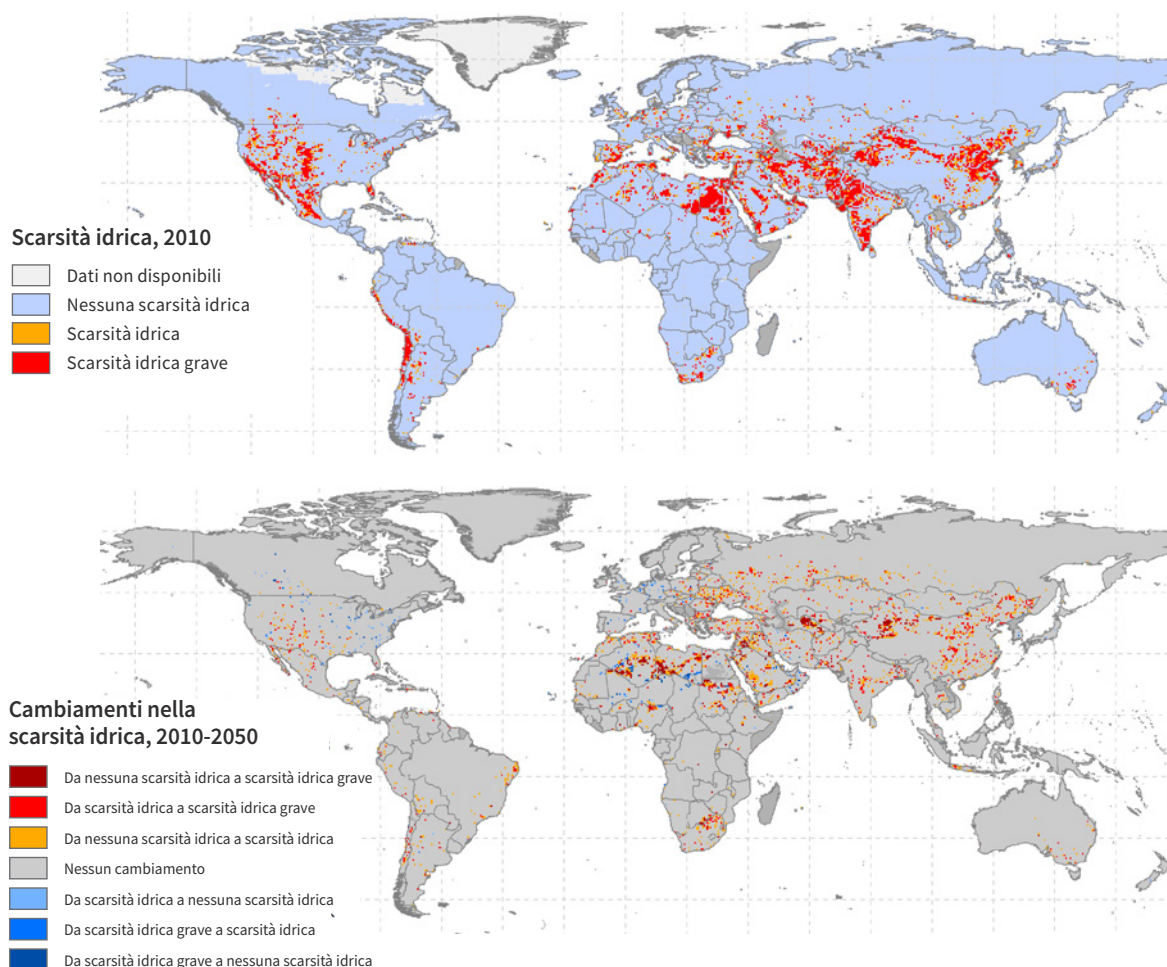
I prelievi di acqua per scopi irrigui sono ormai riconosciuti quale fattore primario della riduzione dei quantitativi di acque sotterranee in tutto il mondo. A partire dal 2050 è previsto un notevole incremento dei prelievi di acque sotterranee, fino a 1.100 km<sup>3</sup> all'anno, un aumento del 39% rispetto ai livelli attuali (Burek et al., 2016).

Un terzo dei più estesi sistemi di acque sotterranee al mondo è già in stato di sofferenza (Richey et al., 2015). Le tendenze sopra indicate comporteranno inoltre un incremento dei prelievi di acque sotterranee non rinnovabili (fossili), una via la cui insostenibilità è stata dimostrata al di là di ogni ragionevole dubbio.

<sup>1</sup> Per tutte le fonti citate in questo documento, consultare la versione completa del rapporto disponibile all'indirizzo [www.unesco.org/water/wwap](http://www.unesco.org/water/wwap)



**Figura 1** Scarsità idrica fisica nel 2010 (in alto) e cambiamenti previsti della scarsità idrica\* entro il 2050 (in basso) in base allo scenario *middle-of-the-road*\*\*



\*Una regione viene considerata a scarsità idrica quando il totale dei prelievi annui per uso umano rappresenta il 20-40% del totale delle risorse idriche superficiali rinnovabili a disposizione e a scarsità idrica grave quando detti prelievi superano il 40%.

\*\*Gli scenari utilizzati per questo modello si basano sui "water extended shared socio-economic pathways". Lo scenario *middle-of-the-road* presuppone uno sviluppo mondiale secondo le tendenze e i paradigmi del passato, in modo tale che le tendenze sociali, economiche e tecnologiche non si discostino in misura significativa dai modelli storici (scenario a parità di condizioni, *business-as-usual*).

Fonte: Burek et al. (2016, fig. 4-39, pag. 65).

La gravità delle attuali sfide in materia di disponibilità di acqua può essere compresa appieno solamente attraverso il confronto tra prelievi di acqua e livelli massimi sostenibili. L'attuale livello dei prelievi mondiali di 4.600 km<sup>3</sup> all'anno è già prossimo al livello massimo

sostenibile (Gleick e Palaniappan, 2010; Hoekstra e Mekonnen, 2012); come già rilevato in precedenti edizioni del *rapporto sullo sviluppo delle risorse idriche mondiali*, le cifre a livello globale celano problemi molto più gravi a livello locale e regionale.

## LA QUALITÀ DELL'ACQUA

A partire dagli anni '90 i livelli di inquinamento dell'acqua si sono aggravati in quasi tutti i fiumi in Africa, America Latina e Asia (UNEP, 2016a). Secondo le previsioni, il deterioramento della qualità dell'acqua si inasprirà ulteriormente nei prossimi decenni, con conseguenti

maggiori rischi per la salute umana, l'ambiente e lo sviluppo sostenibile (Veolia/IFPRI, 2015).

Si calcola che circa l'80% delle acque reflue industriali e comunali venga immesso nell'ambiente senza previo



trattamento, con un ulteriore peggioramento della qualità generale dell'acqua e con gravi conseguenze sulla salute umana e sugli ecosistemi (WWAP, 2017).

Nonostante le regolamentazioni e i notevoli investimenti messi in atto negli ultimi decenni per la riduzione dell'inquinamento dell'acqua da fonti puntuali nei paesi industrializzati, la qualità dell'acqua continua a costituire un serio problema a causa della mancanza di quadri normativi che regolamentino le fonti diffuse di inquinamento.

L'intensificazione dell'agricoltura ha già condotto ad un aumento dell'utilizzo di sostanze chimiche in tutto il mondo, che ha raggiunto all'incirca i 2 milioni di tonnellate all'anno (De et al., 2014). Le conseguenze di questa tendenza non sono ancora state calcolate con precisione anche a causa della mancanza di dati affidabili.

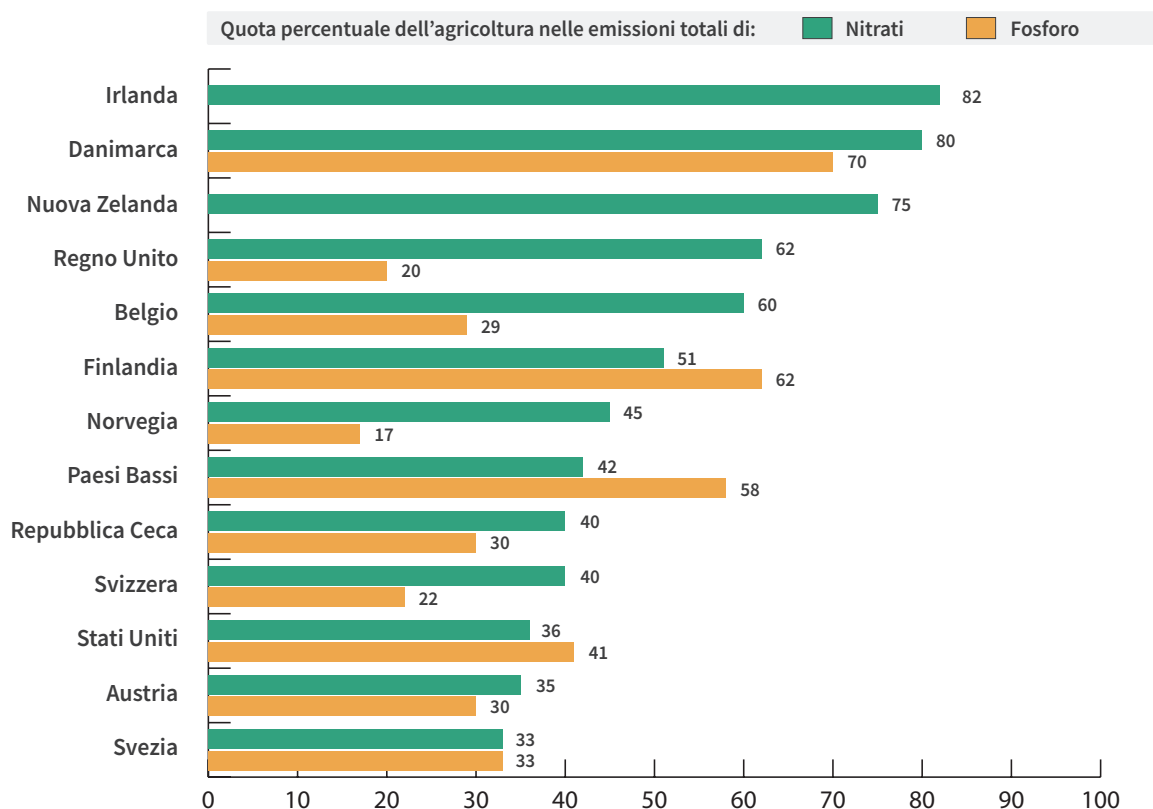
L'agricoltura continua a costituire la fonte principale di azoto reattivo scaricato nell'ambiente e una fonte

significativa di fosforo (Figura 2). Il solo sviluppo economico non costituisce una soluzione a questo problema.

I rilevamenti di quasi il 15% delle stazioni di monitoraggio delle acque sotterranee in Europa hanno evidenziato il superamento degli standard stabiliti dall'OMS riguardo al contenuto di nitrati nell'acqua potabile; le stesse stazioni di monitoraggio hanno rilevato che nel periodo 2008-2011 circa il 30% dei fiumi e il 40% dei laghi erano eutrofici o ipertrofici (EC, 2013a).

Gli incrementi più consistenti dell'esposizione a sostanze inquinanti si verificheranno probabilmente nei paesi a redditi bassi e medio-bassi, principalmente in ragione della maggiore crescita dell'economia e della popolazione, soprattutto in Africa (UNEP, 2016a), nonché della mancanza di sistemi di gestione delle acque reflue (WWAP, 2017). Data la natura transfrontaliera della maggior parte dei bacini fluviali, i problemi previsti in termini di qualità dell'acqua potranno essere risolti solamente attraverso la cooperazione regionale.

**Figura 2** Quota percentuale dell'agricoltura nelle emissioni totali di nitrati e di fosforo nei paesi OCSE, 2000-2009



Nota: I paesi sono elencati in ordine decrescente in termini di percentuali di nitrati nelle acque superficiali.

Le cifre relative ai nitrati si riferiscono all'anno 2000 per Austria, Repubblica Ceca, Nuova Zelanda, Norvegia, Svizzera e USA; al 2002 per la Danimarca; al 2004 per Finlandia e Irlanda; al 2005 per il Belgio (Vallonia); al 2008 per il Regno Unito e al 2009 per Paesi Bassi e Svezia.

Le cifre relative al fosforo si riferiscono all'anno 2000 per Austria, Repubblica Ceca, Norvegia, Svizzera e USA; al 2002 per la Danimarca; al 2004 per la Finlandia; al 2005 per il Belgio (Vallonia) e al 2009 per Paesi Bassi, Svezia e Regno Unito.

Fonte: OECD (2013, fig. 9.1, pag. 122).

## EVENTI ESTREMI

In media le perdite economiche a livello mondiale causate da inondazioni e siccità superano i 40 miliardi di dollari americani all'anno e riguardano tutti i settori dell'economia. Le tempeste aggiungono in media ulteriori 46 miliardi di dollari di perdite ogni anno. Le cifre relative ai decessi, alle persone colpite da questi eventi e alle perdite economiche correlate variano significativamente a seconda degli anni e dei continenti, con Africa e Asia che continuano a essere le aree più gravemente colpite con riferimento a tutti e tre gli indicatori. Si stima che queste cifre cresceranno, raggiungendo entro il 2030 un importo compreso tra 200 e 400 miliardi di dollari. Si tratta di perdite che influenzeranno notevolmente la sicurezza idrica, alimentare ed energetica e che consumeranno buona parte degli aiuti allo sviluppo attualmente disponibili (OECD, 2015a).

Dal 1992 le inondazioni, le siccità e le tempeste hanno riguardato 4,2 miliardi di persone, causando 1,3 trilioni di dollari americani di danni in tutto il mondo (UNESCAP/UNISDR, 2012).

Le inondazioni hanno causato il 47% di tutti i disastri correlati con le condizioni meteorologiche dal 1995, coinvolgendo 2,3 miliardi di persone. Il numero di

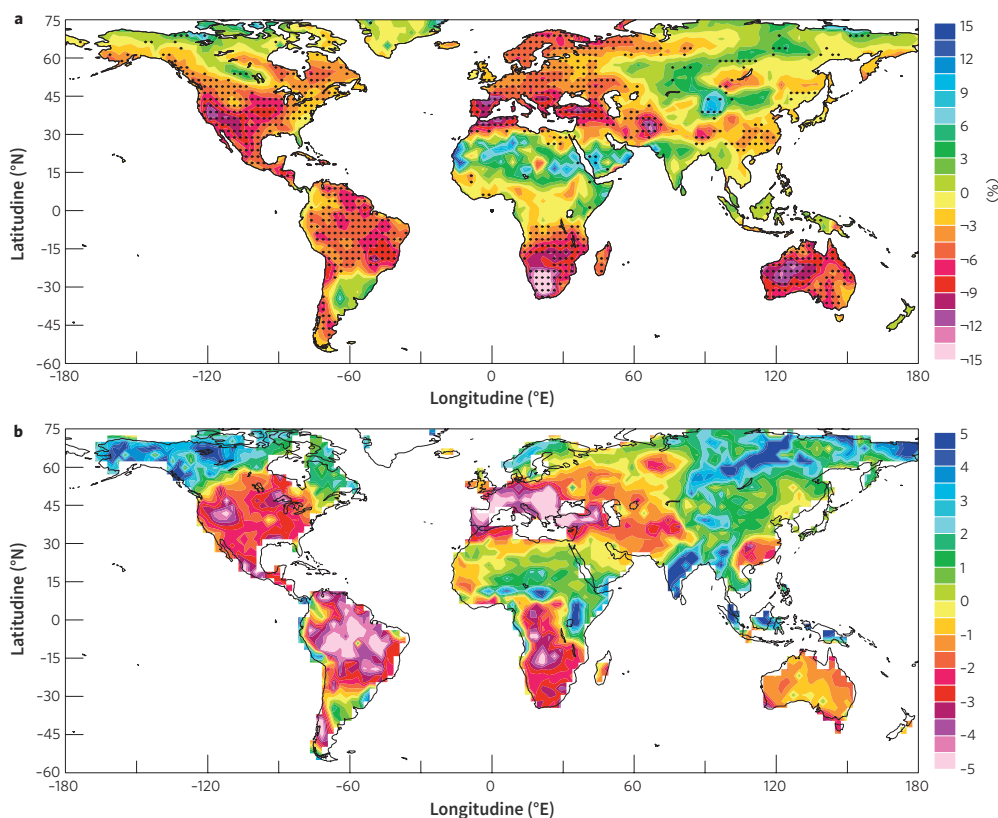
inondazioni è cresciuto raggiungendo una media di 171 ogni anno nel periodo 2005-2014, con un incremento rispetto alla media annuale di 127 inondazioni nel decennio precedente (CRED/UNISDR, 2015).

Secondo l'OCSE, "il numero di persone a rischio inondazione è previsto in crescita dagli attuali 1,2 miliardi a circa 1,6 miliardi nel 2050 (circa il 20% della popolazione mondiale); il valore economico dei beni a rischio raggiungerà all'incirca i 45 trilioni di dollari entro il 2050, con una crescita di oltre il 340% rispetto al 2010" (OECD, 2012, pag. 209).

In base alle stime, la popolazione attualmente interessata da fenomeni di degrado del suolo/desertificazione e dalla siccità è pari a 1,8 miliardi di persone; si tratta quindi della categoria di "disastri naturali" più significativa in termini di mortalità e di impatto socioeconomico sul prodotto interno lordo (PIL) pro capite (Low, 2013).

I futuri cambiamenti della distribuzione delle precipitazioni modificheranno i fenomeni legati alla siccità e, di conseguenza, i livelli di umidità del suolo necessari alla vegetazione in numerose regioni del mondo (Figura 3).

**Figura 3** Cambiamenti previsti del livello medio di umidità del suolo, nei 10 cm di strato superiore, in termini di percentuale di cambiamento\* dal periodo 1980-1999 (in alto) al periodo 2080-2099 (in basso)



\*In base alle previsioni generali multi-modello simulate attraverso 11 modelli della quinta fase del progetto *Coupled Model Intercomparison (CMIP5)* secondo lo scenario di emissioni *representative concentration pathways (RCP) 4.5*.

Fonte: Dai (2013, fig. 2, pag. 53). © 2013 Riprodotto con l'autorizzazione di Macmillan Publishers Ltd.

## LE TENDENZE DEI CAMBIAMENTI ECOSISTEMICI CHE INFLUENZANO LE RISORSE IDRICHE

Il solo sovrapascolamento causa il degrado di circa il 7,5% dei pascoli mondiali (Conant, 2012). Il sovrapascolamento, il degrado del suolo e la compattazione delle superfici comportano la crescita dei tassi di evaporazione, la riduzione dello stoccaggio di acqua nel suolo e l'aumento del deflusso superficiale, tutti fenomeni dannosi per i servizi di approvvigionamento idrico dei pascoli, come pure per la qualità dell'acqua (McIntyre e Marshall, 2010) e per la riduzione dei rischi di inondazioni e di siccità (Jackson et al., 2008).

L'erosione dei suoli nei terreni coltivabili causa ogni anno la perdita di una quantità compresa tra 25 e 40 miliardi di tonnellate di strato superficiale del suolo, con una riduzione significativa dei rendimenti delle colture e della capacità del suolo di regolare i quantitativi di acqua, carbonio e nutrienti; lo stesso fenomeno è inoltre responsabile della perdita dal suolo di una quantità compresa tra 23 e 42 milioni di tonnellate di azoto e tra 15 e 26 milioni di tonnellate di fosforo, con conseguenti gravi effetti negativi sulla qualità dell'acqua (FAO/ITPS, 2015a).

Le zone umide (compresi i fiumi e i laghi) coprono appena il 2,6% dei terreni, ma svolgono un ruolo importantissimo sull'idrologia per unità di superficie. Secondo le stime più affidabili, la perdita di zone umide naturali in tutto

il mondo a causa delle attività dell'uomo si colloca tra il 54 e il 57%, ma a partire dal 1700 probabilmente la percentuale ha raggiunto addirittura l'87%, con un tasso di perdita di zone umide di 3,7 volte più rapido nel XX secolo e all'inizio del XXI secolo; la perdita della superficie di zone umide rispetto al patrimonio esistente nel 1900 è compresa tra il 64 e il 71% (Davidson, 2014).

Le perdite sono state più consistenti e più rapide nelle zone umide naturali interne piuttosto che in quelle costiere. A partire dagli anni '80 la perdita di zone umide in Europa ha registrato un rallentamento, mentre nel Nord America i tassi di perdita sono stati comunque bassi; al contrario, la velocità della perdita di zone umide è rimasta elevata in Asia, continente in cui prosegue incessantemente la conversione rapida e su vasta scala delle zone umide naturali costiere e interne. Parte di queste perdite viene controbilanciata dall'espansione delle zone umide artificiali o gestite, principalmente serbatoi e risaie.

In tutto il mondo circa il 30% delle terre è coperto da foreste, ma di queste almeno il 65% è in stato di degrado (FAO, 2010). Tuttavia, il tasso netto di perdite dell'area forestale si è ridotto di oltre il 50% negli ultimi 25 anni e in alcune regioni il rimboschimento sta controbilanciando la perdita di foreste naturali (FAO, 2016).

## IL RUOLO DELLE SOLUZIONI BASATE SULLA NATURA (NBS) NEL CICLO IDROLOGICO

Tutti i principali ecosistemi e biomi terrestri e la maggior parte di quelli costieri influenzano lo stato delle risorse idriche. La maggior parte delle applicazioni delle NBS, incluse quelle per i paesaggi urbani, prevede essenzialmente la gestione della vegetazione, dei suoli e/o delle zone umide (inclusi fiumi e laghi).

Circa il 65% dell'acqua che cade al suolo viene stoccata nel suolo o nelle piante, oppure evapora sempre attraverso il suolo o le piante (Oki e Kanae, 2006). Più del 95% dell'acqua stoccata nel suolo viene conservata in zone insature (o vadose, superficiali) e in zone sature (acque sotterranee) del suolo, ad esclusione dell'acqua conservata nei ghiacciai (Bockheim e Gennadiyev, 2010).

Sebbene l'acqua conservata negli strati più superficiali e più biologicamente attivi del suolo rappresenti appena lo 0,05% del patrimonio mondiale di acqua dolce (FAO/

ITPS, 2015a), i flussi di acqua e di energia verso l'alto e verso il basso attraverso il suolo sono consistenti e strettamente correlati fra di loro. Tutto ciò indica con chiarezza l'importanza dell'acqua contenuta nel suolo ai fini del conseguimento dell'equilibrio tra terra, acqua ed energia sul pianeta, tenuto conto anche dello scambio tra acqua contenuta nel suolo e precipitazioni attraverso la traspirazione, e una potenziale conseguenza positiva legata al futuro riscaldamento dell'atmosfera (Huntington, 2006).

Le decisioni in merito all'utilizzo della terra in un'area possono comportare conseguenze significative sulle risorse idriche, le persone, le economie e l'ambiente in aree anche molto distanti. Ad esempio, l'evaporazione dal bacino del fiume Congo costituisce un'importante fonte di precipitazioni nella regione del Sahel (Van der Ent et al., 2010). Allo stesso modo, il Golfo di Guinea e





l'umidità proveniente da tutta l'Africa centrale svolgono un ruolo primario nella generazione di flussi per il fiume Nilo attraverso l'Acrocoro Etiopico (Viste e Sorteberg, 2013).

Circa il 25% delle emissioni di gas serra è causato dai cambiamenti dell'utilizzo del suolo (FAO, 2014b); la perdita di acqua svolge un ruolo in numerose tendenze di degrado

del suolo; a titolo di esempio, le torbe hanno un ruolo significativo nell'idrologia locale, ma questa tipologia di zone umide immagazzina fino al doppio del carbonio dell'intero patrimonio forestale mondiale; il drenaggio delle torbe causa l'emissione di enormi quantitativi di gas serra (Parish et al., 2008).

---

## NBS PER GESTIRE LA DISPONIBILITÀ DI ACQUA E MIGLIORARE LA PRODUZIONE ALIMENTARE

Gli approcci basati sulle *NBS* costituiscono uno strumento essenziale per intervenire sulla generale scarsità di acqua attraverso la gestione dal lato dell'offerta, soprattutto in ragione del fatto che tali approcci sono ormai considerati come la soluzione principale per la sostenibilità idrica in agricoltura.

Attualmente la fame nel mondo colpisce quasi 800 milioni di persone; entro il 2050 la produzione mondiale di cibo dovrà crescere del 50% per nutrire gli oltre 9 miliardi di persone che secondo le stime vivranno sul nostro pianeta (FAO/IFAD/UNICEF/WFP/WMO, 2017). È ormai riconosciuto che un tale incremento non potrà essere conseguito attraverso l'approccio finora adottato (*business-as-usual*) e che sarà necessario introdurre cambiamenti radicali nel modo in cui produciamo gli alimenti (FAO, 2011b; 2014a).

Un'analisi dei progetti per lo sviluppo agricolo in 57 paesi a basso reddito ha rilevato come un utilizzo più efficiente dell'acqua, un minore impiego di pesticidi e il miglioramento dello stato di salute dei suoli abbiano condotto in media ad un incremento del 79% dei rendimenti delle colture (Pretty et al., 2006).

I sistemi agricoli in grado di preservare i servizi ecosistemici utilizzando tecniche quali la lavorazione conservativa, la diversificazione delle colture,

l'intensificazione della coltivazione dei legumi e la lotta biologica contro gli insetti nocivi possono rivelarsi tanto produttivi quanto i sistemi di agricoltura intensiva e industriale (Badgley et al., 2007; Power, 2010).

I vantaggi delle *NBS* sono conseguibili da aziende agricole di qualunque dimensione, dall'agricoltura familiare (FAO, 2011b) a quella industriale su vasta scala. Ad esempio, uno studio recente di sistemi monocolturali notevolmente semplificati e intensivi ha dimostrato che la diversificazione del paesaggio non solo consente una gestione migliore dell'acqua, degli elementi nutritivi, della biodiversità e dei suoli, ma al tempo stesso aumenta la produzione di colture (Liebman e Schulte, 2015).

Il ricorso a pratiche di gestione nelle aziende agricole che mirano all'obiettivo *acqua verde*<sup>2</sup> (colture irrigue) può migliorare significativamente la disponibilità di acqua per la produzione delle colture. Secondo stime di uno studio pubblicato da Rost et al. (2009), la produzione mondiale di colture potrebbe aumentare di quasi il 20% anche solo grazie all'introduzione di tecniche di gestione dell'acqua verde presso le aziende agricole. Ciò comporterebbe un risparmio nell'utilizzo di acqua pari a circa 1.650 km<sup>3</sup> all'anno (sulla base degli incrementi della produttività primaria netta).

---

<sup>2</sup> L'espressione acqua verde si riferisce all'acqua proveniente da precipitazioni e stoccata nella zona radicale del suolo e quindi oggetto di evaporazione, traspirazione o assorbimento da parte delle piante. Si tratta di un'acqua particolarmente importante per i prodotti dell'agricoltura, dell'orticoltura e forestali. Per ulteriori dettagli visitare [waterfootprint.org/en/water-footprint/what-is-water-footprint/](http://waterfootprint.org/en/water-footprint/what-is-water-footprint/).



Il riso è un alimento essenziale per quasi la metà della popolazione mondiale. Il cosiddetto sistema per l'*intensificazione del riso* (*SRI* nell'acronimo inglese) è una tecnica che prevede il recupero del funzionamento ecologico e idrologico dei terreni in base a modifiche delle pratiche di gestione standard delle colture e dell'acqua, piuttosto che attraverso l'introduzione di nuove varietà o l'impiego di maggiori quantitativi di prodotti chimici per l'agricoltura. I risultati variano sensibilmente a seconda delle regioni, ma nel tempo l'*SRI* può permettere di risparmiare lavoro, acqua (tra il 25 e il 50%) e sementi (tra l'80 e il 90%), di ridurre i costi (del 10-20%) e di incrementare la produzione di riso di almeno il 25-50%, se non del 50-100% e in alcuni casi di percentuali addirittura superiori (Uphoff, 2008).

I vantaggi ambientali aggiuntivi delle *NBS* per l'incremento della produzione agricola sostenibile si rivelano sostanziali e sono collegati in larga misura a una ridotta pressione sulla conversione dei terreni agricoli e a una riduzione dell'inquinamento, dell'erosione e del fabbisogno di acqua. A titolo di esempio, i sistemi alimentari (intendendo con questa espressione sia i modelli di consumo alimentare, sia i metodi di produzione alimentare) causeranno il 70% della perdita prevista di biodiversità entro il 2050 se si mantengono le condizioni attuali (*business-as-usual*) (Leadley et al., 2014).

## LE NBS PER LA GESTIONE DELLA QUALITÀ DELL'ACQUA

La perdita globale di zone umide d'acqua dolce, dotate di capacità uniche di filtraggio e di miglioramento della qualità dell'acqua, è causa di forte preoccupazione.

Le zone umide artificiali per il trattamento delle acque reflue possono costituire una soluzione naturale efficace in termini di costi, in grado di garantire effluenti di qualità adeguata per diversi usi non alimentari, incluso l'utilizzo a scopo irriguo, oltre ad assicurare ulteriori vantaggi, ad esempio nella produzione di energia. Tali sistemi sono già utilizzati in quasi tutto il mondo, ad esempio nella regione araba e in Africa, e sono abbastanza comuni in Africa orientale.

I potenziali vantaggi derivati dalla protezione dei bacini idrografici volta a migliorare la qualità dell'acqua destinata agli insediamenti umani – e alle città in particolare – sono enormi. Secondo le stime di Abell et al. (2017), le attività di conservazione e/o di recupero dei terreni (ad esempio la protezione delle foreste, il rimboscimento e l'utilizzo di colture di copertura in agricoltura) potrebbero condurre ad una riduzione del 10% o superiore dei sedimenti o dei nutrienti (fosforo) nei bacini idrografici, che attualmente rappresentano il 37% della superficie terrestre mondiale non coperta dai ghiacci (4,8 milioni di km<sup>2</sup>).

Oltre 1,7 miliardi di persone (più della metà della popolazione mondiale residente nelle città) potrebbe trarre potenziali vantaggi dal miglioramento della qualità dell'acqua come risultato dell'applicazione delle *NBS* nei rispettivi bacini idrografici, compresi "780 milioni di persone che vivono nei pressi di bacini idrografici in paesi che si collocano ai livelli più bassi del decimo percentile dell'indice di sviluppo umano (nel 2014)" (Abell et al., 2017, pag. 71).

I fondi per l'acqua sono piattaforme istituzionali sviluppate dai comuni e dagli operatori nel settore della conservazione, che possono intervenire sui problemi di governance colmando i divari nell'attuazione scientifica, giurisdizionale e finanziaria. L'analisi di una casistica aziendale ha evidenziato come un investimento di 10 milioni di dollari americani per finanziare attività correlate con l'acqua, come ad esempio la costruzione di zone ripariali cuscinetto, le attività di rimboscimento e l'introduzione di tecniche agricole migliorate, possa fruttare un importo pari a 21,5 milioni di dollari nell'arco di un periodo di 30 anni (TNC, 2015).

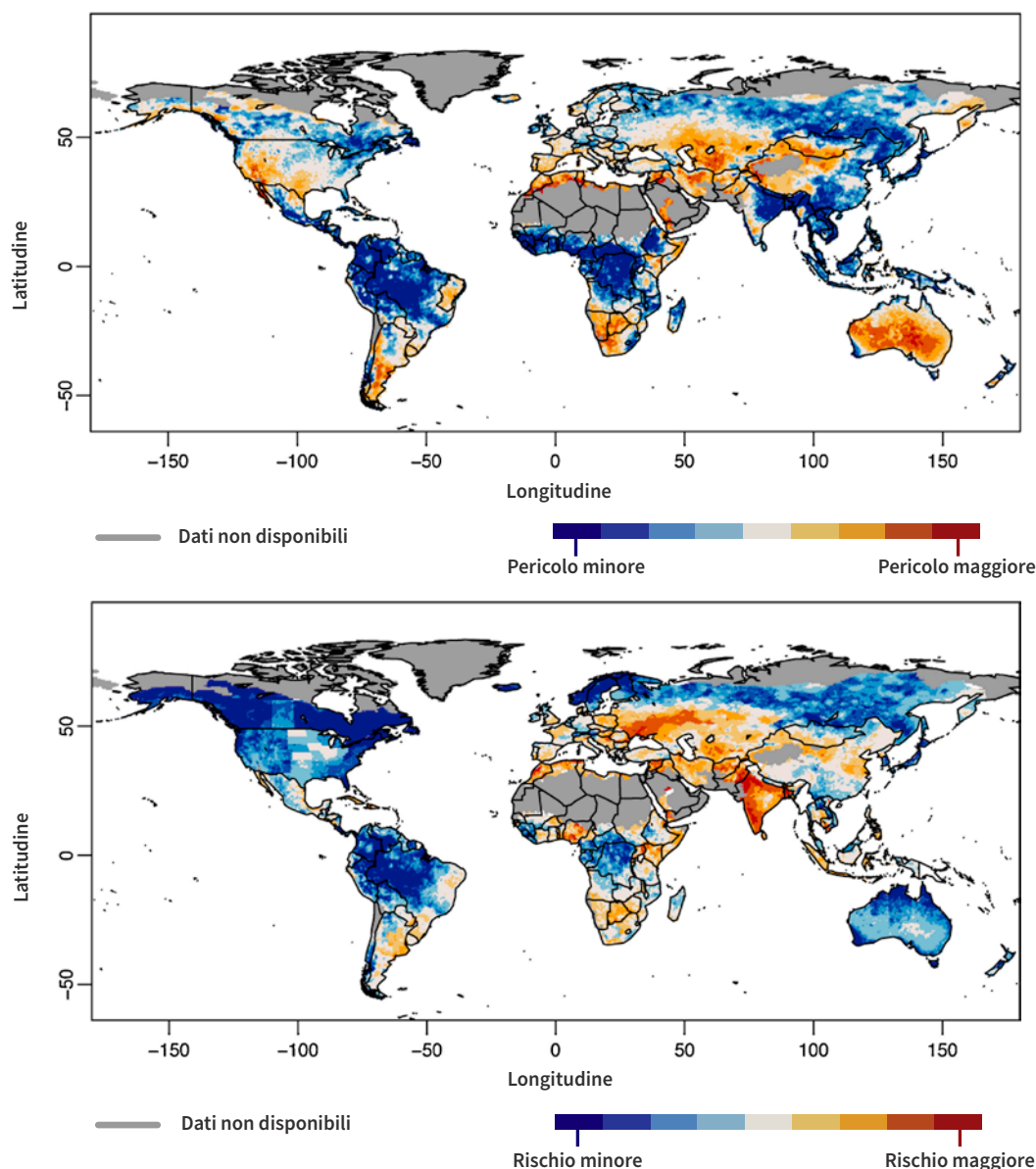
Sebbene studi scientifici abbiano dimostrato che le zone umide sono in grado di rimuovere dal 20 al 60% dei metalli contenuti nelle acque e di assorbire e trattenere dall'80 al 90% del sedimento dalle acque di deflusso, mancano informazioni altrettanto precise sulla capacità di numerose zone umide di rimuovere sostanze tossiche derivanti da pesticidi, scarichi industriali e attività minerarie (Skov, 2015). È quindi necessario riconoscere i limiti delle *NBS* nella rimozione di determinate sostanze inquinanti, determinando la soglia oltrepassata la quale l'aggiunta di ulteriori sostanze contaminanti e tossiche comporterebbe un danno irreversibile a carico degli ecosistemi.

Le zone umide naturali e artificiali sono anche in grado di biodegradare o immobilizzare diversi inquinanti emergenti. L'efficacia delle zone umide artificiali nella rimozione di diverse sostanze farmaceutiche è stata dimostrata in Ucraina (Vystavna et al., 2017; UNESCO, forthcoming). Questo e altri risultati indicano che, per alcuni di questi inquinanti emergenti, le *NBS* si rivelano più efficaci rispetto alle soluzioni grigie e in alcuni casi rappresentano l'unica soluzione percorribile.





**Figura 4** Mappe globali dei pericoli (in alto) e dei rischi (in basso) di siccità



Fonte: adattato da Carrão et al. (2016, figure 3 e 9, pagg. 115 e 120).

## NBS PER GESTIRE I RISCHI CORRELATI CON L'ACQUA, LA VARIABILITÀ E I CAMBIAMENTI

L'agricoltura è forse il settore economico maggiormente influenzato dalla crescente variabilità delle risorse idriche a livello mondiale e sicuramente quello più vulnerabile dal punto di vista socioeconomico; ciò è dovuto alla dipendenza dall'agricoltura delle comunità rurali dei paesi in via di sviluppo. In media l'84% degli impatti economici negativi della siccità e il 25% dei danni originati dai disastri dovuti al clima sono a carico dell'agricoltura (FAO, 2015).

Scienziati, agricoltori e la stessa comunità imprenditoriale considerano la variabilità, definita come "eventi meteorologici estremi", quale uno tra i rischi più probabili a carico della produzione nell'arco del prossimo decennio

(WEF, 2015). I guadagni in termini di benessere conseguibili attraverso una semplice mitigazione della variabilità idrologica generale, ottenibile garantendo l'apporto idrico agli irrigatori esistenti a livello mondiale, sono stati valutati a 94 miliardi di dollari americani per il 2010 (Sadoff et al., 2015).

Le mappe dei pericoli e dei rischi (Figura 4) dimostrano come misure adeguate di riduzione dell'esposizione e della vulnerabilità potrebbero permettere una notevole riduzione del rischio di siccità anche nelle regioni con pericolo più elevato, come l'Australia e gli USA. È in questi contesti che il ruolo delle NBS può rivelarsi più significativo.

## ASPETTI FINANZIARI DELLE NBS

Secondo le stime tra il 2013 e il 2030 sarà necessario investire circa 10 trilioni di dollari americani in infrastrutture per le risorse idriche (Dobbs et al., 2013). Un tema chiave sarà quindi il modo in cui le NBS potranno contribuire alla riduzione di un tale onere di investimento attraverso una maggiore efficienza dal punto di vista economico, ambientale e sociale dei risultati degli investimenti.

Una maggiore attenzione alla gestione dei bacini idrografici – con particolare riferimento alla protezione delle terre, al rimboschimento e al recupero delle zone rivierasche – dovrebbe favorire la riduzione dei costi di gestione e di manutenzione sostenuti dai gestori dei servizi idrici, migliorare la qualità dei servizi e posticipare la necessità di consistenti investimenti capitali per l'aumento della capacità (Echavarría et al., 2015). La gestione dei bacini idrografici non costituisce solo un complemento economicamente conveniente delle infrastrutture artificiali o “grigie”, ma anche una modalità per generare ulteriori importanti vantaggi, in particolare in termini di sviluppo economico locale, creazione di posti di lavoro, protezione della biodiversità e resilienza ai cambiamenti climatici (LACC/TNC, 2015).

Le NBS non richiedono necessariamente risorse finanziarie aggiuntive; di norma sono sufficienti una riallocazione e un utilizzo più efficiente delle risorse esistenti. I dati disponibili dimostrano che gli investimenti in NBS sono in crescita.

Ad esempio, secondo l' Ecosystem Marketplace del Forest Trends gli enti pubblici, i gestori dei servizi idrici, le imprese e le comunità hanno investito circa 25 miliardi di dollari americani in infrastrutture verdi per l'acqua, con conseguenze positive su 487 milioni di ettari di terreni (Bennett e Ruef, 2016). Le transazioni sono cresciute di circa il 12% all'anno tra il 2013 e il 2015, a dimostrazione del rapido incremento dell'interesse nei confronti di questi investimenti. I finanziamenti a favore della maggior parte dei programmi relativi ai PES (23,7 miliardi di dollari) provengono dai governi nazionali (Figura 5), oppure, in Europa, dalla Commissione Europea. Buona parte degli investimenti residui (pari a circa 650 milioni di dollari) viene classificata nella categoria degli “investimenti nei bacini idrografici orientati agli utenti”, attraverso i quali i comuni, le imprese o i gestori dei servizi idrici versano importi ai proprietari terrieri per conto dei rispettivi clienti per la gestione di paesaggi essenziali per l'acqua, come accade in vasti programmi in Cina e in Vietnam (Bennett e Ruef, 2016).

L'emissione di obbligazioni verdi o legate al clima, introdotte nel 2007 quale meccanismo di prestito a sostegno dei vantaggi economici prodotti dagli investimenti e dalle attività a favore dell'ambiente, è

triplicata nel 2013, raggiungendo un importo prossimo ai 10 miliardi di dollari americani dopo che la finanza commerciale e le grandi aziende si sono dedicate alla promozione di questo mercato. Questa tendenza ha subito un'accelerazione nel 2014, raggiungendo 35 miliardi di dollari, e nel 2016 con 80 miliardi di dollari di emissioni; ciò appare favorevole, alla luce dell'Accordo di Parigi collegato alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici per il raggiungimento di 100 miliardi di dollari di finanziamento destinati a misure sul clima entro il 2020 (CBI, 2017).

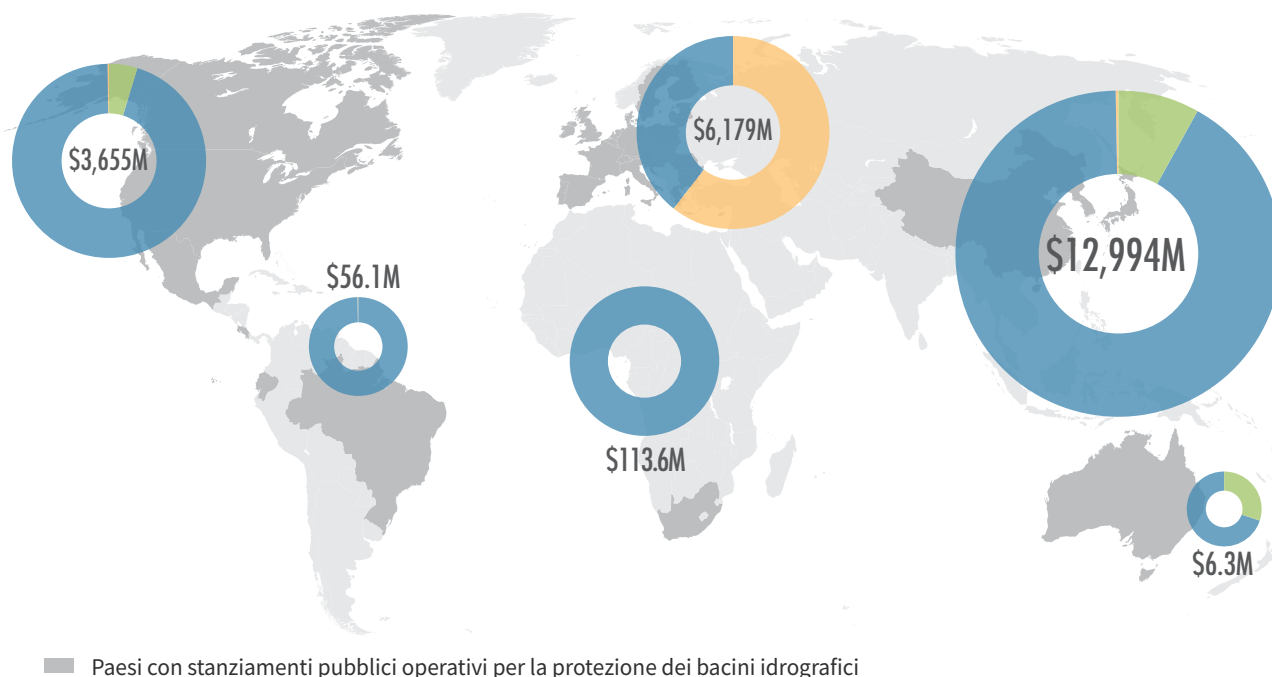
Nella città di New York, tre bacini idrografici protetti forniscono l'approvvigionamento di acqua non filtrata più consistente negli Stati Uniti, con un risparmio per la città superiore a 300 milioni di dollari americani all'anno in costi di gestione e manutenzione degli impianti di trattamento delle acque. Il programma fornisce inoltre un'alternativa alla costruzione di un impianto di trattamento delle acque, il cui costo previsto sarebbe tra 8 e 10 miliardi di dollari (Abell et al., 2017).

Nei paesi dell'America Latina e dei Caraibi i gestori dei servizi idrici investono meno del 5% dei rispettivi bilanci in infrastrutture verdi (forse con l'eccezione di alcune città in Perù), anche se gli stanziamenti sembrerebbero in crescita (Echavarría et al., 2015; Bennett e Ruef, 2016).

Secondo le stime di un rapporto recente, “in Inghilterra verranno investiti oltre 30 miliardi di sterline per soddisfare i criteri della direttiva quadro sulle acque dell'Unione Europea e per mantenere gli standard attuali in materia di trattamento dell'acqua e dei reflui”. A partire da questi 30 miliardi di sterline stanziati per gli obiettivi della direttiva quadro, sempre secondo il rapporto “potrebbero essere evitati costi stimabili tra 300 milioni e 1 miliardo di sterline attraverso l'adozione da parte del settore idrico di approcci basati su bacini idrografici più ampi” (Indepen, 2014, pag. 1). Tenuto conto dei maggiori vantaggi aggiuntivi per la biodiversità, la riduzione del rischio di inondazioni e la gestione del carbonio (elementi non considerati nel rapporto) non farebbero altro che sostenere la tesi finanziaria a favore della gestione dei bacini idrografici.

Nonostante la mancanza di cifre precise, i casi del Regno Unito e dei paesi dell'America Latina e dei Caraibi indicano che le città, le imprese e i gestori dei servizi idrici possono investire molto di più in NBS. Sebbene in determinate aree e paesi somme sempre più consistenti vengano stanziare a favore di queste soluzioni, gli investimenti diretti attuali in NBS costituiscono probabilmente meno dell'1% a livello globale e rappresentano appena lo 0,1% degli investimenti totali nella gestione e nelle infrastrutture per le risorse idriche.

**Figura 5** Stanziamenti pubblici per la protezione dei bacini idrografici nel 2015: paesi con programmi di stanziamenti pubblici e quota totale del contributo per regione



#### Livello del contributo

- Governo sovranazionale
- Governo nazionale
- Governo statale/regionale/provinciale

Nota: In base a transazioni del valore di 23 miliardi di dollari americani nel 2015. Per ulteriori 727 milioni di stanziamenti pubblici nel 2015 non è stato possibile determinare il contributo relativo dei governi nazionali e locali.

Fonte: adattato da Bennett e Ruef (2016, Mappa 2, pag. 14).

## UNO SGUARDO AL FUTURO: REALIZZARE IL POTENZIALE DELLE NBS PER L'ACQUA E LO SVILUPPO SOSTENIBILE

I pochi dati disponibili indicano che l'investimento in strutture verdi continua a costituire appena una frazione del totale degli investimenti per la gestione delle risorse idriche. Inoltre sono ancora numerosi gli esempi di politiche e di interventi di finanziamento e di gestione in cui le NBS sono totalmente assenti, anche in quei casi in cui rappresenterebbero l'opzione più indicata.

Ovviamente le NBS sono strettamente legate alle conoscenze tradizionali e locali relative ai cambiamenti e alla variabilità delle risorse idriche, come ad esempio il patrimonio di conoscenze dei popoli indigeni e tribali. Secondo le stime, queste si prendono cura di circa il 22% della superficie della terra e proteggono circa l'80% della biodiversità residua sul pianeta, pur rappresentando appena il 5% della popolazione mondiale (ILO, 2017). Affinché le NBS possano sfruttare

appieno il contributo delle conoscenze dei popoli indigeni e tribali, come pure di altre fonti, è essenziale intervenire sulle vulnerabilità socioeconomiche e ambientali di tali gruppi e operare affinché i loro diritti vengano rispettati.

Le analisi dei vari scenari hanno costantemente dimostrato che in numerose aree il percorso che conduce non solo ad una migliore sostenibilità, ma anche ad una più solida prosperità economica nel lungo periodo passa attraverso la piena integrazione della sostenibilità ambientale. Secondo un'analisi preliminare basata su scenari delle risorse idriche (Burek et al., 2016), nel quadro dello scenario alternativo denominato *regional rivalry*<sup>3</sup> il PIL mondiale raggiungerebbe un massimo di 220 trilioni di dollari americani entro il 2100, cifra che sarebbe di 570 trilioni di dollari inferiore rispetto allo scenario

<sup>3</sup> Nello scenario *regional rivalry*, il mondo viene suddiviso in regioni caratterizzate da povertà estrema, sacche di ricchezza moderata e un gran numero di paesi che lottano per mantenere standard di vita per una popolazione in forte crescita. I paesi si concentrano sul conseguimento della sicurezza energetica e alimentare all'interno della rispettiva regione, mentre il commercio internazionale, anche per quanto riguarda le risorse energetiche e il mercato agricolo, è soggetto a rigorose restrizioni.

*middle-of-the-road*<sup>4</sup> (Figura 1) e di 650 trilioni di dollari inferiore allo scenario *sustainability*<sup>5</sup>, con tendenze simili anche per il PIL pro capite. Quanto sopra indicato è in linea con le conclusioni più recenti secondo le quali la sostenibilità ambientale non costituisce un vincolo allo sviluppo sociale ed economico, quanto piuttosto un criterio per conseguirlo. Le *NBS* offrono uno strumento pratico e facilmente comprensibile per mettere in pratica una gestione e una politica in materia di risorse idriche che permettano di conseguire questo obiettivo.

L'adozione delle *NBS* si rivela necessaria non solo per migliorare la gestione dell'acqua in modo da conseguire la sicurezza idrica, ma anche per ottenere quei vantaggi aggiuntivi essenziali per tutti gli aspetti dello sviluppo sostenibile. Le *NBS* non costituiscono di certo una panacea, ma potranno svolgere un ruolo essenziale per la costruzione di un futuro migliore, più prospero, più sicuro e più giusto per tutti.

---

<sup>4</sup> Lo scenario *middle-of-the-road* presuppone uno sviluppo mondiale secondo le tendenze e i paradigmi del passato, in modo tale che le tendenze sociali, economiche e tecnologiche non si discostino in misura significativa dai modelli storici (scenario a parità di condizioni, *business-as-usual*).

<sup>5</sup> Lo scenario *sustainability* descrive un mondo che sta facendo dei grandi progressi verso la sostenibilità, attraverso impegni sostenibili per raggiungere gli obiettivi di sviluppo, e nel contempo sta riducendo l'intensità di utilizzo delle risorse e la dipendenza dai combustibili fossili.

Redatto dal WWAP | Richard Connor, David Coates,  
Stefan Uhlenbrook and Engin Koncagül

#### Fotografie

*Copertina*: vista dall'alto del centro di Sydney e dei Royal Botanic Gardens (Australia), © Olga Kashibin/Shutterstock.com; *pagina 7*: panoramica della grande palude di Kemerì (Lettonia); © Runa S. Lindebjerg flickr.com, [www.grida.no/resources/11007](http://www.grida.no/resources/11007) CC BY 2.0

#### Programma Mondiale delle Nazioni Unite per la Valutazione delle Risorse Idriche

Ufficio del Programma per la Valutazione Globale dell'Acqua

Divisione di Scienze dell'Acqua, UNESCO  
06134 Colombella, Perugia, Italy  
Email: [wwap@unesco.org](mailto:wwap@unesco.org)  
[www.unesco.org/water/wwap](http://www.unesco.org/water/wwap)

Questa pubblicazione è stata realizzata  
grazie al sostegno finanziario  
del Governo Italiano e della Regione Umbria.



Regione Umbria

